

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE LETRAS**

**ORGANIZAÇÃO TEMPORAL NA FALA DISÁRTRICA  
COMPARAÇÃO ENTRE POPULAÇÕES COM DISTÚRBIOS NOS  
NÚCLEOS DA BASE**

Thais Helena Machado

Belo Horizonte  
2011

Thais Helena Machado

**ORGANIZAÇÃO TEMPORAL NA FALA DISÁRTRICA  
COMPARAÇÃO ENTRE POPULAÇÕES COM DISTÚRBIOS NOS  
NÚCLEOS DA BASE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Linguística Teórica e Descritiva

Área de Concentração: Linguística Teórica e Descritiva

Linha de pesquisa: 1B – Organização Sonora da Comunicação Humana

Orientador: Prof. Dr. Rui Rothe-Neves

Coorientador: Prof. Dr. Francisco Eduardo Costa Cardoso

Belo Horizonte  
Faculdade de Letras da UFMG  
2011

Tese defendida por Thais Helena Machado em 03/05/2011 e aprovada pela Banca Examinadora constituída pelos Professores Doutores relacionados a seguir:

---

Rui Rothe-Neves – UFMG  
(orientador)

---

Francisco Eduardo Costa Cardoso – UFMG  
(coorientador)

---

Ana Cristina Cortes Gama – UFMG

---

César Augusto da Conceição Reis – UFMG

---

Sarah Camargos – UFMG

---

Serge Pinto – Université de Provence – França

Aos meus pais, Sérgio e Helena, por me ensinarem os verdadeiros valores e o sentido da vida.

A Deus, por me guiar e dividir comigo minhas derrotas e vitórias.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, Prof Dr Rui Rothe-Neves e Prof Dr Francisco Cardoso, a quem tenho profunda admiração e respeito; pela confiança, convívio e aprendizado constante. Orgulho-me em dizer que fui orientada por vocês.

À CAPES, que ofereceu uma bolsa de estudos (processo número 3195/09-0) para a realização de estágio doutoral no *Laboratoire de Parole et Langage* da *Université de Provence*, em *Aix en Provence*, França.

Ao Prof Dr César Reis, por confiar a mim a honrosa missão de representar o Labfon no *Laboratoire de Parole et Langage* de *Aix en Provence*, França.

Ao Serge Pinto, Alain Ghio, Céline De Looze e demais colegas do *Laboratoire de Parole et Langage*, por terem me acolhido de maneira tão generosa.

À Dra Débora Maia e demais colegas do ambulatório de distúrbios do movimento da UFMG, pelo apoio na seleção dos sujeitos, convívio e aprendizado.

À querida amiga Ceriz, por ter ajudado na confecção do *abstract* e por quem tenho um grande carinho e uma ligação que nós duas compreendemos bem.

Ao amigo Dr Paulo Caramelli pelo apoio, incentivo e confiança. Você sempre será meu mestre.

Aos amigos, Luciana, Renato e Gabriel, que paradoxalmente se tornaram minha família brasileira conhecida na França. Na verdade, nossos laços tornaram-se inexplicáveis aos olhos comuns, mas não aos olhos de Deus. Queridos por vocês “eu iria a pé do Rio a Salvador!”

Às minhas irmãs de coração: Viviane, Daniella, Patrícia, Gláucia e Ana Rita. Muitas vezes sem saber, vocês me ajudaram na confecção deste trabalho. Obrigada pela torcida, apoio e compreensão por tantos “nãos” temporários.

Aos sujeitos que aceitaram participar deste estudo, muito obrigada!

À minha família *do penca*: modelo de amor incondicional, companheirismo, sabedoria e serenidade. Como é grande o meu amor por vocês!! Todo o meu amor e toda a minha gratidão nunca serão suficientes para recompensá-los.

A Deus, por me capacitar e me utilizar como instrumento em benefício à ciência.

Faze com alma  
o que na vida  
te for dado fazer.  
Mas não te esqueças nunca  
de integrar-te  
nos grandes planos de Deus.  
(Dom Hélder Câmara)

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	17
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	19
2.1	Fala .....	19
2.1.1	Prosódia .....	21
2.1.2	Organização temporal da fala e manifestações acústicas.....	25
2.2	Modelos de produção de fala .....	27
2.2.1	Programação motora da fala e suas bases anatomo-fisiológicas.....	31
2.3	Movimentos anormais.....	36
2.3.1	Enfermidades .....	37
2.3.2	Disartria.....	40
2.4	Organização temporal nas alterações dos núcleos da base.....	45
2.4.1	Doença de Parkinson.....	45
2.4.2	Doença de Huntington.....	55
2.4.3	Coreia de Sydenham.....	58
2.5	Discussão metodológica .....	58
2.5.1	Proposta de uma tipologia e avaliação acústica da prosódia .....	66
3	MÉTODOS.....	69
3.1	Sujeitos com distúrbio de movimento.....	69
3.2	Sujeitos controle.....	73
3.3	<i>Corpus</i> .....	73
3.4	Análise dos dados.....	74
4	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	78
4.1	Grupo com doença de Parkinson.....	78
4.2	Grupo com doença de Huntington.....	83
4.3	Grupo com coreia de Sydenham.....	86
4.4	Grupo controle .....	88
4.5	Tempo de fluência e disfluência em todos os grupos.....	91
4.6	Gráficos boxplot para os parâmetros de fala .....	92



4.7	Há correlação entre a escolaridade e os parâmetros de fala?.....	96
4.8	Há correlação entre as escalas motoras e os parâmetros de fala?.....	102
4.9	O valor da UPDRS é diferente nos grupos com doença de Parkinson?...	105
4.10	Há diferenças entre os grupos com doença de Parkinson OFF, ON e controles? .....	106
4.11	Algum dos parâmetros de fala diferencia os grupos DPark ON, DH, CS e controle? .....	108
4.12	Há diferenças na frequência e duração de pausas em cada grupo? .....	114
4.13	Há correlação entre fronteiras sintáticas e durações das pausas?.....	118
5	CONCLUSÕES .....	124
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129
	APÊNDICES .....	143
	ANEXOS.....	172

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CS	Coreia de Sydenham
dB	decibel
DPark	Doença de Parkinson
DH	Doença de Huntington
F <sub>0</sub>	Frequência fundamental
Hz	Hertz
PB	Português brasileiro
SNC	Sistema nervoso central
SNP	Sistema nervoso periférico
TTF	Tempo total de fala
TTA	Tempo total de articulação
TTP	Tempo total de pausa
UPDRS	<i>Unified Parkinson's Disease Rating Scale</i> (Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson)
UHDRS	<i>Unified Huntington's Disease Rating Scale</i> (Escala Unificada de Avaliação da Doença de Huntington)
USCRS	<i>UFMG Sydenham's Chorea Rating Scale</i> (Escala UFMG de Avaliação da Coreia de Sydenham)
VF	Velocidade de fala
VA	Velocidade de articulação

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01	Processos pelos quais vários tipos de informação são manifestados nas características segmental e suprasegmental da fala .....	26
FIGURA 02	Modelo DIVA.....	29
FIGURA 03	Visualização tridimensional dos núcleos da base e estruturas adjacentes .....	32
FIGURA 04	Visualização dos núcleos da base em imagem de ressonância magnética .....	33
FIGURA 05	Diagrama da organização dos núcleos da base.....	33
FIGURA 06	Diagrama do circuito motor dos núcleos da base.....	34
FIGURA 07	Neurotransmissores e locais de ação dos núcleos da base .....	35
FIGURA 08	Relação hipotetizada entre a anatomia da DPark e as alterações prosódicas.....	51
FIGURA 09	Exemplo de identificação de pausas.....	62

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 01	Tipos das disartrias, local de lesão e principais manifestações ...	41
QUADRO 02	Resumo das principais alterações de fala na doença de Parkinson relatadas na literatura.....	55
QUADRO 03	Resumo das principais alterações de fala na doença de Huntington relatadas na literatura .....	57
QUADRO 04	Resultados da organização temporal da fala de sujeitos com DPark encontrados por Hammen e Yorkston (1996), Duez (2005) e Reis et al. (2007).....	81

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01	Tempo total de fala em cada grupo .....	92
GRÁFICO 02	Tempo total de articulação em cada grupo .....	93
GRÁFICO 03	Número de pausas em cada grupo.....	93
GRÁFICO 04	Duração média das pausas em cada grupo.....	94
GRÁFICO 05	Número de sílabas em cada grupo.....	94
GRÁFICO 06	Velocidade de fala em cada grupo .....	95
GRÁFICO 07	Velocidade de articulação em cada grupo .....	95
GRÁFICO 08	Variação da frequência dos tipos de pausas em cada grupo.....	111
GRÁFICO 09	Variação da duração média dos tipos de pausas em cada grupo.	111
GRÁFICO 10	Duração média das pausas e as diferentes fronteiras sintáticas..	112

## LISTA DE TABELAS

TABELA 01	Dados demográficos dos sujeitos com doença de Parkinson .....	71
TABELA 02	Dados demográficos dos sujeitos com doença de Huntington.....	71
TABELA 03	Dados demográficos dos sujeitos com coreia de Sydenham.....	72
TABELA 04	Sujeitos não incluídos e causas das mesmas .....	72
TABELA 05	Dados demográficos dos sujeitos controle.....	73
TABELA 06	Dados descritivos da organização temporal da fala dos sujeitos com doença de Parkinson .....	79
TABELA 07	Dados descritivos da distribuição de pausas em função da estrutura sintática dos sujeitos com doença de Parkinson.....	80
TABELA 08	Dados descritivos da organização temporal da fala dos sujeitos com doença de Huntington.....	83
TABELA 09	Dados descritivos da distribuição de pausas em função da estrutura sintática dos sujeitos com doença de Huntington .....	84
TABELA 10	Dados descritivos da organização temporal da fala dos sujeitos com coreia de Sydenham.....	86
TABELA 11	Dados descritivos da distribuição de pausas em função da estrutura sintática dos sujeitos com coreia de Sydenham .....	87
TABELA 12	Dados descritivos da organização temporal da fala dos sujeitos controle.....	89
TABELA 13	Dados descritivos da distribuição de pausas em função da estrutura sintática dos sujeitos controle.....	90
TABELA 14	Análise descritiva dos tempos de fluência e disfluência em cada grupo (em segundos) .....	91
TABELA 15	Correlação de Pearson entre escolaridade e os parâmetros de fala no grupo com doença de Parkinson .....	97
TABELA 16	Correlação de Pearson entre escolaridade e os parâmetros de fala no grupo com doença de Huntington (n=15) .....	99
TABELA 17	Correlação de Pearson entre escolaridade e os parâmetros de fala no grupo com coreia de Sydenham.....	100
TABELA 18	Correlação de Pearson entre escolaridade e os parâmetros de fala no grupo controle.....	101

TABELA 19	Correlação de Pearson entre prejuízo motor e os parâmetros de fala no grupo com DPark OFF e ON .....	103
TABELA 20	Correlação de Pearson entre prejuízo motor e os parâmetros de fala no grupo com DH .....	103
TABELA 21	Correlação de Pearson entre prejuízo motor e os parâmetros de fala no grupo com CS .....	104
TABELA 22	Comparação dos valores da UPDRS nos grupos DPark ON e OFF.....	105
TABELA 23	Comparações múltiplas por Bonferroni dos parâmetros de fala nos grupos DPark OFF, DPark ON e controle.....	107
TABELA 24	ANOVA para DPark ON, DH, CS e controle .....	108
TABELA 25	Comparações múltiplas de Bonferroni quanto à organização temporal entre os grupos DPark ON, DH, CS e controle.....	110
TABELA 26	Comparações múltiplas de Bonferroni quanto à distribuição de pausas em função da estrutura sintática entre os grupos DPark ON, DH, CS e controle.....	110
TABELA 27	ANOVA entre a frequência e a duração das pausas.....	115
TABELA 28	Comparações múltiplas de Bonferroni quanto à frequência e duração de pausas no grupo com DPark OFF.....	116
TABELA 29	Comparações múltiplas de Bonferroni quanto à frequência e à duração de pausas no grupo com DPark ON.....	116
TABELA 30	Comparações múltiplas de Bonferroni quanto à frequência e à duração de pausas no grupo com DH.....	116
TABELA 31	Comparações múltiplas de Bonferroni quanto à frequência e à duração de pausas no grupo com CS.....	117
TABELA 32	Comparações múltiplas de Bonferroni quanto à frequência e à duração de pausas nos controles.....	117
TABELA 33	Correlação de Pearson entre a frequência e a duração das pausas no grupo DPark OFF.....	119
TABELA 34	Correlação de Pearson entre a frequência e a duração das pausas no grupo DPark ON.....	119
TABELA 35	Correlação de Pearson entre a frequência e a duração das pausas no grupo DH.....	120
TABELA 36	Correlação de Pearson entre a frequência e a duração das	

	pausas no grupo CS.....	121
TABELA 37	Correlação de Pearson entre a frequência e a duração das pausas no grupo controle .....	122



## RESUMO

Os circuitos neuronais que envolvem os núcleos da base (estrutura subcortical do sistema nervoso central humano) participam do controle dos movimentos voluntários do corpo, inclusive os da fala. Com isso, doenças que alteram o funcionamento dos núcleos da base, como doença de Parkinson (DPark), doença de Huntington (DH) e coreia de Sydenham (CS), podem gerar movimentos anormais hipo ou hiperkinéticos, o que, conseqüentemente, pode influenciar o controle motor da fala.

O objetivo desta tese consiste em explicitar como a organização temporal da prosódia varia em sujeitos com disartria hipocinética e hiperkinética na DPark, na DH e na CS.

Avaliaram-se quinze sujeitos com DPark (com e sem medicação – ON e OFF), quinze com DH, quinze com CS e dezoito do grupo controle. Todos os indivíduos foram submetidos à gravação de um texto padrão, para estudo da organização temporal com sinal de fala e espectrograma. A identificação e a marcação das pausas (de acordo com as fronteiras sintáticas) foram feitas manualmente, separando as gravações em pausas e seqüências articuladas. Também foram medidos: tempo total de fala (TTF, o qual se divide em tempo total de articulação [TTA] e tempo total de pausa [TTP - duração da soma de todas as pausas silenciosas]), número de pausas e duração média delas, velocidade de fala (VF - divisão do número de sílabas pelo TTF), velocidade de articulação (VA - divisão do número de sílabas pelo TTA), tempo total de fluência e tempo total de disfluência. Nas análises estatísticas, além dos dados descritivos, foram utilizados: análise de variância (ANOVA), método de comparações múltiplas de Bonferroni, coeficiente de correlação de Pearson, método *Bootstrap* e teste t de *Student*.

Os resultados mostraram que há grande variabilidade no grupo com DPark. Os pacientes deste grupo apresentaram maior duração média das pausas em relação aos pacientes do grupo controle. Suas VF e VA são pouco menores que às do grupo controle. O grupo com DH também apresenta lentificação nos parâmetros temporais, assim como os sujeitos com CS. Estes últimos, porém, em menor grau. Em relação à função sintática da prosódia, todos os grupos mostraram preservação, em maior ou menor grau. Quanto ao comprometimento motor global, por ordem crescente, estão os grupos CS, DH, DPark ON e DPark OFF. No entanto, não houve correlação entre as escalas de avaliação motora global e os parâmetros temporais de fala. Existem correlações variáveis entre as fronteiras sintáticas e as durações das pausas em todos os grupos.

Conclui-se que os sujeitos com DPark, DH e CS manifestam lentificação na produção da fala e preservação da função sintática da prosódia em maior ou menor grau. Também não podem ser diferenciados pela organização temporal da fala, nem entre si nem em relação ao grupo controle. Ao que parece a disfunção dos núcleos da base afeta igualmente todos os grupos clínicos, apesar da etiologia.

## ABSTRACT

The neural networks that encompass the basal ganglia (subcortical structure in the human CNS) participate in the control of the body voluntary movements, including those of speech. Therefore, diseases that affect basal ganglia function like Parkinson's disease (ParkD), Huntington's disease (HD) and Sydenham chorea (SC) may generate abnormal hypokinetic or hyperkinetic movements, which may consequently influence the motor control of speech.

The aim of this study was to understand how the prosodic temporal organization varies among subjects with hypokinetic and hyperkinetic dysarthria in ParkD, in HD, and in SC.

We evaluated fifteen subjects with ParkD (with and without medication – ON and OFF), fifteen with HD, fifteen with SC, and eighteen in the control group. All the subjects recorded the same text so that it was possible to study the temporal organization with the waveform and the spectrogram. The identification and marking of the pause (according to the syntactic boundaries) were manually made separating the recordings in pauses and articulated sequences. Measures were: total speech time (which is the total speaking time plus the total time of silent pauses), the number of pauses and their average duration, speech rate (number of syllables divided by total speech time), speaking rate (number of syllables divided by total speaking time), total fluency time, and total disfluency time. In the statistical analysis, besides descriptive data, variance analysis (ANOVA), the Bonferoni method of multiple comparisons, the Pearson Correlation Coefficient, the Bootstrap method, and Student's *t*-test were used.

Our results show that there is a great variability in the group with ParkD, whose patients presented a higher average duration of pauses compared to the control group. ParkD's speech and speaking rates are a little lower than those of the control group. The HD group also presents slowness in the temporal parameters and so do the subjects with SC, but in a lower degree. All groups preserved the syntactic function of prosody, but in different levels. Regarding to global motor impairment in ascending order are the groups SC, HD, ParkD ON and ParkD OFF. However, there was no correlation between global motor scales and speech temporal parameters. There are variable correlations between the syntactic boundaries and the duration of the pauses in all groups.

As a conclusion, we state that the subjects with ParkD, HD and SC show slowness in speech production, maintenance of prosody syntactic function in different levels, and they cannot be differentiated according to the temporal organization of speech neither among themselves nor in comparison to the control group. It seems that basal ganglia disfunction equally affects all clinical groups despite of etiology.

## 1 INTRODUÇÃO

Do ponto de vista descritivo, considera-se a fala uma sequência de fones/sons, frequentemente representada pelo alfabeto fonético internacional. Entretanto, este tipo de representação é limitado, já que a fala é contínua. Com o propósito de minimizar este problema, a fonética contemporânea incorpora o detalhe sonoro e apoia-se na concepção de que a distinção entre fonética e fonologia tem base em um modelo de produção de fala, sendo que a fonologia situa-se em nível cognitivo, de planejamento do enunciado.

As informações clínicas são as principais fontes de dados quanto ao funcionamento do sistema nervoso (experimento natural). Com base nas manifestações e nas lesões anatômicas a elas associadas, é possível estabelecer relações sobre a atividade normal do sistema nervoso. Ou seja, a existência de informações clínicas fornece parâmetros sobre o funcionamento do sistema nervoso. Baseando-se nestes modelos de produção de fala, pode-se melhor descrever a fala alterada.

Os circuitos neuronais que envolvem os núcleos da base participam do controle dos movimentos voluntários. Várias estruturas atuam juntas para este objetivo. No entanto, existem sistemas de processamento de informações diferentes, mas que são complementares. Com isso, alterações no nível dos núcleos da base podem gerar movimentos anormais hipo ou hipercinéticos (pobreza ou excesso de movimentos, respectivamente), o que, conseqüentemente, pode influenciar o controle motor da fala.

Apesar da grande quantidade de trabalhos relacionados a doenças neurológicas e a alterações de fala, permanecem ainda questões referentes aos locais/regiões do sistema nervoso que controlam aspectos específicos da fala, como sua organização temporal e a prosódia. Considerando que a análise acústica é atualmente o instrumento mais completo para o estudo da manifestação física das produções orais, inclusive da prosódia, pretende-se descrever como variam os parâmetros acústicos da organização temporal na fala de sujeitos com disartria, em função de diferentes condições clínicas.

Constituem os principais **objetivos** desta tese: esclarecer como a organização temporal da prosódia varia em sujeitos com disartria hipocinética ou hiperkinética; explicitar como as alterações de fala apresentadas se relacionam às estruturas neurológicas prejudicadas que sabidamente estão comprometidas em populações com três diferentes afecções neurológicas: doença de Parkinson (DPark)<sup>1</sup>, coreia de Sydenham (CS) e doença de Huntington (DH) e aplicar ao português brasileiro o protocolo proposto por Duez (2007b), cujo foco é o estudo da organização temporal.

Como objetivos específicos, apontam-se: comparar se coreias de diferentes causas (DH e CS) têm características temporais semelhantes; comparar se a DPark com discinesia prosodicamente assemelha-se às coreias; comparar se algum dos parâmetros de fala diferencia os grupos; comparar se há relação entre a ocorrência de pausas e as fronteiras sintáticas; comparar se há relações entre a prosódia e a escolaridade; e comparar se há correlações entre o comprometimento motor de cada doença (escalas específicas) e as alterações temporais da fala. Investigar a escolaridade e o comprometimento motor em sua relação com a organização temporal ajudará a esclarecer se esses fatores podem explicar as diferenças eventualmente encontradas.

Para melhor apresentação do trabalho, os dados foram organizados como se segue. No capítulo 2, procede-se à revisão de literatura, englobando dados de fala, prosódia, programação motora da fala, organização temporal da prosódia e manifestações acústicas, disartria, movimentos anormais, enfermidades e prosódia nas alterações de núcleos da base, e à discussão metodológica sobre questões pertinentes a todas as metodologias relacionadas às pesquisas afins. No capítulo 3, descreve-se a metodologia empregada na pesquisa. No capítulo 4, apresentam-se os resultados do estudo e discutem-se os resultados, comparando-os aos dados da literatura pesquisada. No capítulo 5, formulam-se as conclusões.

---

<sup>1</sup> Apesar de a comunidade científica utilizar frequentemente a sigla DP para referir-se à doença de Parkinson, preferiu-se a utilização da sigla DPark, para evitar o equívoco com desvio-padrão

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Fala

Fala é o ato motor que expressa a linguagem, comandado pelo sistema nervoso central (SNC) e pelo sistema nervoso periférico (SNP). Para que sua produção seja precisa, exigem-se: integridade do sistema neurológico e participação de estruturas como lábios, língua, bochechas, dentes, palato mole, mandíbula, laringe, faringe e músculos da respiração (MURDOCH, 1997).

Kent (2000, p. 391) descreve fala como uma série de movimentos articulatórios que transportam a mensagem linguística planejada (também com informações afetivas), por meio de um sinal acústico, a qual pode ser interpretada por um ouvinte.

Massini-Cagliari e Cagliari (2006) explicam que “antes de abrir a boca para falar, uma pessoa necessita planejar o que vai dizer e enviar comandos neuromusculares para que sua fala se realize. Como a linguagem é um composto de ideias e de sons, é preciso organizar as ideias e os sons que irão carrear essas ideias” (p. 107). De acordo com os autores, o primeiro processo de produção de fala é o neurolinguístico, no qual se juntam as ideias aos sons correspondentes àquilo que se quer falar em determinada ordem, de acordo com as regras da língua. Em seguida, mensagens são enviadas do cérebro para os articuladores, preparando-os para dizer o que foi planejado (processo neuromuscular). Depois, o processo da respiração dá início ao fluxo aéreo necessário para o processo articulatório seguinte, no qual ocorrem modificações na corrente de ar. Quando a corrente de ar chega à parte superior da faringe, encontra dois caminhos: a passagem oral, pela boca; e a passagem nasal, pela cavidade nasofaríngea e pelas cavidades nasais – o ar pode seguir um desses caminhos (processo oronasal). Quando a corrente de ar fonatório sai pela boca e/ou pelas narinas, as vibrações das partículas de ar se espalham em ondas circulares (processo acústico). Ao receber essas ondas, o ouvinte realiza o processo auditivo (ou perceptual) da fala. Quando a percepção da fala chega ao

cérebro, ativa-se novamente o processo neurolinguístico, que irá interpretar os sons e associá-los aos respectivos significados.

A fala é frequentemente definida, de um ponto de vista acústico, como um fluxo sonoro quase contínuo. Mas, de fato, o fluxo sonoro é interrompido por numerosos silêncios de duração variável e diferentes origens, como as pausas silenciosas, respiração ou o fechamento do trato vocal para produção das oclusivas (MIGNARD et al., 2001).

Os cinco parâmetros que constituem a fala são: respiração, fonação, ressonância, articulação e prosódia. Todos serão aqui explorados, para melhor compreensão do tema:

**a) Respiração:** toda emissão vocal precisa de um suporte respiratório e do controle de fluxo de ar expiratório. Por este motivo, a construção correta de frases, a manutenção da frequência e o controle de intensidade estão diretamente associados à respiração, por meio do prolongamento da expiração e do controle de sua velocidade.

**b) Fonação:** a voz é produzida com um fluxo aéreo expiratório, que estabelece vibrações das pregas vocais e produz ondas sonoras. Sua produção ideal é com qualidade suave e constante, com variação na frequência e emitida sem dificuldade ou desconforto. Brown et al. (2009) mostraram a significância da fonação na produção da fala utilizando a ressonância magnética funcional (RMf). A área somatotópica relacionada à laringe foi a que apresentou maior ativação no córtex motor.

**c) Ressonância:** é definida por Kent e Read (1992) como o conjunto de elementos do aparelho fonador que molda e projeta o som no espaço formado pelas caixas de ressonância: pulmões, laringe, faringe, cavidade da boca, cavidade nasal e seios paranasais. Conforme o aparecimento de uma concentração maior de ressonância em determinada cavidade, pode-se encontrar o foco de ressonância hipernasal, hiponasal, laringofaríngea e laríngea. A posição do véu palatino é a principal responsável pela produção de sons orais e nasais: enquanto está elevado, em

contato com as paredes laterais e posterior da faringe, permite a produção de sons orais; quando está relaxado (abaixado), permite que as ondas sonoras e o fluxo aéreo continuem da orofaringe até a cavidade nasal, possibilitando a nasalização dos sons. Dessa forma, o equilíbrio da ressonância durante as emissões deve-se à movimentação desta estrutura. Ele não é afetado pela frequência de vibração das pregas vocais. Kent e Kim (2003) afirmam que o equilíbrio oral-nasal é importante para os transtornos da fala, porque a hipernasalidade é uma característica de alguns tipos de alteração na fala e porque, frequentemente, está relacionada à diminuição da inteligibilidade de fala.

**d) Articulação:** consiste no movimento dos órgãos fonoarticulatórios na produção dos sons. Envolve a interação complexa entre sistemas que incluem: lábios, língua, mandíbula e palato mole. O resultado de uma produção adequada envolve precisão consonantal e de vogais.

**e) Prosódia:** refere-se à variação da frequência, intensidade, duração e ritmo em um enunciado (CRYSTAL, 1997). Como é tema de estudo deste trabalho, será mais bem analisada no próximo item.

### 2.1.1 Prosódia

A prosódia tem como partes integrantes padrões de acentuação, entonação e ritmo, frequentemente caracterizados como elementos suprasegmentais. O termo *suprasegmental* indica que o fenômeno de interesse não está restrito aos segmentos fonéticos e que são observados em intervalos mais longos (sílabas, palavras, orações, sentenças e discursos). Já os elementos segmentais referem-se aos aspectos fonéticos.

A prosódia é um ramo da linguística consagrado à descrição (aspecto fonético) e à representação formal (aspecto fonológico) dos elementos da expressão oral, como acentos, tons, entonação e quantidade, cuja manifestação concreta da produção da fala é associada às variações da frequência fundamental, da duração e da intensidade (parâmetros prosódicos físicos), variações essas percebidas pelo ouvinte como mudanças de altura (ou de melodia), de duração e de *loudness* (parâmetros prosódicos subjetivos). Os sinais prosódicos veiculados por esses parâmetros são polissêmicos e transmitem às vezes informações paralinguísticas e informações linguísticas determinantes para a compreensão do enunciado e sua interpretação pragmática do fluxo do discurso (DI CRISTO, 2000, pag. 15).

Di Cristo (1981), Kent e Read (1992) e Moraes (1993) descrevem entonação como variação da frequência fundamental (nível acústico) ou da melodia (nível perceptivo) no decorrer do enunciado. Ritmo é a distribuição de vários níveis de ênfase em uma série de sílabas. Ou seja, depende estreitamente da distribuição dos acentos (KENT et al., 2000). Di Cristo (1981) considera o acento e a entonação os elementos prosódicos fundamentais da maioria das línguas. Reis (1992) cita trabalhos que consideram que no português brasileiro (PB) a duração é o correlato acústico relacionado ao acento e que no português europeu, além da duração, a energia (intensidade agregada à duração) é considerada. O autor propõe que “de um lado, a ruptura da curva melódica é um dos índices do acento no PB e, de outro lado, que a configuração melódica da palavra é o índice acústico do lugar do acento na palavra” (pag. 67).

Um enunciado pode ser influenciado por diversos fatores: pela mudança na estrutura sintática, pelo léxico, pelo contexto e pela prosódia. Assim, uma má execução prosódica pode comprometer a compreensão da mensagem (FERREIRA, 1993; DI CRISTO (2000); SIDTIS et al., 2006) e a aceitação social (PEPPÉ et al., 2007). Ferreira (1993) também relata a influência indireta da estrutura sintática na prosódia.

Para Di Cristo (2005), a prosódia de uma língua é formada de subsistemas, a fim de mobilizar várias funções. Na linha cognitiva, estes subsistemas podem ser considerados como três ordens estruturais interativas e parcialmente autônomas: a ordem de estruturação tonal; a ordem de estrutura métrica; e a ordem de estrutura temporal. Estas ordens agem em categorias abstratas (lexicais e supralexicais: proeminência, tom, entonação, etc.), nas quais os correlatos concretos são específicos por parâmetros objetivos (fisiológicos e físicos) e subjetivos, que constituem a substância dos sistemas prosódicos, a qual se refere à produção e à percepção dos parâmetros de frequência fundamental, duração e intensidade.

Duez (2007a) considera que a prosódia tem seis funções essenciais, as quais podem se interpor ao longo da comunicação: modal (permite identificar as orações afirmativas, interrogativas e exclamativas); estrutural/sintática (organiza o material verbal por meio de segmentação e proeminência); pragmática (associa a mensagem ao contexto); atitudinal (fornece informações sobre os objetivos dos atos de fala e a



relação locutor/ouvinte); emotiva (expressão das emoções); e identificadora (caracteriza o falante quanto a gênero<sup>2</sup>, idade, etc.).

A informação expressa na fala relaciona-se a três características: linguísticas (informação simbólica); paralinguísticas (informações não previsíveis que modificam ou suplementam a informação linguística); e não linguísticas (aspectos específicos do falante, como idade, gênero, porte físico, etc.). Essas características consistem em: estruturar a língua e o discurso; contextualizar os enunciados e seus autores; objetivar as modalidades ilocutórias; regular as interações verbais; exprimir o afeto; e caracterizar o falante e seu estilo discursivo (DI CRISTO, 2000; FUJISAKI, 1997; 2004).

As características e as funções prosódicas são manifestas por meio da modulação da frequência fundamental, da duração e da intensidade. Elas serão mais bem explicadas a seguir, com base em Kent e Read (1992), Teston (2000), Azevedo (2001), Oliveira (2003) e Oliveira (2004).

A **frequência fundamental** (F<sub>0</sub>) na fala é determinada pelo número de ciclos que as pregas vocais repetem em um segundo e é expressa em Hertz (Hz). A F<sub>0</sub> está relacionada à extensão da prega vocal, ao alongamento, à massa em vibração, à tensão envolvida, à pressão subglótica e à amplitude e lubrificação das pregas vocais. É o melhor indicador biomecânico das pregas vocais (quanto mais baixa sua vibração, mais baixa sua frequência).

Titze (1991) ensina que as principais maneiras de regulação da F<sub>0</sub> são: contração dos músculos cricótireóideo e tiroaritenóideos; e mudança de pressão pulmonar.

Este parâmetro é, em grande medida, o correlato acústico de um elemento linguístico: a entonação. É comum o uso do termo *curva melódica* quando se fala de prosódia. Refere-se às variações da F<sub>0</sub>. Seu valor médio mostra a altura vocal de uma pessoa. Para uma mulher saudável de 30 anos, é de 190 Hz; para um homem,

---

<sup>2</sup> Optou-se por utilizar o termo *gênero* no lugar do termo *sexo*, uma vez que o primeiro supera questões anatômicas

120 Hz. Já para uma criança de 8 anos, independente do gênero, a média é de 230 Hz (TESTON e VIALLET, 2005).

A **duração** está associada ao tempo utilizado para determinada produção articulatória, geralmente medida em segundos ou milissegundos. Assim, compõe o ritmo da fala a interação da duração de um segmento com a proeminência das diferentes sílabas ao longo do tempo de produção da fala, o que mostra uma correlação inversa entre a duração das sílabas e a velocidade da fala. Além do ritmo, relaciona-se à velocidade de fala, à atitude do falante e à estruturação sintática. Em pessoas disártricas, em geral, o tempo de articulação está aumentado, assim como o deslocamento dos articuladores, resultando em um espaço articulatório maior e produções fonéticas acusticamente mais diferenciáveis (TJADEN e WILDING, 2004).

A **intensidade** é uma medida do nível de energia sonora diretamente relacionada à pressão aérea subglótica, à quantidade de fluxo aéreo e à resistência glótica, expressa em decibéis (dB). Watson e Hughes (2006), ao estudarem os efeitos de modificações prosódicas na fala de sujeitos saudáveis, sugeriram que pessoas disártricas podem melhorar sua performance comunicativa por meio do aumento da intensidade sonora. Isso foi confirmado em estudos com pacientes disártricos, como os de Ramig et al. (2001) e Tjaden e Wilding (2004).

Moraes (1998) escreveu sobre a prosódia do português brasileiro (PB). Ele argumenta que pouca atenção tem sido dada à interface entre prosódia e sintaxe, organização da informação e análise de conversação. Afirma, também, que o estresse lexical no PB varia em função da posição da palavra na expressão verbal e que a proeminência do estresse de uma palavra em posição de pico é expressa pela intensidade e duração. A mudança do ritmo enfatizado para o ritmo silábico em uma palavra é usada para enfatizar uma palavra. Dessa forma, é o nível melódico em certas sílabas da sentença que definirá se a expressão é declarativa ou interrogativa. Quanto à entonação do PB, o autor explica que o modelo declarativo neutro é caracterizado pela queda de  $F_0$  no final da expressão enquanto o *pitch* (sensação de frequência) inicial permanece em nível médio. Nas expressões mais longas, acontece a declinação (queda gradativa de  $F_0$  desde o início da oração).

É importante considerar que, a despeito dos diferentes enfoques prosódicos, este trabalho refere-se apenas à prosódia linguística, e não a emocional. Assim também, trabalha-se apenas com produção, e não com percepção da prosódia.

### **2.1.2 Organização temporal da fala e manifestações acústicas**

A fala é produzida em uma sucessão de eventos temporais em diversos níveis. A organização temporal refere-se aos diferentes processos requeridos na produção da fala (busca lexical, planejamento, estruturação sintática, articulação, etc.) (DUEZ, 2005). Dessa forma, vê-se que o tempo é um dado fundamental tanto para a produção como para a compreensão da fala. Acusticamente, relaciona-se à duração das pausas, sílabas, consoantes e vogais.

O estudo completo da organização temporal da fala envolve a análise da duração dos níveis segmental, lexical e sintático, pois uma unidade sintática, por exemplo, também contém informações prosódicas, por meio de sua duração e pausas. Quando se analisa a duração, uma das dificuldades é identificar exatamente onde começa e termina o segmento de fala, principalmente em se tratando de diferentes sons ou de sons em diferentes contextos (KENT e READ, 1992).

Ferreira (1993) demonstra por meio de experimentos que variações exclusivamente na estrutura prosódica (independente da estrutura sintática de uma sentença) são suficientes para alterar variáveis temporais, como a duração de palavras e pausas.

Duez (2005) afirma que a velocidade de articulação é extremamente variável em uma mesma leitura. Por isso, deve ser calculado o número de sílabas de cada sequência sonora.

Vários estudos confirmam a teoria de que, uma vez que qualquer doença provoca alteração no controle motor, pode haver alteração na organização temporal da fala.

A relação das características linguísticas, paralinguísticas e não linguísticas da fala com a manifestação acústico-fonética da prosódia é representada por Fujisaki (1997;

2004) conforme FIG 01, que mostra o processo de produção da fala em quatro estágios consecutivos: planejamento da mensagem; planejamento da expressão verbal; geração dos comandos motores; e produção dos sons da fala.

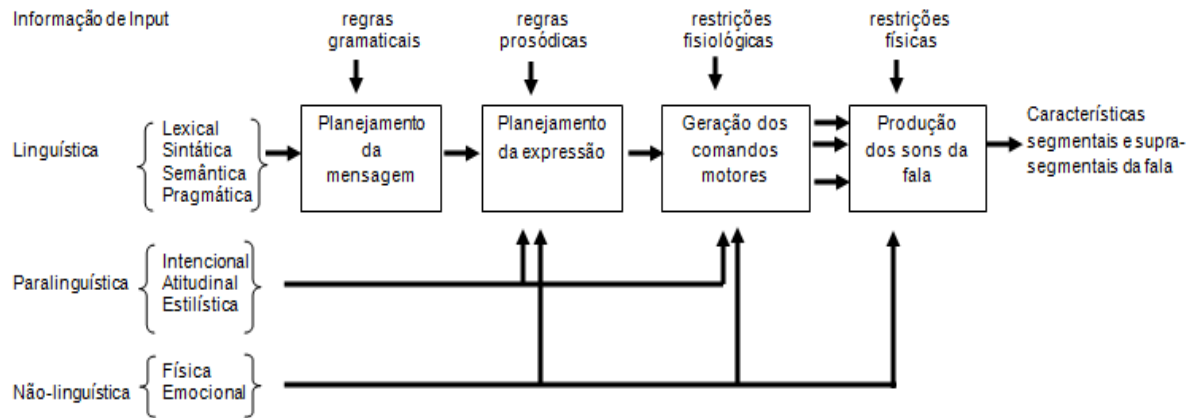


FIGURA 01 – Processos pelos quais vários tipos de informação são manifestados nas características segmental e suprasegmental da fala

Fonte: FUJISAKI (1997; 2004)

Para Fujisaki (1997; 2004), apesar de as línguas diferirem em detalhes, a maior parte delas possui acentuação, fraseado (*phrasing*) e pausas (*pausing*). A acentuação é a mudança da proeminência (geralmente aumento) da sílaba dentro de uma palavra ou grupo de palavras, normalmente acompanhada pelo controle de  $F_0$ , duração e intensidade. Fraseado significa agrupar uma sequência de palavras em um componente perceptualmente coerente, geralmente feito pelo controle da  $F_0$  e velocidade de fala. Pausar é a colocação de uma pausa após uma emissão (uma ou mais palavras), indicando que os constituintes de cada lado dela devem ser processados separadamente. Estes parâmetros servem para facilitar a compreensão do conteúdo linguístico por um ouvinte, como no caso da acentuação, que resolve a ambiguidade lexical e localiza o foco. O pesquisador destaca que, como os parâmetros envolvem mecanismos fisiológicos, com restrições próprias, o resultado (a compreensão da mensagem) pode nem sempre ser ideal, como no caso da inserção de uma pausa decorrente da necessidade respiratória do falante, e não por um motivo sintático.

Com base em seu modelo de produção de fala, Fujisaki (1997) sustenta que as consequências de problemas nos comandos neuromotores são mudanças temporais na estrutura mecânica dos órgãos fonatórios e articulatórios, levando a mudanças na

tensão das pregas vocais e, conseqüentemente, na frequência fundamental e, também, a alterações de velocidade articulatória, causando seu aumento ou diminuição. Tal modelo permite separar fatores linguísticos e fatores paralinguísticos dos mecanismos fisiológicos e físicos do controle fonatório (modelos de frase e componentes do acento).

A análise acústica permite que se instrumentalize a avaliação das disartrias, quantificando os parâmetros dos distúrbios da fala, mas, como qualquer método, exige conhecimento específico e tem suas limitações (TESTON, 2000; KENT e KIM, 2003). Geralmente, é analisada em termos de tempo e frequência. A forma de onda é a representação do tempo e o espectrograma é a forma de análise mais utilizada, por englobar tempo e frequência. Como a análise acústica atualmente tem sido utilizada de maneiras diferentes e para vários fins, pode ser considerada sob diversos modos (KENT et al., 1999).

Uma imagem de espectrograma tradicional apresenta, tridimensionalmente, tempo (eixo horizontal), frequência (eixo vertical) e intensidade (representada pelo escuro na escala de cinza). Com isso, o espectrograma mostra como a energia espectral muda em intervalos curtos de tempo, como a explosão do som de uma oclusiva, os formantes de uma vogal e o silêncio de uma oclusiva surda. O item **2.5**, trata com mais detalhes estes aspectos.

## **2.2 MODELOS DE PRODUÇÃO DE FALA**

Crevier-Buchman (2005) esclarece que é possível utilizar um modelo para simplificar a descrição de um sistema ou de um processo complexo, facilitando a identificação dos parâmetros importantes e dos elementos de um sistema. Teorias e modelos de produção de fala podem ter diferentes enfoques, como linguístico, acústico, biológico ou psicológico.

O modelo de produção de fala proposto por Levelt (1989), que tem origem na psicolinguística, combina processamento em série e em paralelo, pois cada trecho de informação tem que ser processado em fases e, ainda, todos os componentes de

processamento podem trabalhar em paralelo. É composto, basicamente, por três níveis: conceituador, formulador e articulador. O primeiro relaciona-se à mensagem, ao sistema semântico. Gera mensagens pré-verbais, que transmitirão a intenção do falante. O formulador recebe a mensagem do conceituador e produz um plano fonético, com base na informação lexical e gramatical, o qual é transformado em expressão verbal pelo articulador. O autor, no entanto, não explora a maneira de atuação deste último nível, no qual parece estar a dificuldade dos disártricos.

Kent (2000) também considera que o controle motor da fala deve ser analisado considerando processos linguísticos, cognitivos e sensoriomotor. A fala inclui aspectos pré-linguísticos (intenções, mensagem pré-verbal), regulação de discurso, formulação de linguagem (seleção lexical e construção sintática), operações fonológicas, especificações fonéticas e o controle motor do sistema de produção de fala para gerar o sinal acústico.

É consenso na literatura a interação de múltiplas estruturas (corticais e subcorticais) na produção da fala, mas a participação completa e detalhada de como estas interagem para produzir uma fala fluente é ainda desconhecida (GOLFINOPOULOS, TOURVILLE e GUENTHER, 2010). O modelo DIVA, introduzido por Guenther (1994), tenta amenizar essa lacuna caracterizando diferentes estágios de processamento do controle motor da fala. Seu nome vem de um de seus mapeamentos (**D**irections – no espaço crossensorial - **I**nto **V**elocities of **A**rticulators). Utiliza a atividade cerebral (redes neurais) e os processos motor, biomecânico e sensorial envolvidos na produção da fala (GUENTHER e PERKELL, 2004). Seu foco é nas transformações sensoriomotoras subjacentes à produção da fala, do nível da sílaba para o nível dos movimentos coordenados dos articuladores (GUENTHER et al., 2006). Cada caixa no diagrama abaixo (FIG 02) corresponde a um conjunto de neurônios e a projeções sinápticas, que transformam um tipo de representação neural em outra (GUENTHER, 2006).

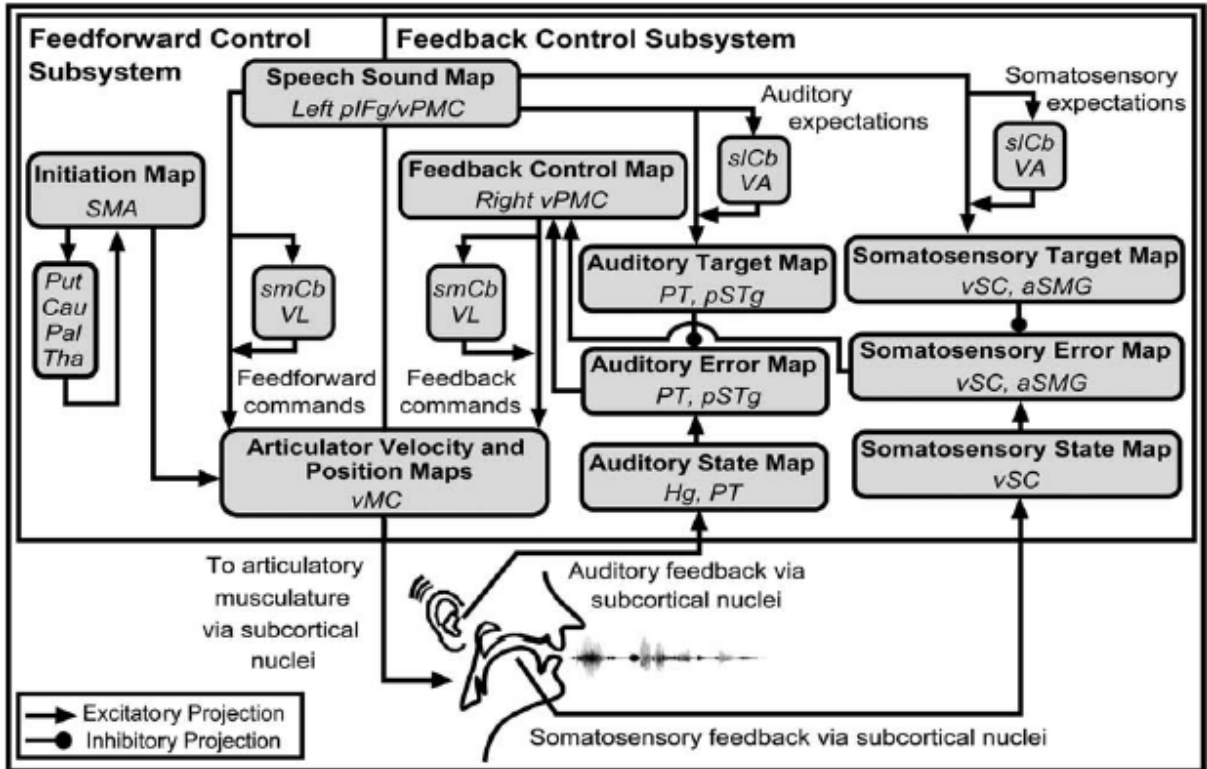


FIGURA 02 - Modelo DIVA

Legenda: aSMg – giro supramarginal anterior; Cau – núcleo caudado; Pal – globo pálido; Hg – giro de Heschl; pIFg – giro frontal pósterio inferior; pSTg – giro temporal pósterio superior; PT – plano temporal; Put – putamen; sICb – cerebelo lateral; smCb – cerebelo superior medial; SMA – área motora suplementar; Tha – tálamo; VA – núcleo ventral anterior do tálamo; VL – núcleo ventro lateral do tálamo; vMC – córtex motor ventral; vPMC – córtex ventral pré-motor; vSC – córtex ventral somatosensorial.

Fonte: GOLFINOPOULOS, TOURVILLE e GUENTHER, 2010 (pag. 863)

Este modelo tem sido utilizado em trabalhos experimentais, incluindo imagens funcionais do cérebro e dados psicofísicos, fisiológicos, anatômicos e acústicos, objetivando melhor compreensão das bases neurais da fala (GUENTHER, 2002; GUENTHER et al., 2006). Parte do princípio de que o indivíduo utiliza mapeamentos adquiridos com o uso dos *feedbacks* auditivo, tátil e proprioceptivo durante a fase de balbucio, os quais são posteriormente utilizados na produção de fonemas. O primeiro mapeamento, alvo convexo (*convex region targets*), codifica alvos auditivos e sensoriais para cada fonema e especifica o alvo do trato vocal para cada som da fala. No segundo mapeamento, direcional (*directional mapping*), movimentos desejáveis no espaço auditivo e orossensorial são mapeados em comandos motores articuladores. O terceiro, avançado (*forward model*), transforma *feedback* orossensorial do trato vocal e uma cópia de eferência dos comandos de saída motor

em uma representação neural do sinal auditivo, que corresponde à forma do trato vocal. Por fim, um articulador referencial descreve os comandos para articuladores individuais e músculos para produzir os movimentos que resultam na fala (GUENTHER, 2002; GUENTHER e PERKELL, 2004; GUENTHER et al., 2006).

O vetor de velocidade do articulador (último mapeamento, responsável pelo nome do modelo) consiste de um conjunto de células que comandam os movimentos dos articuladores. A atividade de cada célula corresponde, aproximadamente, a uma contração ordenada de um único músculo ou de um grupo de músculos em uma sinergia determinada. As células são formadas em pares antagônicos, com cada par correspondendo a um diferente grau de liberdade do mecanismo de articulação (GUENTHER, 1995).

O DIVA incorpora informações de quatro estruturas: acústica, fonética, orossensorial (somatosensorial) e articulatória (motor). Sinais da estrutura acústica permitem que a fala seja comunicada. A transformação e o processamento deste sinal acústico pelo sistema auditivo em unidades linguísticas resultam na estrutura fonética. Este sistema consiste no grupo de sons da fala que o modelo aprende a produzir. Sinais dos receptores táteis e proprioceptivos formam a estrutura orossensorial, que provê informação sobre a forma do trato vocal, o qual determina os sons produzidos (GUENTHER, 1995; GUENTHER, 2002).

O *feedback* acústico é utilizado para a aquisição dos alvos orossensoriais correspondentes aos sons da fala. O *feedback* orossensorial é usado tanto para a aquisição de habilidades de fala como para a produção da fala normal (GUENTHER, 1995).

O modelo considera que ocorre a participação dos lobos frontal, temporal (*feedback* auditivo) e parietal (*feedback* tátil e proprioceptivo), além do cerebelo. Entretanto, apenas menciona a participação de estruturas subcorticais na produção da fala, sem detalhar seu real papel (GUENTHER e PERKELL, 2004; GUENTHER et al., 2006). Os próprios autores afirmam que estruturas envolvidas na seleção, iniciação e sequenciamento dos movimentos da fala não foram abordadas no modelo até o



momento, pois estão sendo incorporadas em sua versão expandida (GUENTHER, 2006).

Este modelo explica a grande diversidade de dados na variabilidade contextual, equivalência motora, coarticulação e efeitos de categoria de fala (GUENTHER e PERKELL, 2004). Dessa forma acredita-se que, associado ao modelo de Levelt exposto, permite melhor compreensão dos distúrbios da fala.

Detalham-se a seguir as bases anatomo-fisiológicas do controle motor da fala, incorporadas em parte pelo DIVA. Com isso, pretende-se explicitar a contribuição dos dados empíricos que esta tese oferece.

### **2.2.1 Programação motora da fala e suas bases anatomofisiológicas**

O controle motor da fala refere-se aos sistemas e estratégias que comandam sua produção, ocorrendo antes da execução motora. Além dos aspectos linguísticos já descritos, o desempenho da prosódia envolve fatores neurológicos (SPENCER e ROGERS, 2005). O córtex cerebral pré-frontal e a área motora suplementar são responsáveis pelo planejamento; a área de Broca, pela programação; e a área motora primária, pelo início da atividade motora voluntária. O tronco cerebral e a medula espinhal também são estruturas pelas quais os impulsos nervosos passam até atingirem a placa motora. Abaixo do córtex está a substância branca (prolongamento do corpo celular, fibras nervosas mielinizadas), na qual se localizam núcleos aglomerados de substância cinzenta, chamados “núcleos da base”, por causa de suas conexões com o tálamo e o córtex. Os núcleos da base influenciam a direção, o curso e a amplitude dos movimentos (SCHIRMER, 2004; DELONG e WICHMANN, 2007). Mais recentemente, tem sido evidenciada também sua participação no planejamento da ação motora (PINTO, 2007). Outra função bastante descrita na literatura é sua influência nas funções cognitivas (MARTIN, 1998; MELLO e VILLARES, 1998).

Componentes distintos dos núcleos da base (FIG 03, 04 e 05) processam a entrada de informações e determinam a sua saída.<sup>3</sup> Os núcleos aferentes recebem conexões de todo o córtex cerebral e projetam-se para os núcleos intrínsecos e de saída. Compreendem o caudado, o putâmen e o núcleo *accumbens* (*striatum*) (POSTUMA e DAGHER, 2006). As eferências – direcionadas primeiro ao tálamo e em seguida ao lobo frontal do córtex – partem do globo pálido interno, pálido ventral e a parte reticulada da substância negra. Os núcleos intrínsecos fazem conexões entre si. Compreendem o globo pálido externo, núcleo subtalâmico, parte compacta da substância negra e área tegmental ventral.

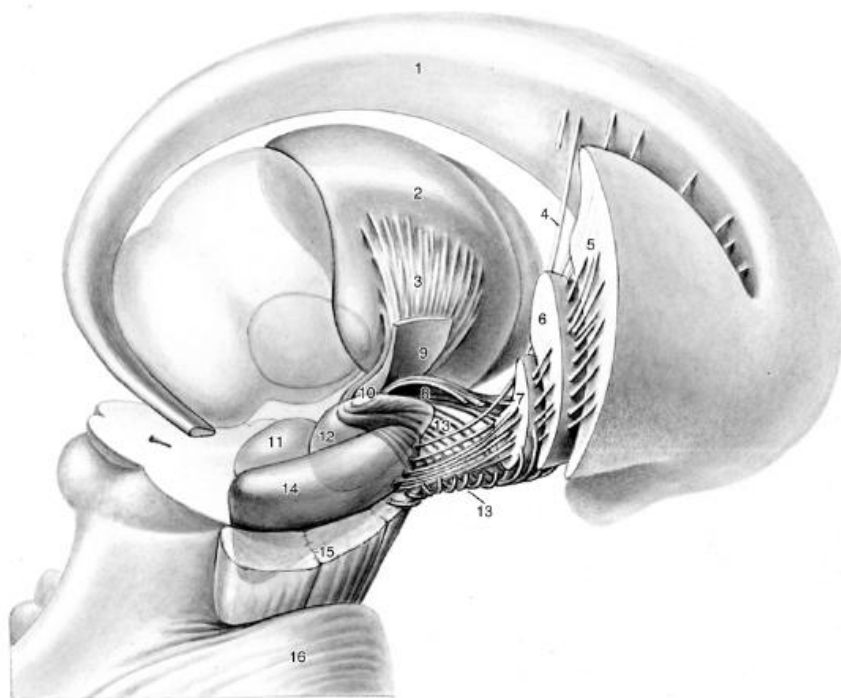


FIGURA 03 - Visualização tridimensional dos núcleos da base e estruturas adjacentes

Legenda: 1- núcleo caudado; 2- núcleo talâmico ventro-lateral; 3- fascículo talâmico; 4- fibras estriato-nigral; 5- putâmen; 6- globo pálido externo; 7- globo pálido interno; 8- fascículo lenticular; 9- núcleo talâmico reticular; 10- zona incerta; 11- núcleo vermelho; 12- núcleo subtalâmico; 13- *ansa lenticularis*; 14- substância nigra; 15- pedúnculo cerebral; 16- ponte

Fonte: NIEUWENHUYS, VOOGD e VAN HUIJZEN, 2008.

<sup>3</sup> A descrição dos circuitos e dos neurotransmissores dos núcleos da base aqui apresentada é simplificada e limitada aos objetivos deste trabalho, com o intuito de prover dados para facilitar a compreensão de doenças secundárias ao comprometimento dos mesmos.

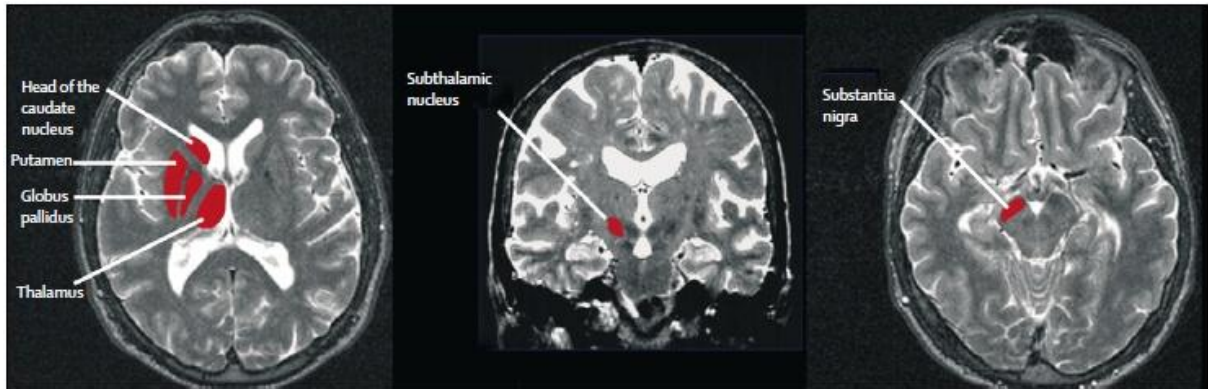
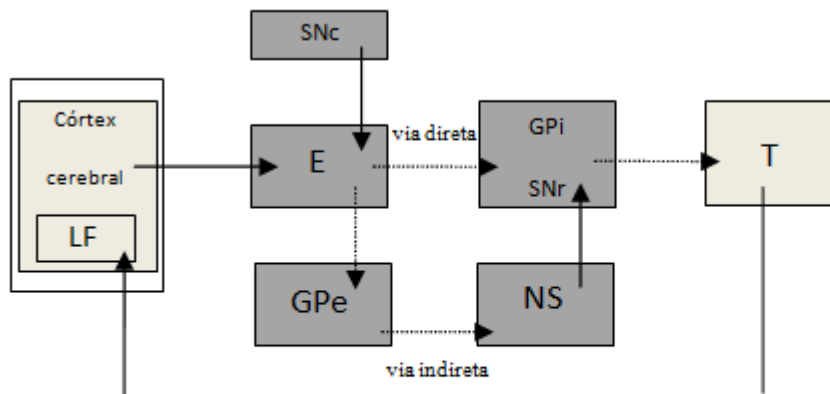


FIGURA 04 - Visualização dos núcleos da base em imagem de ressonância magnética

Fonte: CARDOSO et al., 2006

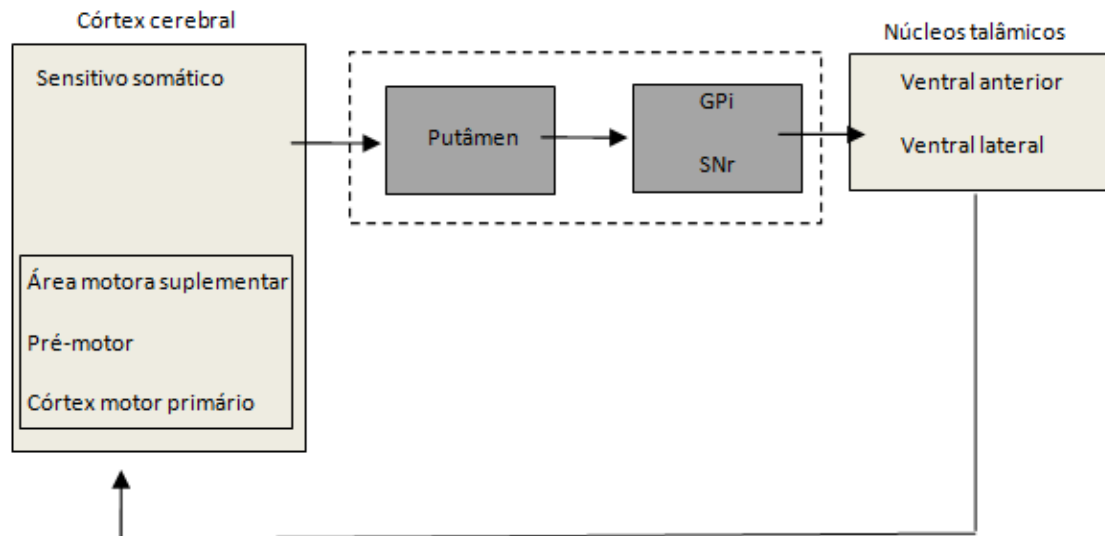


Legenda: E= estriado; GPe= globo pálido externo; GPI= globo pálido interno; LF= lobo frontal; NS= núcleo subtalâmico; SNc= parte compacta da substância negra; SNr= parte reticulada da substância negra; T= tálamo; —> projeção excitatória; -.-> projeção inibitória

FIGURA 05 - Diagrama da organização dos núcleos da base

Os circuitos cerebrais que envolvem os núcleos da base podem começar em qualquer região do córtex e passam pelo tálamo, mas terminam, necessariamente, na área motora suplementar do córtex pré-frontal. Compreendem o motor (FIG 06), o oculomotor, o dorsolateral pré-frontal, o orbitofrontal lateral e o do cíngulo anterior. O circuito motor, objeto de estudo deste trabalho, exerce importante papel no controle da musculatura esquelética e tem duas vias de processamento, a indireta e a direta. Na via direta (excitatória do córtex), a projeção do putâmen é para o globo pálido interno (GPI), parte reticulada da substância negra (SNr) e, em seguida, o tálamo. Neste caso, a eferência do putâmen e do GPI são inibitórias, gerando uma desinibição do tálamo, ou seja, excitação e, dessa forma, facilitando os movimentos voluntários. Na indireta (inibitória do córtex), após passar pelo caudado e pelo

putâmen, o estímulo passa pelo globo pálido externo (GPe), e daí para o núcleo subtalâmico (NS). Como os dois são inibitórios, provocam uma desinibição no NS, gerando uma excitação na eferência do NS, GPi e SNr, e aumentando, conseqüentemente, a força do sinal eferente inibitório dirigido ao tálamo. Com isso, suprimem movimentos involuntários (BROWN e MARSDEN, 1998; MARTIN, 1998; MELLO e VILLARES, 1998; MONTGOMERY JR., 2007; PINTO, 2007) (FIG 06).



Legenda: GPi= globo pálido interno; SNr= parte reticulada da substância negra

Fonte: Martin (1998)

FIGURA 06 - Diagrama do circuito motor dos núcleos da base

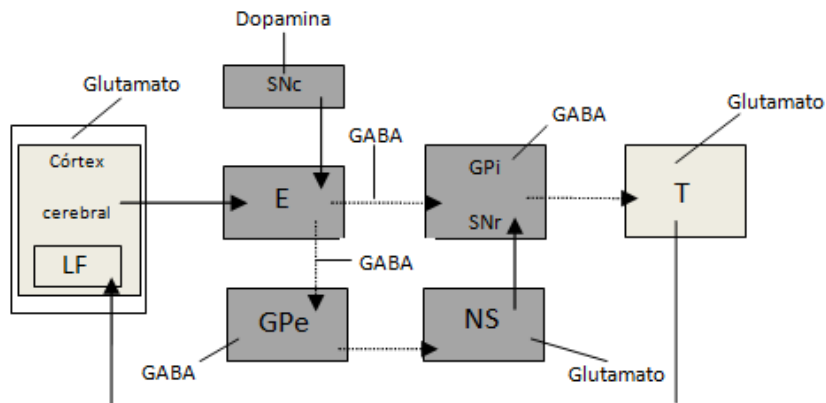
O circuito dorsolateral pré-frontal, relacionado ao processamento cognitivo, também tem duas vias de processamento. Na direta, após passar pelo caudado, alcança o GPi e a SNr. Na indireta, antes de atingir o GPi e SNr, o estímulo passa pelo GPe e NS. É responsável pelo desempenho das funções executivas, que estão relacionadas à capacidade de resolução de problemas, planejamento e raciocínio (MARTIN, 1998; MELLO e VILLARES, 1998).

A anatomia é compatível com o conceito de que o putâmen está, basicamente, relacionado à função motora, enquanto o caudado está mais ligado aos processos emocionais e cognitivos (JANKOVIC, 2001; POSTUMA e DAGHER, 2006).

Segundo Sidtis et al. (2006), os núcleos da base têm sido relacionados à fluência e à velocidade de fala em estudos de neuroimagem, mas o papel do núcleo caudado, do

putâmen e do globo pálido na competência prosódica, como parte do circuito frontal-subcortical, embora reconhecido como participante na fala, ainda deve ser esclarecido.

Os neurotransmissores que atuam nesta região são o ácidoγ-amino-butírico (GABA - inibitório), glutamato (excitatório), dopamina e acetilcolina (FIG 07).



Legenda: E=estriado; GPe= globo pálido externo; GPi= globo pálido interno; LF= lobo frontal; NS= núcleo subtalâmico; SNc= parte compacta da substância negra; SNr= parte reticulada da substância negra; T= tálamo; → projeção excitatória; - - - - - projeção inibitória

FIGURA 07 - Neurotransmissores e locais de ação dos núcleos da base

As vias direta e indireta do circuito motor são moduladas, no nível do *striatum*, pela dopamina produzida na parte compacta da substância negra (SNc). Projeções GABAérgicas do GPi modulam a atividade do tálamo, facilitando os movimentos, por meio de projeções glutamatérgicas ao córtex motor. A ativação da via direta leva à inibição do GPi e à facilitação tálamo-cortical, enquanto o aumento na atividade na via indireta resulta em excitação do GPi e inibição tálamo-cortical. Por este motivo, a modulação das projeções GABAérgicas inibitórias do GPi ao tálamo pode facilitar os movimentos voluntários e suprimir movimentos indesejados, por meio de suas diferentes projeções (PINTO, 2007).

Os neurônios motores inferiores conectam o SNC às fibras musculares esqueléticas, sendo responsáveis pela passagem dos impulsos nervosos. Portanto, são controlados pelos neurônios motores superiores (KENT et al., 2001; MURDOCH, 2005). O cerebelo também exerce papel importante na coordenação, no ajuste e na programação do movimento.

Não há consenso na literatura em relação à dominância cerebral da prosódia, pois existem relatos de maior prevalência à esquerda (principalmente no que se refere à duração e à intensidade), à direita (F0) e em ambos os hemisférios cerebrais, em estruturas tanto corticais como subcorticais, a despeito de metodologias diferentes (SCHIRMER, 2004; RYMARCZYK e GRABOWSKA, 2007).

### **2.3 Movimentos anormais**

As lesões em neurônios motores superiores podem levar a paralisia ou parestesia espástica dos músculos envolvidos, pouca ou nenhuma atrofia muscular, reflexos de estiramento de músculos hiperativos e presença de reflexos patológicos. Já as lesões em neurônios motores inferiores provocam alteração no controle voluntário dos músculos envolvidos (musculatura hipotônica), fraqueza muscular, perda ou redução de reflexos musculares, atrofia dos músculos e fasciculações (MURDOCH, 2005).

Qualquer disfunção no circuito motor dos núcleos da base pode acarretar excesso (hipercinesia) ou pobreza de movimentos (hipocinesia). O tremor é um movimento anormal, rítmico e oscilatório resultante da contração de músculos agonistas e antagonistas. Já a coreia se caracteriza por movimentos anormais produzidos pelo fluxo contínuo e imprevisível de contração muscular (CARDOSO et al., 2006). A distonia distingue-se por ser um movimento anormal, devido à contração padronizada e previsível de músculos, produzindo movimentos de torção e/ou posturas anormais (FERRAZ, 2006).

As doenças em que ocorrem modificação dos movimentos voluntários considerados normais ou nas quais há movimentos involuntários anormais são conhecidas, de maneira geral, como “distúrbios do movimento” ou “síndromes extrapiramidais” (BARBOSA, HADDAD e GONÇALVES, 2003; MOURÃO e FERRAZ, 2003; FERRAZ, 2006).

Neste trabalho, o estudo está direcionado a três doenças que provocam movimentos anormais: doença de Parkinson, doença de Huntington e coreia de Sydenham.

### 2.3.1 Enfermidades

Descrita, em 1817, por James Parkinson, a **Doença de Parkinson Idiopática (DPark)** é a mais comum das doenças com disfunção dos núcleos da base que leva pessoas a procurarem auxílio médico. Sua prevalência varia entre 50 e 150 casos por 100.000 pessoas. Porém, quando se considera isoladamente a faixa da população acima de 60 anos, essa taxa aumenta em cerca de dez vezes (BARBOSA, HADDAD e GONÇALVES, 2003). No Brasil, a DPark atinge 3,3% dos indivíduos acima de 65 anos (BARBOSA et al., 2006). Caracteriza-se por degeneração dos neurônios da parte compacta da substância negra, resultando na diminuição de dopamina nas fibras nigro-estriatais. Do ponto de vista funcional, Pinto (2009) afirma que na DPark há déficit de ativação do córtex orofacial direito e do cerebelo, assim como hiperativação da área motora suplementar, do córtex dorsolateral pré-frontal, do córtex pré-motor superior direito e da ínsula esquerda, demonstrando a participação de dois circuitos neuronais paralelos no controle da produção da fala, um relacionado aos núcleos da base e outro ao cerebelo. No caso da DPark, o primeiro influencia o segundo. O déficit dopaminérgico característico da doença leva à diminuição do efeito excitatório da dopamina sobre a via direta inibitória entre o *striatum* e o GPi, gerando um reforço da atividade deste último. Além disso, o efeito inibidor da dopamina sobre a via indireta também diminui, levando ao aumento da atividade dos neurônios glutamatérgicos do NS, fazendo com que este estimule excessivamente a SNr e do GPi, o que leva à inibição do tálamo motor e, conseqüentemente, à redução da excitação do córtex motor (DEFEBVRE, 2005; BARTELS e LEENDERS, 2009). Essa diminuição de dopamina nas fibras nigros-estriatais e nos núcleos da base é responsável pelo quadro clínico típico: acinesia ou bradicinesia (lentidão na iniciação e execução de movimentos), rigidez, tremor de repouso e instabilidade postural (DEFEBVRE, 2005 e 2007; FERRAZ, 2006; ROSIN et al., 2007). Apesar de, em geral, começarem unilateralmente, com a progressão da doença esses sintomas acometem os dois lados do corpo. Notam-se dificuldades em trocar rapidamente de um movimento para outro e em manter a informação programada anterior à iniciação do movimento. O diagnóstico é essencialmente clínico e não há, até o momento, marcadores biológicos capazes de identificar a doença com considerável sensibilidade e

especificidade (HAREL et al., 2004). No tratamento da DPark, a Levodopa (L-dopa) é a medicação mais eficaz disponível, pois é transformada em dopamina pela ação da enzima dopa-descarboxilase. Porém, sua meia-vida é de 90 minutos, em média. Isso faz com que haja, ao longo do dia, períodos sob o efeito da medicação (ON) e períodos sem o efeito dela (OFF) (CARDOSO, 2006). Entretanto, no longo prazo podem surgir limitações como perda de sua eficácia, flutuações (GOBERMAN, COELHO e ROBB, 2002), complicações motoras e alterações mentais. A discinesia (hipercinesia) está entre as complicações motoras resultantes do uso da levodopa. Neste caso, alguns pacientes com DPark tratados com levodopa, ao passarem do período OFF para o período ON, desenvolvem discinesias, sendo sua principal manifestação, neste caso, a coreia. Ou seja, esses pacientes passam de bradicinéticos (quando no período OFF) para hipercinéticos (quando no período ON). As discinesias que ocorrem no início e/ou final da dose (bifásicas) possuem como principal manifestação a distonia (HOFF, VAN HILTEN e ROOS, 1999; GOBERMAN e COELHO, 2002b; PINTO et al., 2004; DEFEBVRE, 2007).

A **doença de Huntington (DH)** foi descrita, em 1872, por George Huntington. É uma doença genética do tipo autossômica dominante, caracterizada pela alteração na configuração da proteína huntingtina, havendo expansão de trinucleotídeos (CAG) no braço curto do cromossomo 4 (4p16.3), o que causa degeneração dos núcleos da base. O número de repetições CAG varia entre 10 e 29 cópias em indivíduos não afetados, mas o gene da DH contém de 36 a 121 cópias dessas repetições (JANKOVIC, 2001b; THOBOIS e PEISSON, 2007; TASSET, SANCHEZ e TUNEZ, 2009). A presença de 27 a 35 repetições é considerada normal, embora o indivíduo corra o risco de passar um destes cromossomos a seus filhos. Há uma correlação inversa entre o número de repetições de trinucleotídeos e a idade de início dos sintomas, quanto mais repetições, mais cedo aparecem os sintomas. Estima-se que afete de 30 a 70 pessoas em cada grupo de um milhão (HADDAD e CUMMINGS, 1998). A neurodegeneração afeta principalmente o *striatum*, reduzindo a atividade da via eferente estriatal indireta. A principal manifestação de distúrbios de movimentos é a presença de coreia. Outras alterações motoras também ocorrem. Dentre elas, citam-se: disartria, instabilidade postural, alterações de marcha, alterações de tônus muscular, disfagia e bradicinesia. Na DH ainda ocorrem déficits cognitivos e psiquiátricos (CARDOSO et al., 2006; DUFFY et al. 2007; THOBOIS e



PEISSON, 2007; CARDOSO, 2009). Os prejuízos cognitivos são explicados pelo acometimento do núcleo caudado, gerando disfunção do circuito dorsolateral pré-frontal. Há evidências recentes de envolvimento cortical também, somando-se às justificativas dos quadros demenciais. Já os comprometimentos psiquiátricos estão relacionados ao prejuízo das áreas corticais pré-frontais e paralímbicas. Alguns dados pré-clínicos (sujeitos portadores do gene da doença ainda assintomáticos) já revelam comprometimento de funções cognitivas nesta fase, tais como diferenças no desempenho na prova de fluência verbal fonêmica em relação a sujeitos controles (LARSSON et al., 2008), devido à alteração no funcionamento executivo. Com a progressão da doença, pode ocorrer parkinsonismo, com rigidez muscular e distonia (CARDOSO, 2009).

A **coreia de Sydenham (CS)** é a manifestação neurológica da febre reumática, que, por sua vez, é uma doença sistêmica inflamatória autoimune decorrente da exposição a antígenos do estreptococo beta hemolítico (bactéria envolvida em infecções orofaríngeas). Os anticorpos, induzidos pelo estreptococo, atacam os núcleos da base, mais precisamente a via eferente estriatal indireta, produzindo movimentos involuntários (FERRAZ, 2006). É a principal causa de coreia no Brasil, ocorrendo em cerca de 30% dos pacientes com febre reumática e tem maior prevalência em crianças (CARDOSO et al., 1997; TEIXEIRA JR, MAIA e CARDOSO, 2005a; TUMAS et al., 2007). Segundo Mourão e Ferraz (2003), o intervalo entre a infecção e o aparecimento da coreia pode ser de até quatro semanas e costuma ter evolução benigna, com resolução espontânea após oito ou nove meses na maioria das vezes. Para Cardoso et al. (1999), 50% dos sujeitos com CS podem ter uma evolução com recorrência ou cronificação - forma persistente. São considerados persistentes os casos em que os movimentos involuntários mantêm-se por mais de dois anos apesar do tratamento anticoreico. Tônus muscular diminuído é um sinal também frequente, assim como outras manifestações motoras, comportamentais, atencionais, disexecutivas<sup>4</sup> e neuropsiquiátricas<sup>5</sup> (CARDOSO et al., 1997; TEIXEIRA JR, MAIA e CARDOSO, 2005; MAIA et al., 2005; TUMAS et al., 2007; CARDOSO, 2009; BEATO et al., 2010). Os sintomas cognitivos e neuropsiquiátricos estão relacionados a prováveis comprometimentos dos circuitos órbito-frontal e dorso-

---

<sup>4</sup> Exemplos de alterações disexecutivas incluem dificuldade no planejamento e organização de ações e impulsividade

<sup>5</sup> Exemplos de alterações neuropsiquiátricas englobam agitação, ansiedade e inquietação imotivada

lateral. A variabilidade dos sintomas sugere que haja disfunção seletiva dos circuitos fronto-estriatais (TEIXEIRA JR, MAIA e CARDOSO, 2005). A terapia sintomática pode ser de grande valia no controle dos movimentos. Recomenda-se, além disso, a administração profilática de penicilina até os 21 anos de idade, para prevenção de outras manifestações da febre reumática.

### 2.3.2 Disartria

A fala pode vir a ter alterações em sua produção devido a dificuldades cognitivas, sensoriais e/ou motoras que acometem crianças, adultos e idosos. Estas surgem com o desenvolvimento, o envelhecimento normal ou doenças e comorbidades mais frequentes em adultos e idosos.

Lesões em qualquer um dos níveis descritos do sistema nervoso podem levar à disartria, definida por Darley, Aronson e Brown, em 1969 (*apud* MURDOCH, 2005), como um grupo de alterações resultantes de distúrbios no controle muscular do mecanismo da fala proveniente de algum dano no sistema nervoso central ou periférico, ocasionando problemas na comunicação oral em decorrência de paralisia, fraqueza ou incoordenação da musculatura relacionada à fala.

A disartria é também conhecida como “disartrofonía”, englobando, principalmente, problemas fonatórios e articulatórios. Também são utilizados os termos *disfonia* e *disprosódia* quando se referem a problemas isolados de fonação e prosódia, respectivamente. Para evitar problemas com nomenclatura, optou-se pela utilização do termo *disartria*, por ser mais amplo.

As possíveis alterações em uma fala disártrica estão relacionadas a: prejuízo no suporte respiratório para fala, qualidade vocal, sensação de intensidade (*loudness*), padrão respiratório, sensação de frequência (*pitch*), nasalidade, precisão de consoantes e vogais, extensão do fonema, pausa e na produção, velocidade e ênfase. Não se conhecem precisamente como todas elas se alteram nas diferentes doenças neurológicas. Os prejuízos podem ocorrer em todos os componentes da fala em um mesmo paciente ou em componentes isolados, dependendo do tipo e do local da lesão neurológica (KENT, 2000; KENT et al., 2000; MURDOCH, 2005).

Em relação à articulação nas coreias de diferentes causas, de modo geral, observam-se imprecisão, distorção das vogais, intervalos prolongados, silêncios inapropriados, frases curtas, variações da sensação de frequência, ausência de variação na sensação de frequência, qualidade vocal rouca e tensa-estrangulada, excesso na variação da sensação de intensidade, redução das ênfases, hipernasalidade e inspirações e expirações súbitas (MOURÃO e FERRAZ, 2003).

Murray (2000) afirma que, embora pesquisadores tenham coletado dados a respeito da linguagem oral, fala e habilidades cognitivas, não foi estabelecida qualquer relação entre estes aspectos.

A classificação das disartrias, de maneira geral, envolve fatores neurológicos, fisiopatológicos e clínicos. Os subtipos são geralmente diferenciados por aspectos auditivamente percebidos. No QUADRO 01, listam-se os tipos de disartrias, juntamente com a descrição do local de lesão e de suas principais manifestações.

**QUADRO 01**  
Tipos das disartrias, local de lesão e principais manifestações

<b>Tipos de disartria</b>	<b>Local da lesão</b>	<b>Principais manifestações</b>
Flácida	Neurônios motores inferiores	Inabilidade fonatória e ressonatória (hipernasalidade), insuficiência fonatória e prosódica
Espástica	Neurônios motores superiores	Exagero prosódico, insuficiência prosódica, inabilidade articulatória e ressonatória, qualidade vocal áspera e soprosa
Hipocinética	Núcleos da base e núcleos do tronco encefálico	Insuficiência prosódica, inabilidade fonatória (qualidade vocal soprosa e redução da intensidade vocal), imprecisão consonantal
Hiperkinética	Núcleos da base e núcleos do tronco encefálico	Imprecisão articulatória, exagero prosódico, insuficiência prosódica, inabilidade articulatória e ressonatória, alteração fonatória
Atáxica	Cerebelo e/ou conexões	Imprecisão articulatória, exagero prosódico, insuficiência fonatória e prosódica
Mista (por exemplo: disartria espástica- flácida)	Somam dois ou mais dos locais citados acima	Somam as características de acordo com os tipos de disartria associados

Fonte: Dados obtidos em Darley, Aronson e Brown (1969, *apud* MURDOCH, 2005); Murdoch, 1997; Kent, 2000; Kent et al., 2000; Kent et al., 2001; Murdoch, 2005; Ortiz, 2006; Auzou, 2007.

Em outra perspectiva, Kent et al. (2001) informam que estudos clínico-anatômicos não permitem uma relação exata entre local da lesão e características das alterações de fala, pois não mostram uma descrição detalhada destas últimas. Eles afirmam, entretanto, que é possível delinear um caminho, embora não necessariamente uma única estrutura esteja associada a um tipo de disartria. No intuito de explicitar melhor este tipo de problema, Duez (2007b) propõe que nas avaliações de fala seja utilizado um protocolo linguisticamente fundamentado, tal como o empregado neste trabalho.

Para descrever e classificar as disartrias, a avaliação perceptiva da fala ainda é o método de referência, porém muito se questiona sobre sua fidedignidade e eficácia. Kent et al. (1999), Kent (2000) e Van Santen, Prud'Hommeaux e Black (2009) discutem também quando esta é feita por duas pessoas com diferentes conhecimentos e experiências, além de questionarem se a análise perceptiva isolada consegue diferenciar falhas simultâneas em dois ou mais componentes diferentes da produção da fala. De outro lado, parâmetros como qualidade vocal e inteligibilidade de fala são mais bem caracterizados na avaliação perceptiva do que na análise acústica (VIALLET et al., 2003; GHIO et al., 2007). Enquanto a análise acústica pode quantificar parâmetros vocais ( $F_0$ , estabilidade), de timbre (formantes), temporais e da prosódia, por exemplo (AUZOU, 2007; GHIO, 2007).

Mourão (2006) e Carrillo e Ortiz (2007) concordam que a análise acústica complementa a avaliação perceptual-auditiva e auxilia no diagnóstico clínico das disartrias.

Kent e Kim (2003) destacam a dificuldade em realizar avaliação perceptiva de todos os aspectos, uma vez que eles podem ocorrer ao mesmo tempo em um mesmo paciente. Por isso, expõem uma detalhada análise da avaliação instrumental, como a análise acústica, nos casos de alteração do controle motor da fala. Os autores citam a utilização de um sistema de descrição da entonação para a análise da disartria, o ToBI (BECKMAN e AYERS, 1994 *apud* KENT e KIM, 2003), que é uma espécie de “alfabeto fonético” para transcrever a entonação da fala.

No espectro de representação prosódica, ainda existem programas que realizam análise prosódica automática, como o MOMEL (*Melodic Modelisation* - representação fonética automática da curva de F0; HIRST e ESPESER, 1993) e o INTSINT (*International Transcription System of Intonation* - alfabeto de anotação prosódica; HIRST e DI CRISTO, 1998), ambos avaliados para o PB por Celeste (2007).

Kent et al. (2003) descrevem a aplicação de um programa de análise acústica com vários parâmetros para a avaliação da voz nas disartrias: o MDVP (*Multi-Dimensional Voice Program*™). Kent et al. (1999) afirmam que a tendência é utilizar a análise acústica, por permitir a realização de análise quantitativa. Pesquisas como a de Kent e Kim (2003) mostram o uso da análise acústica para verificar a performance de sujeitos disártricos. Os autores fizeram uma conveniente comparação entre vários estudos que analisaram a velocidade de fala em indivíduos saudáveis e disártricos (classificada em atáxica, espástica, hipocinética e em pacientes vítimas de traumatismo crânio encefálico), por meio de tarefa de repetição de sílaba. Todas as seis pesquisas comparadas tiveram como resultado maior velocidade de fala nos sujeitos disártricos.

Bunton et al. (2000) afirmam que a prosódia e a inteligibilidade de fala não necessariamente estão prejudicadas no mesmo nível em cada paciente disártrico, entretanto são índices complementares de gravidade da disartria.

Distúrbios rítmicos são comuns nas disartrias, sendo facilmente identificados na análise perceptiva. Com base nisso, Liss et al. (2009) hipotetizaram que medidas do ritmo seriam um bom recurso para diferenciar os tipos de disartria, além de verificarem se ele é capaz de diferenciar a fala saudável da fala disártrica. Os autores observaram que o método classificou corretamente 80% das amostras de fala em seus subgrupos. Com isso, os autores afirmam que, para melhor classificar um grupo de falantes que incluía pessoas saudáveis e disártricas, medidas rítmicas devem ser consideradas, pois favorecem o diagnóstico diferencial.

É sabido que o parâmetro acústico mais importante para diferenciação de vogais é o valor dos dois primeiros formantes (F1 e F2). Para aumentar a sensibilidade da

centralização da vogal e minimizar a sensibilidade de variação inter-falante, Sapir et al. (2010) desenvolveram outra medida métrica, denominada *formant centralization ratio*, obtido por  $F2u + F2a + F1i + F1u / F2i + F1a$ . Estes autores testaram sua aplicabilidade em 38 disártricos hipocinéticos (DPark) e 14 sujeitos controles. Verificaram que o método diferencia efetivamente a fala disártrica da fala sem alterações e serve como monitoramento de eficácia terapêutica.

Kent (2000) e Kent et al. (2003) explicam que um dos desafios em compreender as alterações motoras da fala, geralmente, consiste em distinguir prejuízos fonológicos dos prejuízos do controle motor em si. Como os dois podem ocorrer em um mesmo quadro, defendem a importância de determinar a natureza e a gravidade dos dois tipos de prejuízo.

O questionamento sobre qual é a primeira variável controlada pelo sistema nervoso é também discutido na pesquisa realizada por Kent (2000). O autor acredita que esta resposta é fundamental para suportar as teorias do controle motor da fala, além de ser importante na avaliação e no tratamento das alterações do controle motor da fala. Ele cita ainda algumas variáveis que estão sob controle e que estão sendo propostas: alvo acústico, valores aerodinâmicos, posição de estruturas individuais, configuração do trato vocal e padrão da contração muscular.

Kent et al. (2000) acreditam que estudos da fala disártrica podem fornecer informações que complementam dados da fala normal, desenvolvendo, assim, teorias do controle motor da fala que contam para seu desenvolvimento, regulação e alterações resultantes de doenças neurológicas.

Patel e Campellone (2009), ao estudarem doze crianças disártricas congênitas, verificaram que, embora usem os parâmetros prosódicos de F0, intensidade e duração, este último é utilizado de maneira mais prolongada.

Hartelius et al. (2000) estudaram as características temporais da fala de 14 sujeitos com disartria atáxica decorrente de Esclerose Múltipla. Constataram aumento significativo na duração silábica e na acentuação, assim como maior variação em todos os resultados em relação ao grupo controle.

Yorkston et al. (1990) argumentam que melhorar a inteligibilidade da fala ao mesmo tempo em que se mantém a sua naturalidade é um dos objetivos primordiais na reabilitação das disartrias graves.

## **2.4 Organização temporal nas alterações dos núcleos da base**

### **2.4.1 Doença de Parkinson**

Como os núcleos da base relacionam-se a aspectos temporo-espaciais do comportamento motor, é de se esperar que sujeitos com DPark, rígidos e bradikinéticos, tenham alterações na produção da fala. Porém, infelizmente, os estudos não são consistentes quanto aos resultados das análises de fala nesta população, uma vez que as metodologias utilizadas são bastantes diferentes.

Voz suave, monótona, soproidade, qualidade vocal rouca e articulação imprecisa, somados à diminuição das expressões faciais (face em máscara) contribuem para as limitações na comunicação da maioria dos pacientes com DPark, segundo Ramig, Fox e Sapir (2008). As alterações no controle motor da fala nesta doença podem ser observadas por meio de pausas impróprias, dificuldade na produção da fala sem interrupção, dificuldade em iniciar a articulação, intensidade reduzida, dificuldade em pausar uma resposta contínua, hesitações entre sequências de movimentos, esforço para variar melodia e acentuação, e, ocasionalmente, dificuldade em mudar de um movimento para outro. Entretanto há ambiguidade ou inconsistência nos achados destes aspectos (MOURÃO e FERRAZ, 2003; PINTO et al., 2004; SPENCER e ROGERS, 2005; ANGELIS, 2006; ROSEN et al., 2006; VIALLET e TESTON, 2007; SAPIR, RAMIG e FOX, 2008; MARTNEZ-SÁNCHEZ, 2010; PINTO et al., 2010). No nível acústico, é consenso que há menor variação da frequência fundamental (AZEVEDO, 2001 e 2007; VIALLET et al., 2003; RIGALDIE, NESPOULOUS e VIGOUROUX, 2004; DUEZ, 2007b; RAMIG, FOX e SAPIR, 2008; SKODDA, RINSCHÉ e SCHLEGEL, 2009).

Encontram-se na literatura outras alterações importantes na fala das pessoas acometidas com DPark, como aquelas relacionadas a respiração, fonação e

ressonância. Enfocam-se aqui, entretanto, apenas aquelas, direta ou indiretamente, relacionadas à organização temporal.

Em revisão de literatura sobre fala e voz na DPark, Ramig, Fox e Sapir (2008) relacionaram os seguintes aspectos fisiológicos nesta população: tremor vocal, fechamento deficiente, assimétrico e amplitude reduzida das pregas vocais, anormalidades na capacidade vital respiratória, atividade anormal dos músculos elevadores da laringe e aumento do tônus orofacial durante a atividade muscular. Os autores ressaltam que a literatura indica que a rigidez muscular não é a principal causa das alterações dos movimentos de fala.

Hammen e Yorkston (1996) examinaram indivíduos com disartria hipocinética e sujeitos controles quanto às características das pausas na leitura com velocidade diminuída. Verificaram que na leitura com velocidade normal os disártricos tinham menor duração de fala e melhor tempo de pausa quando comparados aos controles. Entretanto, com a velocidade de fala reduzida os sujeitos disártricos aumentaram a duração da fala, tendo desempenho equivalente aos sujeitos controles na velocidade normal de leitura.

McRae, Tjaden e Schoonings (2002) observaram que medidas temporais acústicas mudam na DPark, com a velocidade de fala sendo levemente mais rápida em relação aos sujeitos controles.

As características prosódicas de mulheres com DPark foram comparadas por Azevedo, Cardoso e Reis (2003) a sujeitos controles pareados por idade. Os autores observaram que as pacientes brasileiras com DPark têm fala caracterizada por pequena variação de F<sub>0</sub>, velocidade mais lenta e maior intensidade em comparação aos controles.

Goberman e Elmer (2005) realizaram análise acústica da fala conversacional e “limpa” (cuidadosamente articulada) de 12 sujeitos com DPark. Mostraram que o sujeitos com DPark na fala “limpa” apresentam diminuição na velocidade de articulação e aumento na média e desvio padrão de F<sub>0</sub> quando comparada à fala conversacional.



Duez (2005) avaliou a organização temporal da fala de 10 sujeitos com DPark e 10 controles utilizando a leitura de um texto padrão. Ela verificou que a velocidade de fala é mais lenta, o tempo de pausa é mais elevado e o número de disfluências é maior no grupo DPark. Nos dois grupos, houve forte correlação entre a duração e frequência das pausas e a organização sintática. Também a velocidade de elocução foi muito próxima. Entretanto, a autora ressalta que há grande variabilidade entre os sujeitos com DPark.

Além do número e da duração das pausas, outros fatores que poderiam levar à alteração da organização temporal da fala na DPark seriam: o número e a duração silábica. Com base nisso, Duez (2006) também estudou a duração silábica em relação à sua posição na oração, mas encontrou grande semelhança na duração entre os sujeitos com DPark e os controles, apesar da grande variação entre os sujeitos. A autora sugere que os pacientes compensam sua bradicinesia orofacial reduzindo a amplitude dos movimentos articulatorios. Quanto ao número de reduções e omissões, não encontrou alteração significativa nos pacientes, indicando integridade linguística e fonológica nesta população.

Rosen et al. (2006) realizaram trabalho comparativo com análise acústica entre sujeitos normais e com DPark. Concluíram que o tempo de pausa, a variação na intensidade e a variação espectral são os parâmetros mais específicos para identificar os sujeitos com disartria hipocinética na conversa espontânea, mas também demonstraram que é possível reconhecer diferenças entre os dois grupos por meio de repetição de sentenças.

Viallet e Teston (2007) sugerem que a disprosódia parkinsoniana é caracterizada por pausas alongadas, pausas no interior de palavras e sintagmas, e que disfluências (omissões, hesitações e adições) são quase que exclusivas aos parkinsonianos. Monfrais-Pfauwadel (2005) acrescenta a ocorrência de bloqueios articulatorios e ausência de consciência espontânea do problema de fala. O aparecimento de disfluências na fala de pacientes parkinsonianos é visto por Benke et al. (2000) como sinal de agravamento da doença. De acordo com os autores, parece representar uma dificuldade no controle motor da fala, mas também pode ser gerado por alterações linguísticas.

Azevedo (2007) estudou os parâmetros prosódicos empregados na expressão das atitudes em indivíduos com DPark idiopática. Não encontrou nenhum comportamento prosódico que caracterizasse a expressão das atitudes ao comparar a modalidade declarativa com a atitude de certeza e a modalidade interrogativa com a atitude de dúvida. Porém, quando comparou as atitudes de certeza e dúvida com as modalidades declarativa e interrogativa, observou que a duração do enunciado foi importante na expressão das atitudes. A autora também mostrou que a DPark prejudica a produção eficiente dos parâmetros prosódicos ( $F_0$ , duração e intensidade).

Duez (2007b) propõe uma classificação da disprosódia e faz um estudo comparativo entre a fala de sujeito com Parkinson e um controle. Seus resultados mostram forte correlação entre a distribuição das pausas e dos alongamentos silábicos e a organização sintática do enunciado, o que sugere que a função sintática da prosódia não está alterada na DPark.

Uma comparação da duração segmental de 12 sujeitos com DPark e 12 controles foi realizada por Duez (2009), que observou menor duração nas consoantes nos sujeitos parkinsonianos em relação ao grupo controle. Entretanto, esta menor duração foi dependente da consoante: oclusivas não vozeadas e fricativas foram significativamente mais curtas quando comparadas às demais. Já as vogais foram mais longas no grupo com DPark.

Em complementação ao estudo anterior, Duez, Legou e Viallet (2009) analisaram o impacto da DPark na duração das sílabas CV e seus componentes em diferentes posições dentro de frases no francês. Também verificaram como o alongamento final afeta os componentes da sílaba (vogal e consoante). Os autores não encontraram dificuldades na produção dos alongamentos finais nos sujeitos com DPark, mas estes alongamentos influenciaram mais as vogais do que as consoantes. Com isso, concluíram que a função sintática da prosódia está intacta nos estágios iniciais e moderados da DPark.

Alterações de compasso e ritmo na repetição de movimentos da fala também podem ocorrer nos pacientes com DP, o que foi mostrado por Skodda, Flasskamp e

Schlegel (2010). Os autores detectaram que os pacientes têm tendência à aceleração do ritmo no decorrer da execução do movimento.

Kleinow, Smith e Ramig (2001) utilizaram uma medida composta de variabilidade espacial e temporal em sequências de movimentos do lábio inferior para avaliar a estabilidade de movimentos de fala por meio de múltiplas repetições de uma frase durante a manipulação de velocidade e de intensidade. Observaram que a velocidade e a intensidade agem diferentemente na estabilidade motora de sujeitos com DPark e de indivíduos saudáveis.

Estudos que comparam as mudanças perceptivas e acústicas na fala de pacientes com e sem medicação são frequentes nesta população. Entretanto, as diferenças metodológicas dificultam a comparação de todos os resultados.

Hammen, Yorkston e Minifie (1994) estudaram o impacto de alterações temporais na inteligibilidade de fala de seis pessoas com DPark em estado ON, por meio da diminuição voluntária na velocidade de fala e da manipulação digital do tempo das produções e pausas. Constataram que apenas a primeira modificação melhorou significativamente a inteligibilidade de fala.

Poluha, Teulings e Brookshire (1998) avaliaram as mudanças na fala e na escrita de 10 sujeitos em quatro momentos diferentes: 30 minutos antes da ingestão da levodopa, 30 minutos após, uma hora após e 30 minutos antes da próxima medicação. Não identificaram mudança significativa em nenhuma medida de fala (duração, intensidade e frequência) durante o ciclo da medicação.

Já os resultados do estudo realizado por Meynadier et al. (1999) mostram os efeitos positivos da levodopa na entonação.

Mignard et al. (2001) correlacionaram a organização temporal da fala com o desempenho em testes de funções cognitivas (principalmente executivas) em 22 sujeitos com DPark e 22 controles. Observaram aumento significativo na variação das pausas no grupo com DPark, estando estas entre 50 a 1000 ms, tanto na fala espontânea como na leitura. Na fala espontânea, houve correlação entre as pausas

longas e os testes de Wisconsin e de Fluência Verbal Semântica, que medem flexibilidade mental. Já na leitura houve correlação das pausas com o teste de Wisconsin e o de Stroop, responsáveis por avaliar funções executivas e atenção seletiva. A medicação (ON/OFF) não mostrou mudança nos resultados.

Utilizando a análise acústica como instrumento, Sanabria et al. (2001) compararam o desempenho vocal de 20 sujeitos com DPark em estágio ON e OFF da medicação com 10 sujeitos controles. Verificaram aumento significativo de  $F_0$  com o efeito da medicação e diminuição da frequência de intensidade do tremor.

Goberman e Coelho (2002a) revisaram a literatura relacionada a cada parâmetro de fala da disartria na DPark e suas modificações com o uso da L-dopa. Quanto à respiração, concluíram que a rigidez provocada pela doença afeta também os músculos respiratórios, podendo comprometer a pressão expiratória, a fonação, a duração e a intensidade da fala. Sobre a articulação, encontraram dificuldade na produção de vogais e oclusivas, e na mudança rápida de um movimento para o outro (diadococinesia). Quanto à nasalidade, são poucos os estudos nesta população, sendo que a alteração mais encontrada foi a hipernasalidade. Já no que se relaciona à prosódia (FIG 07), a literatura analisada por eles mostrou que é consensual que há alteração, com redução na variação e na extensão de  $F_0$  e intensidade, na velocidade de fala e na duração das pausas. No que se refere aos benefícios na fala com o uso da L-dopa, a literatura revela melhora em vários aspectos, como inteligibilidade, qualidade vocal, variação de  $F_0$ , articulação e velocidade de fala.

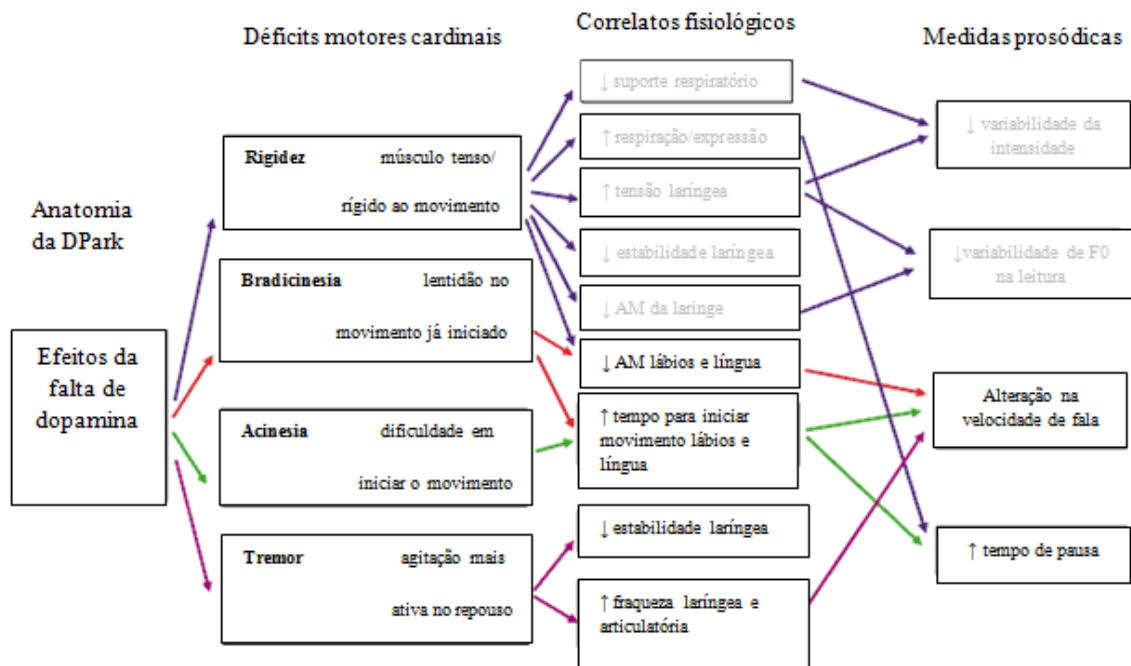


FIGURA 08 - Relação hipotetizada entre a anatomia da DPark e as alterações prosódicas.

Legenda: ↑ = aumento; ↓ = diminuição; AM = amplitude do movimento; F0 = frequência fundamental.

Fonte: adaptado de GOBERMAN e COELHO, 2002a.

Em complementação ao estudo anterior, os mesmos autores (2002b) também revisaram a literatura relacionada à flutuação (variação nas respostas em momentos diferentes) advinda do uso prolongado da L-dopa e sua relação com a performance motora oral e o controle motor da fala. Quanto à performance motora oral, são frequentes alguns resultados positivos e outros sem modificação na mastigação e na deglutição sob o efeito do medicamento. Já em relação ao controle motor oral, os resultados são consistentes apenas para a modificação da fonação. Os demais parâmetros não sofrem alteração sistemática. Os autores destacam a valorização dos três fatores que podem estar relacionados à flutuação: mudanças ambientais (horário, nível de ansiedade e fadiga), estágio da doença e terapia medicamentosa. Os dois últimos devem ser rigorosamente considerados em estudos deste tipo.

Em relação à prosódia (frequência, intensidade e duração), Viallet et al. (2002) observaram melhora apenas de F0 (média e desvio padrão) após a administração da medicação e após estimulação no núcleo subtalâmico, apesar da evidente melhora motora global.

Com base na hipótese de que a gagueira de desenvolvimento pode ser causada por excesso de dopamina no cérebro, Goberman e Blomgren (2003) especularam que a disfluência de fala de pacientes parkinsonianos seria maior quando estes estivessem sob o efeito da levodopa. Entretanto, não houve diferenças no nível de disfluências quando comparados com e sem medicação. Os resultados mostraram diferença estatisticamente significativa entre o grupo com DPark sem medicação e o grupo controle. Concluiu-se que a disfluência pode estar relacionada não só ao aumento, mas também à diminuição de dopamina no cérebro.

Letter et al. (2007) estudaram o efeito da levodopa nas características prosódicas de 10 sujeitos com DPark avançada e flutuações motoras em estados ON e OFF durante a leitura de um texto. Encontraram aumento significativo na variação do *pitch*, na intensidade e na compreensibilidade em estado ON, mas não houve mudança na velocidade.

Teixeira (2008) estudou parâmetros da organização temporal da fala na DPark utilizando a leitura (velocidade normal, rápida e lenta) como método de avaliação. Em relação aos controles, observou que a velocidade de fala é mais lenta na leitura normal, com ou sem a levodopa. O tempo de silêncio das oclusivas foi menor para o grupo controle, seguindo-se o grupo de pacientes em uso de medicação e o grupo de pacientes sem medicação.

Skodda e Schlegel (2008) estudaram a velocidade de fala em pacientes em diferentes estágios da DPark utilizando a leitura de um texto padrão. Parâmetros de organização temporal foram definidos, assim como a pausa mínima – atribuindo-lhe valor de 10 milissegundos. Os autores observaram aumento na velocidade total de fala e na velocidade de elocução nas sentenças finais do texto em relação às iniciais. Isso também ocorreu com a duração das pausas. Mas as porcentagens de pausas dentro de palavras foram maiores nas sentenças iniciais. Isso indica que a velocidade de fala aumenta no final do texto, devido à diminuição da duração das pausas ao longo da leitura. A parte III da escala de avaliação motora (Unified Parkinson's Disease Rating Scale - UPDRS) correlacionou-se negativamente com a porcentagem de pausas dentro de palavras. Já a velocidade total de fala não se correlacionou com ela. Os 12 pacientes que realizaram a avaliação com e sem a

medicação, apesar de terem melhora significativa na UPDRS, não apresentaram diferença significativa em relação à fala.

Além da levodopa, outros tratamentos também podem ser utilizados. A estimulação cerebral profunda, também conhecida como DBS (*Deep Brain Stimulation*), é uma técnica que consiste na implantação de eletrodos em núcleos da base específicos (o núcleo subtalâmico e o globo pálido interno), para modular seu funcionamento e reduzir os sintomas motores da doença. Romito e Albanese (2010) realizaram uma revisão de literatura sobre casos de pacientes com DBS bilateral acompanhados por no mínimo cinco anos após a cirurgia. Todos os sete estudos analisados acusaram melhora motora global após o procedimento, assim como redução no uso da medicação antiparkinsoniana, melhora das discinesias e flutuações motoras. Entretanto, as medidas de fala (não citadas diretamente) nem sempre apresentaram melhora pós-cirúrgica na maioria dos casos, chegando, até mesmo, a manifestar piora em muitos casos.

A apomorfina é um agonista dopaminérgico, ou seja, é uma droga que estimula diretamente os receptores pós-sinápticos da dopamina, aumentando a eficácia terapêutica da levodopa. Kompoliti et al. (2000), utilizando esta droga, estudaram os efeitos da estimulação dopaminérgica central nas funções laríngea e articulatória em dez pessoas com DPark. O grupo de pacientes teve seus resultados comparados com o grupo que recebeu placebo. Apesar de ter havido melhora significativa na avaliação global motora (UPDRS), os autores não observaram diferença nos aspectos da fala investigados, o que sugere que estes parâmetros não são controlados por ação dopaminérgica.

Poucos são os trabalhos na literatura que comparam o sistema motor de fala de sujeitos disártricos e sadios utilizando exames de neuroimagem como recurso. Narayana et al. (2010) mostraram que pacientes com DPark após a realização do tratamento específico *Lee Silverman Voice Treatment* (LSVT) tiveram modificações no fluxo sanguíneo das regiões de produção da fala, assim como nas áreas pré-frontal, temporal e do tálamo do hemisfério direito.

Em estudo longitudinal durante quatro anos, Duez e Viallet (2003) investigaram as variáveis temporais em três sujeitos com DPark. Observaram aumento na velocidade de fala e diminuição no número de pausas ao longo do tempo. De acordo com o esperado, atestaram que pausas silenciosas entre parágrafos e sentenças são mais frequentes e longas que pausas entre sintagmas e orações.

Outro estudo longitudinal de seis anos da prosódia em 50 pacientes com DPark idiopática foi realizado por Skodda, Rinsche e Schlegel (2009), com base no pressuposto de que pouco se conhece em relação à progressão da disartria no curso da DPark, a despeito dos demais comprometimentos motores. Os sujeitos foram avaliados no estágio ON da medicação e um grupo controle pareado por idade também foi avaliado. O grupo de homens com DPark apresentou diminuição significativa do tempo total de fala da segunda para a primeira avaliação e a F<sub>0</sub> média esteve elevada nas duas avaliações em relação ao grupo controle de homens. Já o grupo de mulheres com DPark não apresentou variação no tempo total de fala com o passar do tempo, mas ocorreu redução na tessitura e no desvio padrão de F<sub>0</sub>. Não houve diferenças significativas entre comprometimento motor e os parâmetros prosódicos.

Nos últimos anos, existe uma linha de investigação que acredita que o estudo dos parâmetros acústicos pode ajudar no diagnóstico precoce da DPark, uma vez que fornece medidas objetivas e não invasivas. O principal argumento é que estes dados podem refletir as mudanças fisiológicas e anatômicas clássicas inicialmente causadas pela perda de células dopaminérgicas em parâmetros da fala, como respiração, fonação e articulação, medidos acusticamente. Exemplo disso é o trabalho desenvolvido por Harel et al. (2004), no qual se observou, em uma análise retrospectiva da fala espontânea de dois sujeitos com DPark, diminuição na variabilidade de F<sub>0</sub> e no tempo de VOT antes do diagnóstico clínico, sendo que estas duas medidas aumentaram após o início do tratamento farmacológico. A duração média das pausas não sofreu alteração significativa antes e depois do diagnóstico e do tratamento da doença. Estes dados sugerem que alterações acústicas podem ocorrer mesmo antes do diagnóstico formal da doença.



Conforme pôde ser visto neste item, a literatura que apresenta as alterações de fala na DP é bastante ampla. O QUADRO 02 reúne de maneira resumidas as principais delas.

#### QUADRO 02

Resumo das principais alterações de fala na doença de Parkinson relatadas na literatura

Parâmetros	Principais alterações de fala relatadas
Articulação	Imprecisão articulatória; dificuldade na produção da fala sem interrupção; dificuldade em iniciar a articulação; diminuição na velocidade de articulação.
Prosódia e organização temporal	Velocidade de fala aumentada; velocidade de fala diminuída; pausas impróprias; tempo de pausa elevado; maior número de disfluências (omissões, hesitações, bloqueios e adições); menor duração nas consoantes; maior duração nas vogais.
Efeito da medicação	Ausência de mudança significativa em medidas de fala; melhora na entonação, inteligibilidade, qualidade vocal, intensidade, variação de F0, articulação e velocidade de fala.

#### 2.4.2 Doença de Huntington

A disartria hipercinética tem um padrão de variabilidade, já que os movimentos coreicos são imprevisíveis. Dessa forma, em um mesmo paciente as produções podem variar, com períodos de mínima interferência e outros de grande prejuízo na fonoarticulação (MOURÃO, 2007; ÖZSANCAK, 2007).

Darley, Aronson e Brown (1975 apud Özsancak, 2007) descrevem as principais alterações disártricas na DH: imprecisão consonantal, pausas alongadas, fluxo variável, ausência de modulação da altura, prejuízos fonatórios, rouquidão e alterações prosódicas (monotonia, pausas alongadas e/ou impróprias e acentuação irregular).

Özsancak (2007) afirma que os problemas prosódicos são os perceptivamente mais frequentes. “Eles são atribuídos aos movimentos coreicos do trato vocal que provocam ruptura no nível respiratório, fonatório e articulatório e às estratégias compensatórias utilizadas pelos pacientes. O fluxo é variável, às vezes lento, às vezes rápido. Existe um alongamento de pausas e de fonemas, de silêncios

inapropriados, acentuação excessiva, ou ao contrário, diminuída, monotonia da altura e da intensidade da voz com frases curtas” (pag. 400). Entretanto, o mesmo autor declara também que alterações articulatórias são sinais precoces da doença, mesmo nas formas leves.

Ludlow, Connor e Bassich (1987) buscaram investigar se diferentes aspectos da fala são acometidos de maneira distinta em duas diferentes doenças dos núcleos da base, a DPark e a DH, e se haveria relações diferentes entre a iniciação, a produção e o ritmo da fala nestas doenças. Para tanto, avaliaram em 12 sujeitos com cada doença e 12 controles: tempo de reação de fala, duração silábica, frasal e de pausa e velocidade de repetição de sílaba. Não houve diferença estatisticamente significativa quando comparados os tempos de reação e a duração silábica do grupo DH com o grupo controle nem do grupo DPark com o grupo controle. O grupo DH diferiu de maneira significativa do grupo controle na duração de sentenças, duração das pausas (em velocidade acelerada) e velocidade de repetição de sílabas. Os autores discutem que o fato de diferentes aspectos temporais da fala estarem diferentemente afetados em doenças que prejudicam os núcleos da base pode sugerir um controle neurológico independente para cada um desses aspectos.

O trabalho realizado por Illes (1989) avalia a organização temporal da fala em conversa espontânea de pacientes com demência de Alzheimer, DH e DPark, nos estágios iniciais e moderados da doença. A autora encontrou interrupções temporais de vários tipos na produção dos pacientes com Alzheimer e Huntington. Nos pacientes com Parkinson, identificou apenas pausas silenciosas de longa duração.

Volkman et al. (1992) realizaram análise temporal da fala em sujeitos com alterações nos núcleos da base (DPark, DH e doença de Wilson). Encontraram diminuição na velocidade de fala em todos os pacientes, que foi relacionada ao tempo de processar a articulação, uma vez que o fato não se relacionava a um aumento na duração da pausa.

Hertrich e Ackermann (1994) realizaram estudo de análise acústica da duração da fala de 14 pacientes com DH. Destes, 3 não apresentavam disartria; 8 manifestavam alterações na organização temporal da fala e articulação imprecisa, porém

inteligibilidade de fala preservada; e 3 tinham pequena redução de inteligibilidade de fala. Os autores concluíram que a execução motora é irregular e lenta nos indivíduos disártricos com DH.

Murray (2000) estudou a presença e a natureza de alterações de linguagem e fala em pacientes com DH e DPark, comparando-os a indivíduos saudáveis. Ele verificou que nos sujeitos com DH houve alta correlação entre tarefas de linguagem, fala e habilidades cognitivas. A proporção de frases simples produzidas por estes sujeitos foi negativamente relacionada a suas habilidades motoras de fala. Já as habilidades motoras de fala dos pacientes com DPark foram pouco relacionadas às medidas da linguagem oral. O autor concluiu que as habilidades de linguagem oral de pacientes com DH e DPark estão relacionadas a uma variedade de mudanças motoras e neuropsicológicas de fala.

Hartelius et al. (2003) caracterizaram a fala disártrica de 19 sujeitos com DH nos estágios leve e moderado da doença. Os principais prejuízos encontrados foram na fonação, no controle motor oral e na prosódia (principalmente organização temporal e fonação), todos diretamente proporcionais ao comprometimento da doença.

Verifica-se que são poucos os trabalhos que envolvem o estudo da fala na DH. O QUADRO 03 resume as informações discutidas neste item, lembrando sempre que na DH os prejuízos relatados são proporcionais à evolução da doença.

### QUADRO 03

Resumo das principais alterações de fala na doença de Huntington relatadas na literatura

<b>Parâmetros</b>	<b>Principais alterações de fala relatadas</b>
Articulação	Imprecisão consonantal; alterações articulatórias; execução motora irregular e lenta.
Prosódia e organização temporal	Monotonia; pausas alongadas e/ou impróprias; acentuação irregular; alongamento de fonemas; acentuação excessiva ou diminuída; diminuição na velocidade de fala.

### 2.4.3 Coreia de Sydenham

Angelis, Irineu e Vilanova (1997) caracterizaram, perceptiva e objetivamente, as alterações fonoaudiológicas (respiratória, fonatória, ressonantal e articulatória) em quinze pacientes com CS. Observaram predomínio do tipo respiratório superior, incoordenação pneumofonoarticulatória, soprovidade vocal, modulação excessiva da sensação de frequência (*pitch*) e da sensação de intensidade (*loudness*), hipernasalidade e imprecisão articulatória.

Tumas et al. (2007), em estudo retrospectivo clínico, observaram a incidência de disartria em 38% dos pacientes com coreia de Sydenham avaliados.

A literatura sobre prosódia na CS dispõe apenas dos trabalhos de Oliveira (2003) e Oliveira et al. (2010), que descreveram os correlatos acústicos que caracterizam a prosódia da fala de pacientes com CS. Constataram tendência à configuração de curva de intensidade com padrão descendente, maior variação da curva de intensidade, maiores valores de intensidade inicial e menor intensidade final. Também verificaram menor variação melódica e de tessitura, além de fala mais lenta.

## 2.5 Discussão metodológica

Quando se discute o *corpus* a ser utilizado nos estudos prosódicos, diferentes opiniões são encontradas. Viallet et al. (2003) afirmam que a maioria dos estudos de prosódia são feitos com palavras ou frases curtas. Apesar de a análise ser mais exaustiva, a fala espontânea seria a melhor solução, mas neste caso não é possível controlar parâmetros das produções, como extensão, estrutura sintática e constituintes fonéticos (BUNTON et al., 2000).

Di Cristo (2000), ao discutir a fala espontânea, afirma que se pode separar a prosódia da fala preparada (um discurso, por exemplo) da fala improvisada (ou espontânea), uma vez que a espontaneidade é diferente. Dessa forma, uma leitura improvisada, sem preparação anterior, pode ser considerada exemplo de fala

espontânea. Este tipo de leitura difere da leitura interpretativa, que tem função de “seduzir” o ouvinte.

Kent et al. (1999) e Kent e Kim (2003) ressaltam que a escolha adequada do material de fala é um problema, pois o desempenho em uma tarefa estruturada (como a leitura) não representa o mesmo desempenho daquele de uma conversa espontânea. A conversação pode ser melhor que a leitura na detecção de alteração de prosódia em disártricos, entretanto, não se tem controle dos aspectos produzidos, porque é difícil realizar uma gravação de fala completamente natural em contexto clínico, devido ao conhecimento do sujeito de que está sendo avaliado e gravado.

Na organização temporal da fala, o número, a localização e o tipo da pausa podem diferir consideravelmente de acordo com a tarefa. Corroborando essa opinião, Leuschel e Docherty (1996) e Cheang e Pell (2007) mostraram a importância de investigar o desempenho do paciente em diferentes tarefas (controladas e não controladas) para se obter uma avaliação completa do indivíduo disártrico.

Teston e Viallet (2005) admitem também a importância da associação de diferentes métodos de avaliação. Citam como exemplo a UPDRS, escala de avaliação da DPark, que contém apenas um item sobre a fala, totalizando apenas 4 de 108 possíveis pontos na avaliação (quanto maior a pontuação, maior o prejuízo).

A silabificação é altamente dependente do contexto, do estilo de fala e do falante (DUEZ, 2006). Dessa forma, quando o objeto de análise é a organização temporal, devem-se considerar as sílabas fonológicas em relação às sílabas fonéticas, em razão da ressilabificação. Isso se deve ao fato de a primeira sílaba de uma palavra poder influenciar a estrutura da última sílaba da palavra anterior (sandhi). Por exemplo, no caso da sequência de palavras “mora uma” analisadas separadamente, contam-se quatro sílabas fonológicas, mas a mesma sequência de palavras no meio de uma fala encadeada apresenta apenas três sílabas fonéticas, pois se diz “moruma”.

Admite-se nos estudos de prosódia que a fala espontânea é muito próxima da leitura oral, mas diferente das falas processadas em laboratório (BECKMAN, 1997). Com

base no exposto, a utilização da leitura em voz alta de um texto suficientemente grande (um minuto, em média) para o estudo da prosódia tem-se mostrado a melhor solução.

Considerando a prosódia, Duez (2005) afirma que por muito tempo o estudo das pausas foi negligenciado, tendo sido valorizado neste aspecto apenas nos últimos quarenta anos. A pausa pode ter várias funções, dependendo de sua distribuição e da tarefa linguística a que está relacionada.

Para Cagliari (1992), a pausa permite ao falante respirar durante a fala em momentos oportunos. Estes momentos ocorrem sempre entre grupos tonais e, de preferência, no final de conjunto de orações, tradicionalmente chamados de “períodos”. O autor afirma que a pausa tem a função de segmentar a fala, podendo ocorrer depois de frases, sintagmas, palavras e sílabas (quando se silaba uma palavra). O uso de pausas de maneira não tradicional representa uma hesitação, revelando uma reorganização do processo de produção da fala ou uma atitude do falante para chamar a atenção do interlocutor.

A literatura utiliza o termo *disfluência neurológica* para referir-se aos distúrbios da fluência da fala em adultos com lesão neurológica adquirida, no qual não havia história prévia de disfluência (DEGIOVANI, 2006). Pode estar associada a lesões cerebrais uni ou bilaterais, focais ou difusas e com dano cortical e/ou subcortical.

Tanto as disfluências quanto as pausas devem ser diferenciadas no estudo da organização temporal, de acordo com Fromkin e Ratner (1998). As primeiras, também conhecidas como “pausas cheias”, ou “pausas plenas”, englobam as hesitações sonoras, palavras de preenchimento, repetições e prolongamentos. Já as pausas são as pausas silenciosas, ou “vazias”.

Duez (2001) discute o uso da nomenclatura *hesitação* (como “hum” “é..”), por muito tempo utilizada na literatura. A autora afirma que este nome remete a ansiedade e a erro. Atualmente, tem-se preferido usar o termo *disfluência*, pois este engloba as hesitações, os lapsos e os erros.

Benkirane (2001) afirma que uma pausa é dita objetiva, ou silenciosa, quando corresponde efetivamente a um silêncio concreto, que pode ser observado e medido. De outro lado, a pausa subjetiva, ou não silenciosa, é aquela que um ouvinte acredita ter percebido, mas que a presença no fluxo de fala pode coincidir com um silêncio ou não. Muitos autores consideram que a partir de determinado valor elas são ligadas à codificação (MIGNARD et al., 2001).

A alteração de prosódia pode variar com o conteúdo produzido e o tipo e gravidade da disartria. Como os disártricos mais graves tendem a produzir frases mais curtas que os pacientes menos comprometidos, as características prosódicas podem ser diferentes pelo fato de diferirem na extensão da produção e, provavelmente, também, por ocorrer uma simplificação sintática a fim de alcançar a redução na extensão (BUNTON et al., 2000). Goldman-Eisler (1958) e Beckman (1997) admitem que o estudo da prosódia deve considerar a estrutura sintática. Quanto maior a ocorrência de disfluências e pausas, mais se pode inferir sobre a complexidade sintática e semântica da produção.

Um estudo sobre comparação de pausas em controles nas línguas francesa, inglesa, espanhola, alemã e italiana (Campione e Véronis, 2002) mostrou que a média de duração das pausas é menor na língua italiana e maior na espanhola, causadas pela velocidade de fala e frequência de pausas. Com isso, os autores afirmam que é preciso ter cuidado ao comparar estudos de pausas em diferentes línguas.

Em relação à pausa mínima, não há consenso na literatura sobre o valor a ser considerado. Atribuem-se valores mínimos, desde 0,010 segundos (SKODDA e SCHLEGEL, 2008; SKODDA, RINSCHKE e SCHLEGEL, 2009), 0,150 segundos (HAMMEN e YORKSTON, 1996; DUEZ, 2007a) e 0,200 segundos (ILLES, 1989; MCRAE, TJADEN, SHOONINGS, 2002; HAREL et al., 2004), até 0,250 segundos (GROSJEAN, 1976).

Veronis (2000) e Machac e Skarnitzl (2009) acreditam que a etiquetagem manual é lenta e dispendiosa, além de estar relacionada à prática do avaliador, o que faz diminuir sua fidedignidade e reprodutibilidade. Por isso, valorizam a automatização

da marcação das pausas, mas chamam atenção para a sutil diferença entre oclusivas longas e pausas muito breves.

Assim como Reis et al. (2007), neste trabalho optou-se por não fixar um valor mínimo para pausas, e sim em cada análise acústica, e por realizar a marcação manual delas, associando a impressão acústica de pausa à imagem do espectrograma e ao sinal de fala (conforme exemplo na FIG 09). Para tanto, desconsiderou-se o valor de oclusão das oclusivas surdas. Também, atribuiu-se o critério linguístico (fronteiras sintáticas) para identificar as pausas.

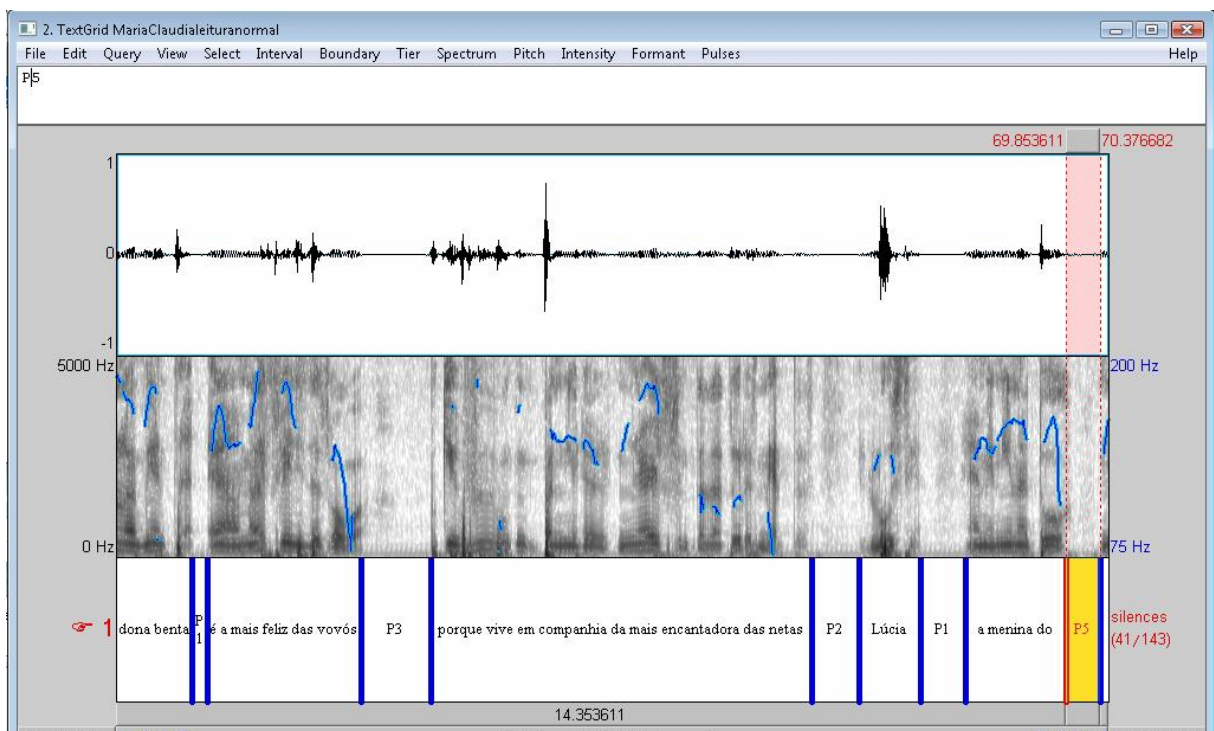


FIGURA 09 - Exemplo de identificação de pausas

Neste trabalho, a associação dos parâmetros auditivos e visuais foi adotada como recurso de identificação de pausas, uma vez que em alguns momentos o avaliador não tinha a impressão auditiva de pausa, mas, ao mesmo tempo, o espectrograma mostrava ausência de sinal de até 0,100 segundos. E, ao contrário, houve episódios em que a impressão auditiva de pausa não correspondia à ausência do sinal de fala. Portanto, as diferenças prosódicas mensuráveis não são necessariamente perceptíveis e as diferenças perceptíveis não são necessariamente diferenciáveis (DI CRISTO, 2000). Por todos estes motivos apresentados, descartou-se a possibilidade de automatizar a marcação das pausas. Cada gravação foi



segmentada em pausas e sequências articuladas, conforme critérios de Duez (2005 e 2007b).

Outra questão metodológica a ser discutida refere-se à qualidade da leitura realizada pelos pacientes DPark em uso de medicação (ON). Apesar de todos os sujeitos lerem o texto silenciosamente uma vez antes da gravação, acredita-se que a leitura ON pode ser mais fluente que a realizada sem a medicação (OFF), não apenas pelo seu efeito, como também porque o sujeito já leu o texto anteriormente e teria, assim, maior fluência na leitura.

Como a habilidade de leitura pode influenciar as análises de fala, é preciso considerar algumas questões sobre ela. A leitura é uma atividade mental que envolve vários processos cognitivos e tem por objetivo obter sentido de um material gráfico. Na abordagem psicolinguística, existem dois processos fundamentais: a decodificação e a compreensão. Mas considera-se ainda a importância da interlocução (produção de sentido). Dessa forma, quando se estuda a competência de leitura, é essencial considerar aspectos culturais, pessoais, educacionais e emocionais individualmente. Apesar disso, a Psicologia Cognitiva descreve padrões de leitura que são característicos tanto do leitor normal em diferentes níveis de aquisição de leitura quanto do comportamento daqueles que têm dificuldades (ALVES, 2007).

O processamento da leitura é mais frequentemente explicado pelo modelo da dupla-rota, no qual o acesso à pronúncia dá-se ou pela rota fonológica (conversão grafema/fonema) ou pela lexical (exige conhecimento prévio da palavra). Nos leitores proficientes, a rota fonológica é utilizada durante a leitura de palavras desconhecidas ou palavras não familiares. A rota lexical é mais utilizada e mais rápida, uma vez que as palavras mais frequentes já se encontram armazenadas no léxico de cada leitor (ELLIS e YOUNG, 1988). O que caracteriza um problema de leitura é o déficit na utilização de uma destas duas rotas de acesso ao material impresso (PINHEIRO, 2008). As dificuldades de decodificação constituem um grande problema para a fluência da leitura e são características de quadros patológicos, como a dislexia. No entanto, a falta de práticas de letramento, mesmo em sujeitos sem nenhum comprometimento patológico, pode comprometer a

eficiência na leitura. Por este motivo, o nível de leitura dos sujeitos deve ser considerado quando esta é utilizada para se obter amostra de fala.

A relação que existe entre as formas gramaticais e seus significados é complexa e indireta e é o principal objetivo da análise linguística. Entretanto, só é possível descrever a relação entre forma e significado se se descreve primeiramente, e separadamente, um e outro. Segundo Perini (1996), a descrição de uma língua (gramática) é composta, essencialmente, de três componentes: descrição formal (fonologia, morfologia e sintaxe – definem quais são as construções possíveis na língua); descrição semântica; e o sistema que relaciona o plano semântico ao plano formal (regras semânticas – fornecem a relação entre as construções da língua e seus significados).

Ao se estudar a estrutura interna das línguas, podem-se utilizar diferentes níveis de análise, de acordo com seus componentes: o fonológico, o morfológico, o sintático e o semântico. De maneira simplificada, pode-se dizer que os componentes da gramática se articulam para definir, juntos, quais são as sequências que constituem frases corretas da língua.

Tendo como hipótese que a organização temporal da leitura tem relação com a estruturação sintática e tendo como um dos objetivos deste trabalho analisar uma possível correlação entre a ocorrência de pausas e as fronteiras sintáticas, será aprofundado aqui apenas o estudo do nível sintático. Para tanto, é imprescindível reconhecer que a oração se estrutura de maneira hierárquica, isto é, contém constituintes (ou sintagmas), que, por sua vez, contêm outros constituintes. De acordo com Raposo (1992), entende-se por estrutura de constituintes “a organização de uma oração em grupos hierárquicos complexos construídos por uma inclusão sucessiva de elementos de nível inferior em grupos maiores, começando pelos itens lexicais”. Apresenta-se a seguir como exemplo uma estrutura de constituintes de um trecho retirado do texto utilizado em nosso *corpus*:

Numa casinha [5] branca [1], lá [0] no [0] sítio [5] do picapau [5] amarelo [1], mora [0] uma velha [0] de mais [0] de sessenta anos [3]. Chama-se [1] dona Benta [3].

Quem passa [0] pela estrada e [2] a vê na varanda, [1] de cestinha [0] de costura [0] ao colo [1] e óculos [0] de ouro [1] na ponta [0] do nariz [1], segue [1] seu caminho [2] pensando [3]: “que tristeza [2] viver [1] assim tão sozinha [1] neste deserto...” [4]

- [0] constituintes sintagmáticos de um sintagma maior
- [1] sintagma
- [2] oração subordinada ou coordenada
- [3] oração independente
- [4] fronteira de parágrafo
- [5] dentro de um sintagma

Pode-se observar que em cada nível dois ou mais constituintes agrupam-se para formar um constituinte de nível hierárquico imediatamente superior, que os inclui. Cada sintagma tem uma função de acordo com seu comportamento gramatical. Assim, o sujeito se comporta sintaticamente de maneira diferente do adjunto adverbial, por exemplo, como afirmam Perini (1996) e Berlinck, Augusto e Scher (2006). Essa estruturação, muitas vezes, é apresentada em forma de árvore.

Reis et al. (2007) discutem que durante a leitura as pausas podem ocorrer em qualquer fronteira sintática, mas é provável que na leitura de uma pessoa com lesão neurológica, por exemplo, a pausa possa romper uma estrutura sintática, sendo, dessa forma, um indicador de disfluência ([5] do exemplo acima).

Conforme dito anteriormente, as funções sintáticas têm vários níveis. Considera-se nível oracional as funções que podem ser desempenhadas pelos constituintes imediatos da oração. Representam a categoria maior da estrutura oracional. Um exemplo seria o sujeito e o objeto direto de uma oração. Já quando se trata do nível suboracional, consideram-se como sintagma nominal (tem sua estrutura interna analisada a partir da posição do termo/item lexical em relação uns aos outros, determinando assim sua função) o predeterminante, o sintagma adjetivo, o sintagma adverbial e o verbal (PERINI, 2006).

Quando uma oração contém pelo menos uma outra oração dentro dela, é denominada “oração complexa”. Essa inserção de constituintes pode dar-se por subordinação (quando uma delas está dentro da outra, fazendo parte de um de seus termos) ou coordenação (quando são orações que podem ocorrer separadamente). Sintagmas complexos podem exercer as funções de sujeito, objeto direto, adjunto circunstancial, complemento do predicado, adjunto oracional e atributo.

Com base nas questões discutidas, adotaram-se neste trabalho duas formas de apresentação dos resultados da análise da organização temporal:

1- Com base no critério som e silêncio (GROSJEAN, 1976)

Obtida por meio do tempo total de fala (TTF), que é a soma do tempo total de articulação (TTA) com o tempo total de pausa (TTP). Ou seja,  $TTF = TTA + TTP$ . Pode-se dizer que o TTP compreende as pausas silenciosas (P0, P1, P2, P3, P4 e P5) e o TTA engloba as sílabas fonéticas e todas as pausas plenas (P6).

2- Com base na fluência, fazendo relação entre pausa e sintaxe (REIS et al., 2007).

Correlaciona as pausas com as fronteiras sintáticas. Admite que o tempo total de fala é a soma do tempo de fluência (TF) com o tempo de disfluência (TD). Portanto,  $TTF = TF + TD$ . Admite-se que o TF inclui som e silêncio, mas o TD compreende apenas som (repetições, hesitações e bloqueios).

### **2.5.1 Proposta de uma tipologia e avaliação acústica da prosódia**

A metodologia de estudo utilizada neste trabalho, que obedece aos critérios de Duez (2007b), é apresentada em detalhes a seguir.

Duez (2007b) propõe uma tipologia e uma avaliação acústica da fala e mostra uma forte relação entre a distribuição das pausas e dos alongamentos silábicos e a organização sintática do enunciado. Sua proposta utiliza a leitura de um texto padrão como material de análise. A análise da organização temporal, feita por meio do sinal

de fala e espectrograma, tem por objetivo definir variáveis temporais, como tempo total de fala. O tempo de fala subdivide-se em tempo total de articulação (duração de todas as séries sonoras produzidas) e tempo total de pausa (soma de todas as durações das pausas produzidas). Entre as variáveis temporais, também se considera a velocidade<sup>6</sup> total de fala (número de sílabas, dividido pela duração total da fala) e velocidade de articulação (número de sílabas, dividido pelo tempo total de elocução, sem pausas).

Para a autora, a pausa silenciosa corresponde a uma interrupção do sinal. É um parâmetro complexo, que tem diferentes funções (respiração, hesitação, estruturação gramatical), pois a interpretação de sua função depende de sua distribuição no enunciado e da tarefa linguística à qual o locutor é exposto. Nos casos de fala alterada (“fala patológica<sup>7</sup>”), pode ser a marca de um problema motor ou cognitivo. A análise da distribuição sintática em relação à distribuição é fundamental. Na fala dita normal, definem-se cinco localizações de pausas distribuídas nas fronteiras dos parágrafos, de orações, de proposições e de sintagmas e pausas distribuídas no interior de sintagmas. Na fala “patológica”, é necessário acrescentar outras duas localizações: no interior de palavras e no interior de sílabas. As pausas das fronteiras são as sintáticas. As demais são as não sintáticas. A análise das pausas silenciosas mostra uma relação estreita com a distribuição sintática. Também deve ser realizada a análise da organização das proeminências do enunciado. A duração da sílaba reflete a influência dos numerosos fatores linguísticos e estilísticos, como velocidade de articulação, acentuação, presença de pausa, novidade da palavra e número e natureza dos constituintes da sílaba. A duração de uma sílaba acentuada do tipo CV é de aproximadamente 150 a 200 ms. O exame dos alongamentos e da realização de um acento ou de uma disfluência é feito em função de sua duração. A última etapa contempla a análise da curva de F<sub>0</sub> em relação à estrutura sintática do enunciado e o estudo de certos índices globais, tais como média de F<sub>0</sub> e distância/diferença entre o ponto mais alto e o mais baixo (tessitura).

---

<sup>6</sup> Optou-se por utilizar os termos *velocidade de fala* e *velocidade de articulação* no lugar de *taxa de fala* e *taxa de articulação*.

<sup>7</sup> O termo *fala patológica* é utilizado neste trabalho para designar as produções orais dos indivíduos com alterações na fala, independente do parâmetro prejudicado e do seu grau de prejuízo.

Ainda no referido protocolo, uma transcrição ortográfica é utilizada, para ser comparada ao texto canônico, com a finalidade de observar omissões, adições e disfluências. As disfluências referem-se às alterações que interrompem o fluxo normal da fala e participam da desorganização da estrutura superficial da língua. São frequentemente associadas às pausas não sintáticas. Duez (2005) também considera as disfluências ocorridas em fala espontânea, classificando-as da seguinte maneira: pausa plena (“ahn”, “hein”); repetição de palavras lexicais ou gramaticais; falhas não retomadas, retomadas diferentemente ou completadas; e alongamentos de sílabas ou de vogais que não são causadas pela realização de uma fronteira ou de uma proeminência. É claro que na leitura tais dificuldades podem estar relacionadas a dificuldades na capacidade/fluência na leitura ou a problemas motores neurológicos, sendo todos indistintamente caracterizados como disfluências.

As pausas comumente associadas às disfluências são aquelas relacionadas à percepção do erro (substituição e/ou omissão de um fonema, por exemplo), em que o leitor para e retoma sua produção com o objetivo de fazer alguma correção. No entanto, este tipo de disprosódia (relacionado às pausas não sintáticas) não foi ainda bem estudado e não deve, portanto, ser diretamente remetido a disfunções dos núcleos da base.

Duez (2007b) ressalta que o protocolo proposto não é definitivo. Ele foi utilizado em sujeitos controles e pessoas com DP. A autora sugere ainda novos estudos, com amostras maiores e diferentes populações, o que foi feito neste trabalho.

### 3 MÉTODOS

Este é um estudo descritivo, em que se utiliza um mesmo protocolo de registro e análise de dados de fala para diferentes grupos com alterações nos núcleos da base. Para o desenvolvimento desta pesquisa, foram estudados quatro grupos de sujeitos: três deles constituídos por indivíduos com doenças que provocam distúrbio do movimento e um grupo controle, formado por pessoas saudáveis, conforme apresentados a seguir. Todos os indivíduos com alterações nos núcleos da base foram selecionados no ambulatório de distúrbios do movimento do Hospital das Clínicas da UFMG.

#### 3.1 Sujeitos com distúrbio do movimento

Os sujeitos avaliados têm diagnóstico de doença de Parkinson, doença de Huntington ou coreia de Sydenham persistente. Consideraram-se como critérios de inclusão: diagnóstico médico de doença que afete os núcleos da base (DPark, CS ou DH), alfabetização mínima de dois anos completos, ausência de antecedentes de doenças além da causadora da disartria, ausência de cirurgias neurológicas e ausência de comprometimento visual capaz de prejudicar a leitura. Além disso, os sujeitos não deveriam fazer uso das medicações anticolinérgicas trihexifenidil ou biperideno, pois estas interferem no funcionamento cognitivo global.

Os indivíduos com DPark foram selecionados com base nos critérios do Banco de Cérebros de Londres (1992 – ANEXO A), estavam nos estágios II a III de Hoehn & Yahr (1967 – ANEXO B), em uso de levodopa e com discinesia de pico de dose. A quantificação dos sinais e dos sintomas motores foi feita pelo subitem III (avaliação motora) da escala UPDRS (FAHN et al., 1987 ANEXO C), cuja pontuação máxima é de 56 pontos, demonstrando grave comprometimento motor. A avaliação motora foi realizada no mesmo dia da gravação do *corpus*. Os dois procedimentos foram executados em dois momentos: antes e depois de uma hora da administração da medicação. No primeiro momento, a avaliação ocorreu após a abstenção do uso da levodopa por um período de 12 horas (período OFF: fora do efeito da medicação). A interrupção do uso da medicação por este período tem sido utilizada em pesquisas

que visam à avaliação do indivíduo com D<sub>Park</sub> no estado OFF. Experimentalmente, esta situação é chamada de “estado OFF praticamente definido” (LANGSTON et al., 1992). A segunda avaliação foi realizada, em média, uma hora depois da administração da medicação (período ON: sob o efeito da medicação). Neste momento, foi aplicada a escala de discinesia específica para D<sub>Park</sub> (GOETZ et al., 1994 – ANEXO D) para a sua quantificação. Esta escala pontua de 0 a 4 o movimento hiperkinético mais evidente no momento (coreia, distonia ou outro). As avaliações com os pacientes com Parkinson ocorreram sempre no período da manhã, a fim de evitar que eles ficassem sem a medicação durante o dia, o que comprometeria suas atividades motoras. A TAB 01 apresenta os dados de cada um dos sujeitos com D<sub>Park</sub> avaliados.

Os sujeitos com DH, para serem incluídos, deveriam ter o diagnóstico confirmado molecularmente. Todos foram avaliados pela escala unificada para avaliação da doença de Huntington - *Unified Huntington's Disease Rating Scale* (UHDRS - *Huntington Study Group*, 1996 – ANEXO E), usada para padronizar o exame clínico desses pacientes. A pontuação máxima nos itens motores é 124 pontos, que demonstra prejuízo motor grave. Os sujeitos que obtiveram pontuação  $\geq 3$  no item sobre disartria nesta escala foram excluídos, pois apresentam ininteligibilidade de fala. A avaliação motora foi realizada no mesmo dia da gravação do *corpus*. A TAB 02 apresenta os dados de cada um dos sujeitos com DH.

Os critérios atribuídos para inclusão dos sujeitos com CS foram: preenchimento dos critérios modificados para febre reumática aguda e exclusão de outras causas de coreia (CARDOSO et al. 1997; CARDOSO et al. 1999; TEIXEIRA JR, MAIA e CARDOSO, 2005a). A escolha de pacientes com CS persistente deu-se por força da diminuição de novos casos com CS aguda e, também, porque nas coreias agudas, na maioria das vezes, a medicação controla o quadro motor, extinguindo, frequentemente, os problemas de fala. Já os persistentes mantêm as alterações motoras por mais tempo, mesmo em uso de medicação. A pontuação máxima na parte motora da *UFMG Sydenham's Chorea Rating Scale* – USCRS (ANEXO F) é de 60 pontos, demonstrando comprometimento motor grave (TEIXEIRA JR, MAIA e CARDOSO, 2005b). A avaliação motora foi realizada no mesmo dia da gravação do *corpus*. A TAB 03 apresenta os dados de cada um dos sujeitos com CS avaliados.



O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (COEP; parecer no. 258/08 – ANEXO G). Todos os sujeitos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A).

TABELA 01  
Dados demográficos dos sujeitos com doença de Parkinson

Sujeito	Gen	Idade (anos)	Escolar (anos)	Tempo diagn (anos)	Hoehn & Yahr	UPDRS OFF total	UPDRS ON total	Ponto da fala OFF	Ponto da fala ON	Discinesia (ON)
1	M	46	11	07	2,0	33	22	2	1	2
2	M	75	02	15	3,0	42	26	2	1	2
3	M	41	11	07	3,0	43	16	2	1	3
4	F	54	05	14	2,5	31	19	1	1	2
5	M	60	03	11	2,5	23	16	2	1	2
6	F	67	04	13	3,0	30	20	1	1	3
7	F	48	09	01	2,5	22	20	1	1	1
8	F	76	11	10	3,0	58	33	2	1	1
9	M	65	08	07	2,0	21	13	1	1	1
10	M	50	15	16	3,0	42	34	2	1	1
11	F	64	03	07	3,0	47	40	2	2	1
12	F	62	11	02	2,5	40	18	1	1	2
13	F	45	15	07	3,0	37	29	2	1	3
14	F	41	03	05	3,0	27	13	2	1	1
15	M	57	08	03	2,5	41	21	2	1	2

Legenda: gen= gênero; escolar= escolaridade; tempo diagn= tempo de diagnóstico; Ponto da fala OFF= pontuação da fala na UPDRS OFF; Ponto da fala ON= pontuação da fala na UPDRS ON; Discinesia ON= pontuação da discinesia na escala específica

TABELA 02  
Dados demográficos dos sujeitos com doença de Huntington

Sujeito	Gênero	Idade (anos)	Escolar (anos)	Tempo de diagnóstico (anos)	Número repetições CAG	UHDRS total	Pontuação da fala na UHDRS
1	F	66	11	0,5	18-39	25	1
2	F	67	08	2,0	16-41	62	2
3	F	14	04	3,0	14-72	35	3
4	F	50	04	4,0	NC*	62	2
5	F	58	19	3,0	17-43	58	2
6	M	34	11	3,0	17-49	55	2
7	M	50	08	0,5	14-41	21	2
8	F	52	15	3,0	20-44	51	2
9	F	48	08	4,0	14-46	60	1
10	M	55	04	2,0	13-40	29	1
11	F	52	04	5,0	NC*	45	1
12	M	61	16	2,0	20-41	26	1
13	F	63	05	4,0	14-40	38	1
14	F	58	04	8,0	16-41	29	1
15	M	73	07	0,6	8-40	9	0

Legenda: escolar= escolaridade; NC\*= não consta o número de repetições, mas a análise qualitativa de mutações é positiva.

TABELA 03  
Dados demográficos dos sujeitos com coreia de Sydenham

Sujeito	Gênero	Idade (anos)	Escolaridade (anos)	Tempo de diagnóstico (anos)	USCRS total	Pontuação da fala na USCRS
1	F	17	07	10	5	0
2	M	29	08	12	4	0
3	M	16	08	12	8	0
4	M	09	03	03	8	0
5	M	16	08	05	4	1
6	M	11	05	06	4	0
7	F	24	05	08	3	0
8	F	20	10	13	1,5	0
9	F	20	11	08	1	0
10	F	19	09	08	3	0
11	F	39	04	32	13	0
12	M	18	11	02	5	0
13	M	14	04	10	7	0
14	F	16	09	06	5,5	0
15	F	15	09	09	5	1

A tabela de medicamentos ingeridos por cada sujeito encontra-se no APÊNDICE B.

Os sujeitos não incluídos e suas respectivas causas estão apresentados na TAB 04. É importante considerar que a soma dos fatores de não inclusão não é igual à soma dos pacientes não incluídos, pois alguns pacientes apresentavam mais de um fator de não inclusão. Apesar de não ter sido determinado como fator de não inclusão, um dos sujeitos com CS não entrou no estudo por nítida dificuldade de aprendizado da leitura (disfluência, substituição de fonemas e relato de repetição dos anos iniciais do ensino fundamental), o que criaria um viés nos resultados.

TABELA 04 - Sujeitos não incluídos e causas das mesmas

Motivos	DPark	DH	CS	Total
Uso de trihexifenidil	6			6
Uso de biperideno	1			1
História de palidotomia	12			12
H&Y $\geq$ 4	8			8
Dificuldade visual disfuncional	2			2
Incapacidade de sair de casa em estado OFF	6			6
Ausência de acompanhante no transporte	1			1
Alteração neurológica prévia	1			1
Alteração psiquiátrica concomitante	1			1
Analfabetismo	5	1		6
Dificuldade de aprendizagem			1	1
Disartria grave		3		3
Recusa a participação na pesquisa	1			1
TOTAL	44	4	1	49

### 3.2 Sujeitos controle

Foram avaliados 18 sujeitos do grupo controle de diferentes gêneros, idades e escolaridades, escolhidos aleatoriamente na comunidade. Os critérios para inclusão neste grupo foram: alfabetização mínima de dois anos completos, ausência de doença psiquiátrica ou neurológica em atividade, ausência de uso de medicação psicotrópica e ausência de histórias pregressas de transtornos que ainda tenham influência na cognição. Os dados demográficos destes sujeitos estão apresentados na TAB 05.

TABELA 05

Dados demográficos dos sujeitos controle

<b>Sujeito</b>	<b>Gênero</b> <b>(anos)</b>	<b>Idade</b> <b>(anos)</b>	<b>Escolaridade</b> <b>(anos)</b>
1	F	48	11
2	F	60	13
3	F	12	6
4	M	30	8
5	F	19	11
6	F	44	4
7	M	18	10
8	F	17	9
9	F	19	11
10	M	55	8
11	M	17	10
12	M	8	3
13	M	13	7
14	F	16	9
15	M	12	5
16	M	17	7
17	F	16	9
18	M	80	11

### 3.3 Corpus

Os sujeitos foram submetidos à gravação do *corpus* em ambiente silencioso, para posterior análise acústica, no Ambulatório Bias Fortes, anexo ao Hospital das Clínicas, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), e no consultório da examinadora. O nível de ruído nas salas de gravação foi medido com um

decibelímetro digital Icel DL-4020 em três momentos de 10 minutos cada um. O resultado nas duas salas foi semelhante, variando de 56 a 64 dB (FAST) e de 53 a 66 dB (SLOW).

Utilizaram-se um microfone de cabeça, marca *Shure*<sup>®</sup>, posicionado a 5cm da boca do sujeito, e um gravador digital Marantz PMD 660<sup>®</sup>, para captação e digitalização dos dados.

O *corpus* foi constituído pela leitura de um texto (Monteiro Lobato - ANEXO H, com a identificação das fronteiras sintáticas e silabificação). Este texto foi escolhido por tratar-se de literatura nacional, de grande alcance de conhecimento da população em geral e por apresentar estrutura próxima ao utilizado pelo protocolo francês proposto por Duez (2007b).

As gravações foram realizadas após uma leitura silenciosa do texto, a fim de minimizar possíveis problemas de leitura.

### **3.4 Análise dos dados**

O estudo da organização temporal foi realizado por inspeção visual e marcação manual no sinal de fala e no espectrograma. As análises foram realizadas com base em Duez (2007b) e Reis et al. (2007), seguindo os critérios tradicionais de segmentação.

Para a análise acústica dos enunciados e a observação dos parâmetros temporais da fala, utilizou-se o programa Praat<sup>®</sup> (Boersma et Weenik, 2009). A primeira etapa de análise constou da identificação e marcação manual das pausas (ausência de sinal no espectrograma), associando-se a análise auditiva e acústica, independente de sua duração mínima (de acordo com o que foi discutido no capítulo 2.5). Cada gravação foi segmentada em pausas e sequências articuladas, conforme critério de Duez (2005 e 2007b). Quando o segmento após a pausa era uma oclusiva, havia duas possibilidades: se esta fosse vozeada, a sequência sonora começava na barra vozeada ou com uma explosão visível; se fosse desvozeada, não era possível

separar a oclusão da pausa precedente ou esta começava com a explosão visível, se houvesse. Cada pausa foi medida em segundos e identificada de acordo com as fronteiras sintáticas (conforme PERINI, 1996, 2006 e Reis et al., 2007). Também, foi identificado o número de pausas por tipo de fronteira:

[P0] fronteira que separa constituintes sintagmáticos de um sintagma maior

[P1] fronteira entre dois sintagmas

[P2] fronteira de oração subordinada ou coordenada

[P3] fronteira de oração independente

[P4] fronteira de parágrafo

[P5] dentro de um sintagma

[P6] disfluência

As pausas do tipo 6 englobam as disfluências descritas no item **2.5**, ou seja, pausas plenas, hesitações, bloqueios e repetições.

Para a contagem de cada tipo de pausa e a soma de suas durações, procedeu-se da seguinte maneira: selecionou-se o arquivo de som, com seu respectivo *text grid*; extrair; e extrair intervalos que possuam determinado rótulo (P1, por exemplo). Com a seleção de todas as pausas de um mesmo tipo, formou-se um único arquivo de som, perfazendo assim, a duração total de cada tipo (combinar sons/ concatená-los). Dessa forma, o tempo total de pausa (TTP) = PO + P1 + P2 + P3 + P4 + P5.

Por meio de transcrição ortográfica, os enunciados foram comparados ao texto proposto, para análise das disfluências, repetições, omissões e contagem do número de sílabas fonéticas produzidas. As sílabas fonológicas do texto foram identificadas e quantificadas (conforme ANEXO H). Considerando-se a produção de possíveis sândis (24) neste texto, o número mínimo de sílabas que poderiam ser produzidas era de 338. De outro lado, na ausência da produção de qualquer sândi, o número máximo de sílabas produzidas seria 362. Como nos casos estudados a ocorrência de disfluência é frequente, também foram contabilizadas as sílabas adicionadas, repetidas ou omitidas.

Após a marcação das pausas, da transcrição ortográfica e da contagem das sílabas, computaram-se as variáveis temporais, conforme descrito a seguir:

- Tempo total de fala (TTF) - divide-se em tempo total de articulação (TTA) (sequências sonoras produzidas) e tempo total de pausa (TTP: duração da soma de todas as pausas silenciosas). Ou seja,  $TTF = TTP + TTA$ . Como o TTF era obtido com a duração total do arquivo de som, após a identificação e a soma de todas as pausas, o TTA era obtido pela subtração de:  $TTF - TTP = TTA$ .
- Número de pausas e duração média das pausas.
- Velocidade de fala (VF) - calculada pela divisão do número de sílabas pela duração total da fala.
- Velocidade de articulação (VA) - avaliada pela divisão do número de sílabas pelo tempo total de articulação.
- Tempo total de fluência - soma do tempo de produção sem disfluência (hesitação, bloqueio ou repetição).
- Tempo total de disfluência - soma da duração de cada disfluência ocorrida.

Também foram identificadas e assinaladas como disfluências as hesitações, as repetições e os bloqueios típicos da disfluência de fala (e não de leitura). Optou-se por não selecionar os prolongamentos de segmentos, devido à dificuldade em limitar o final do prolongamento e o início do segmento considerado fala fluente. O tempo das disfluências não foi considerado no tempo de articulação, já que estas produções não fazem parte do texto original. Dessa forma, evitou-se produzir um falso valor de articulação.

Como o objetivo do trabalho relacionava-se apenas à realização de análise acústica da prosódia, a análise perceptual ou subjetiva dos demais aspectos da disartria não foi realizada.

Para as análises estatísticas, além dos dados descritivos, foram obtidos dados inferenciais. Para tanto, foram utilizados a análise de variância (ANOVA), o método de comparações múltiplas por Bonferroni, o coeficiente de correlação de Pearson, o método *Bootstrap* e o teste t de *student*.

Foram consideradas variáveis dependentes todas aquelas relacionadas à organização temporal da fala. Já as variáveis independentes foram: doença, escolaridade, idade, comprometimento motor global e influência da medicação (estado ON e OFF).

No caso da ANOVA, trata-se de uma análise de variância paramétrica. Foi realizada para testar a ocorrência de diferenças significativas entre as médias dos grupos e se os fatores exerciam influência em alguma variável dependente. Já que foram encontradas diferenças significativas nesta análise, o método de comparações múltiplas por Bonferroni foi utilizado, para localizar entre quais grupos existiam as diferenças.

O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para avaliar a significância das correlações entre variáveis. Como a amostragem para cada grupo não é suficientemente grande, o método *Bootstrap* possibilita obter um intervalo de 95% de confiança para o parâmetro avaliado em cada teste e permite estimar parâmetros que compõem uma amostra comum originada da junção das amostras individuais de cada população. A partir dessa amostra, obtêm-se por reamostragem, réplicas dos dados com os quais se pode avaliar a variabilidade de quantidades de interesse. Neste caso, foi adotado um processo de reamostragem de mil amostras.

O teste t de *student* é um teste paramétrico e foi usado para testar diferenças significativas entre as médias de dois grupos apenas.

Para os testes estatísticos aplicados, não foi considerada a suposição de normalidade. Ou seja, estes foram da forma paramétrica, tendo em vista a possibilidade de aplicação da metodologia *Bootstrap*.

Para todas as análises, o nível de significância adotado foi de 5%.

## 4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este estudo avaliou aspectos temporais da fala de sujeitos disártricos e controles. A análise dos resultados será orientada para responder às seguintes questões de pesquisa, retomadas aqui por comodidade:

- Há relações entre a prosódia e a escolaridade?
- Há correlações entre o comprometimento motor de cada doença (escalas específicas) e as alterações temporais da fala?
- Algum dos parâmetros de fala diferencia os grupos?
- As coreias de diferentes causas (DPark ON – com discinesia, DH e CS) têm características temporais semelhantes?
- Há relação entre a ocorrência de pausas e as fronteiras sintáticas?

Os resultados descritivos são apresentados de duas maneiras: os itens **4.1** a **4.4** consideram, que o tempo total de fala corresponde à soma do tempo total de articulação com o tempo total de pausa ( $TTF = TTA + TTP$ ). O item **4.5** considera que o tempo total de fala corresponde à soma do tempo de fluência com o tempo de disfluência.

Foi considerado o nível de leitura de todos os sujeitos, à luz das teorias psicolinguísticas de Morton (1969, 1979), Ellis e Young (1988) e Coltheart et al. (2001). Em nenhum caso foi constatada dificuldade de decodificação que pudesse caracterizar um problema específico de leitura. O tipo de substituição mais frequente foi o de palavras visualmente semelhantes, por exemplo, “ouro” por “couro” e “desajeitada” por “desejada”. No entanto, a frequência de ocorrência de tais erros foi muito pequena e apenas em alguns sujeitos, o que também já foi observado em leitores proficientes (ALVES, 2007).

### 4.1 Grupo com diagnóstico de doença de Parkinson

A idade média dos 15 sujeitos com DPark foi de 56,73 ( $\pm 11,48$ )<sup>8</sup>, a escolaridade média foi de 7,93 ( $\pm 4,39$ ) e o tempo médio de diagnóstico foi de 8,40 ( $\pm 4,62$ ), todos

---

<sup>8</sup> O símbolo “ $\pm$ ” entre parênteses representa o desvio padrão



em anos. Destes, 8 eram do gênero feminino. Os dados descritivos da fala dos sujeitos com DPark estão apresentados na TAB 06 e na TAB 07.

TABELA 06

Dados descritivos da organização temporal da fala dos sujeitos com doença de Parkinson (n=15)

Grupo	TTF (seg)	TTP (seg)	TA (seg)	N pausas	Pausa média (seg)	N sílabas	VF (sil/seg)	VA (sil/seg)		
DPark OFF	Média	139,246	53,100	86,146	76,933	,583	370,400	3,249	4,561	
	Mediana	101,147	27,418	73,729	47,000	,564	352,000	3,480	4,774	
	Desvio- Padrão	87,192	62,523	26,803	58,200	,213	35,266	1,117	,967	
	Mínimo	66,788	11,845	54,943	21,000	,350	342,000	1,146	3,048	
	Máximo	390,024	243,383	146,641	215,000	1,132	447,000	5,121	6,225	
	5	66,788	11,845	54,943	21,000	,350	1,146	3,048	,161	
	Percentil	25	89,213	14,781	69,661	42,000	,417	2,377	3,732	,199
		75	175,880	63,868	110,957	105,000	,712	3,907	5,026	,268
		90	308,779	177,711	131,069	198,800	,971	4,645	6,187	,317
	DPark ON	Média	134,337	49,805	84,532	65,533	,628	366,267	3,378	4,607
Mediana		88,429	24,228	74,084	45,000	,547	352,000	3,935	4,651	
Desvio- Padrão		93,483	69,754	27,444	53,106	,288	37,579	1,126	,962	
Mínimo		70,510	11,151	56,300	20,000	,348	307,000	1,029	3,079	
Máximo		421,864	280,895	140,969	184,000	1,527	434,000	4,808	6,270	
5		70,510	11,151	56,300	20,000	,348	1,029	3,079	,159	
Percentil		25	80,528	14,151	65,461	32,000	,405	2,532	3,614	,191
		75	166,246	55,345	107,310	79,000	,728	4,300	5,233	,277
90	317,317	182,469	134,848	179,200	1,077	4,664	6,119	,312		

Legenda: TTF= tempo total de fala; TTP= tempo total de pausa; TTA= tempo total de articulação; N pausas= número de pausas; Pausa médias= duração média das pausas; N sílabas= número de sílabas; VF = velocidade de fala; VA= velocidade de articulação; seg= segundos; sil/seg= sílabas por segundo

TABELA 07

Dados descritivos da distribuição de pausas em função da estrutura sintática dos sujeitos com doença de Parkinson (n=15)

Grupo	n P0	n P1	n P2	n P3	n P4	n P5	Duração média P0	Duração média P1	Duração média P2	Duração média P3	Duração média P4	Duração média P5		
DPark OFF	Média	6,73	12,60	11,13	9,07	2,07	35,33	3,769	8,548	6,578	6,679	3,007	24,519	
	Mediana	5,00	11,00	11,00	9,00	2,00	15,00	1,761	4,707	5,728	4,885	2,613	4,182	
	Desvio- Padrão	7,206	6,905	3,091	,961	,258	42,906	5,524	8,679	3,856	3,259	1,666	42,408	
	Mínimo	0	3	6	7	2	0	,000	1,087	2,135	3,352	1,125	,000	
	Máximo	23	28	17	10	3	144	17,965	30,818	14,163	15,005	7,954	160,864	
	Percentil	5	,00	3,00	6,00	7,00	2,00	,00	,000	1,087	2,135	3,352	1,125	,000
		25	2,00	8,00	9,00	8,00	2,00	7,00	,496	3,205	2,766	4,201	1,684	2,199
		75	8,00	18,00	14,00	10,00	2,00	56,00	5,094	11,506	8,751	8,873	3,726	33,450
		90	22,40	25,00	16,40	10,00	2,40	123,60	16,463	27,372	13,633	12,440	5,661	103,846
	DPark ON	Média	5,40	11,27	9,33	8,87	2,07	28,60	4,826	8,337	6,073	6,482	2,694	21,393
Mediana		3,00	11,00	8,00	9,00	2,00	11,00	,960	6,105	4,198	5,229	2,362	4,115	
Desvio- Padrão		6,812	5,873	3,599	,990	,258	38,329	10,627	10,337	5,638	4,023	1,566	39,172	
Mínimo		0	2	5	7	2	0	,000	1,507	,984	3,462	1,387	,000	
Máximo		22	22	15	10	3	119	40,575	42,937	23,833	19,581	7,573	146,396	
Percentil		5	,00	2,00	5,00	7,00	2,00	,00	,000	1,507	,984	3,462	1,387	,000
		25	1,00	8,00	6,00	8,00	2,00	4,00	,547	2,099	2,691	3,879	1,599	1,214
		75	7,00	13,00	13,00	10,00	2,00	41,00	3,220	10,110	8,740	7,356	3,241	29,142
		90	19,60	20,80	15,00	10,00	2,40	110,60	25,593	26,218	15,008	13,204	5,538	99,058

Legenda: n P0= número de pausas do tipo 0 (separa constituintes sintagmáticos de um sintagma maior); n P1= número de pausas do tipo 1 (entre dois sintagmas); n P2= número de pausas do tipo 2 (oração subordinada ou coordenada); n P3= número de pausas do tipo 3 (oração independente); n P4= número de pausas do tipo 4 (parágrafo); n P5= número de pausas do tipo 5 (dentro de um sintagma). Durações em segundos.

Esses resultados serão comparados aos resultados de Hammen e Yorkston (1996), Duez (2005) e Reis et al. (2007), conforme QUADRO 04, no qual estão os principais resultados de cada um destes.

Hammen e Yorkston (1996) avaliaram a organização temporal da fala de 6 sujeitos com DPark e 6 controles pareados por idade usando a leitura de frases como instrumento. Duez (2005) utilizou a leitura de um texto padrão para estudar a organização temporal da fala em 10 sujeitos com DPark e 10 controles. Reis et al. (2007) estudaram a organização temporal da fala de 6 sujeitos com DPark e 6 controles pareados por idade e escolaridade.

#### QUADRO 04

Resultados da organização temporal da fala de sujeitos com DPark encontrados por Hammen e Yorkston (1996), Duez (2005) e Reis et al. (2007)

<b>Autores</b>	<b>Grupo</b>	<b>Pausa médias (seg)</b>	<b>VF (sil/seg)</b>	<b>VA (sil/seg)</b>
Machado (2011)	DPark OFF	0,583 ( $\pm 0,213$ )	3,249 ( $\pm 1,117$ )	4,561 ( $\pm 0,967$ )
	DPark ON	0,628 ( $\pm 0,288$ )	3,378 ( $\pm 1,126$ )	4,607 ( $\pm 0,962$ )
	Controle	0,498 ( $\pm 0,148$ )	3,562 ( $\pm 0,920$ )	4,610 ( $\pm 0,866$ )
Hammen e Yorkston (1996)	DPark	0,480 ( $\pm 0,16$ )	4,466	-
	Controle	0,460 ( $\pm 0,17$ )	3,600	-
Duez (2005)	DPark	0,610*	4,050	5,300
	Controle	0,530*	4,500	5,470
Reis et al. (2007)	DPark OFF mulheres	0,711*	3,059 ( $\pm 0,522$ )	4,060 ( $\pm 0,254$ )
	DPark ON mulheres	0,632*	3,432 ( $\pm 0,710$ )	4,514 ( $\pm 0,587$ )
	DPark OFF homens	0,711*	3,437 ( $\pm 0,530$ )	4,987 ( $\pm 0,542$ )
	DPark ON homens	0,632*	3,757 ( $\pm 0,337$ )	5,040 ( $\pm 0,356$ )
	Controles mulheres	0,473*	4,143 ( $\pm 0,340$ )	4,889 ( $\pm 0,384$ )
	Controles homens	0,473*	3,943 ( $\pm 0,444$ )	4,791 ( $\pm 0,821$ )

Legenda: Pausa médias= duração média das pausas; VF = velocidade de fala; VA= velocidade de articulação; seg= segundos; sil/seg= sílabas por segundo; \* mostra diferença significativa entre os grupos

É possível observar que, apesar de existirem em todos os trabalhos grupos com a DPark e grupos controles, nem todos fazem a subdivisão entre ON e OFF nem entre homens e mulheres. O que se pode afirmar de maneira geral é que em todos estes

trabalhos, independentemente do gênero ou do uso da medicação, os sujeitos com DPark apresentaram maior duração média das pausas em relação aos do grupo controle.

Reis et al. (2007) encontraram que a duração média das pausas nos controles é significativamente menor que a dos grupos OFF e ON. As análises aqui realizadas mostram que a duração média das pausas no grupo controle também é menor em relação aos grupos DPark OFF e ON. Entretanto essa diferença não é significativa. Quando se compara os grupos DPark OFF e ON nessa pesquisa, apesar de o número de pausas e de o tempo total de pausa serem maiores no grupo OFF, a duração média das pausas é menor, também diferentemente do que foi observado por Reis et al. (2007).

Examinando o tempo de pausa elevado encontrado, acredita-se que ele pode estar relacionado a duas alterações típicas desta doença: acinesia ou bradicinesia (lentidão na iniciação e execução de movimentos) e rigidez (DEFEBVRE, 2005 e 2007; FERRAZ, 2006; ROSIN et al., 2007).

Ainda desconsiderando o gênero e o uso da medicação, as velocidades de fala e de articulação ( $\pm$  os desvios padrão) da amostra pesquisada são equivalentes às dos estudos de Duez (2005) e Reis et al. (2007), ou seja, um pouco menores que as do grupo controle. Estes resultados corroboram os de Volkmann et al. (1992), Azevedo, Cardoso e Reis (2003), Goberman e Elmer (2005) e Teixeira (2008). No entanto, contrariamente, Hammen e Yorkston (1996) e McRae, Tjaden e Schoonings (2002) observaram que a velocidade de fala é mais rápida na DPark em relação aos sujeitos controles.

Igualmente como Duez (2005), também se verificou que as disfluências são mais comuns no grupo DPark ON. Já as disfluências no grupo OFF somaram o mesmo valor ao do grupo controle. Um possível argumento para isso pode ser o fato de os pacientes em questão, ou seja, em período ON, apresentarem coreia e, com isso, irregularidade nas contrações do aparelho fonatório. Entretanto, Goberman e Blomgren (2003) mostraram que não houve diferenças no nível de disfluências quando os parkinsonianos estão sob efeito da medicação.

Assim como Skodda, Flasskamp e Schlegel (2010) mostraram que os pacientes com DPark têm tendência à aceleração do ritmo no decorrer da execução do movimento, admite-se que os valores brutos de velocidade de fala e de articulação tendem a omitir um pouco este comportamento, já que, quando somadas, essas durações maiores e menores são diluídas pela média.

A frequência de ocorrência das pausas do tipo 1, 2, 3 e 4 no grupo OFF é muito parecida à do grupo controle, assim como as pausas do tipo 1, 3 e 4 no grupo ON em relação aos controles. Isso sugere que a função sintática da prosódia não está alterada na DPark, como afirma Duez (2007b).

Concorda-se com Duez (2005) quando ressalta que há grande variabilidade nos aspectos temporais da fala entre os sujeitos com DPark.

#### 4.2 Grupo com diagnóstico de doença de Huntington

A idade média dos 15 sujeitos com DH foi de 53,40 ( $\pm 14,41$ ), a escolaridade média foi de 8,53 ( $\pm 4,91$ ) e o tempo médio de diagnóstico foi de 2,96 ( $\pm 1,95$ ), todos em anos. Destes, 10 eram do gênero feminino. Os dados descritivos da fala dos sujeitos com DH estão apresentados na TAB 08 e na TAB 09.

TABELA 08  
Dados descritivos da organização temporal da fala dos sujeitos com doença de Huntington (n=15)

Grupo	TTF (seg)	TTP (seg)	TA (seg)	N pausas	Pausa média (seg)	N sílabas	VF (sil/seg)	VA (sil/seg)
Média	204,204	96,997	107,208	99,933	,819	370,533	2,226	3,592
Mediana	167,342	59,328	97,908	82,000	,645	360,000	2,253	3,572
Desvio-Padrão	131,887	118,665	30,208	57,386	,491	67,555	,799	,661
Mínimo	67,162	16,095	51,067	27,000	,432	214,000	,806	2,533
DH Máximo	588,302	486,015	160,661	201,000	2,480	479,000	3,533	4,634
5	67,162	16,095	51,067	27,000	,432	,806	2,533	,216
25	122,604	37,553	85,051	48,000	,596	1,450	2,981	,236
75	279,237	124,237	127,297	158,000	,894	2,936	4,233	,335
90	451,730	314,419	157,264	198,000	1,589	3,440	4,522	,388

Legenda: TTF= tempo total de fala; TTP= tempo total de pausa; TTA= tempo total de articulação; N pausas= número de pausas; Pausa médias= duração média das pausas; N sílabas= número de sílabas; VF = velocidade de fala; VA= velocidade de articulação; seg= segundos; sil/seg= sílabas por segundo

TABELA 09

Dados descritivos da distribuição de pausas em função da estrutura sintática dos sujeitos com doença de Huntington (n=15)

	n P0	n P1	n P2	n P3	n P4	n P5	Duração média P0	Duração média P1	Duração média P2	Duração média P3	Duração média P4	Duração média P5
Média	9,13	15,13	10,07	8,07	1,53	56,00	9,602	13,836	9,246	8,323	2,741	53,248
Mediana	8,00	13,00	11,00	9,00	2,00	46,00	5,341	9,214	8,325	6,403	2,224	26,977
Desvio-Padrão	6,739	6,390	3,555	2,282	,743	46,563	18,762	16,798	6,462	6,311	2,092	75,969
Mínimo	1	9	4	4	0	4	,333	3,687	1,826	3,167	,000	1,602
Máximo	22	28	16	11	2	165	76,195	70,721	28,428	28,520	7,302	279,712
5	1,00	9,00	4,00	4,00	,00	4,00	,333	3,687	1,826	3,167	,000	1,602
25	3,00	10,00	7,00	6,00	1,00	14,00	1,653	4,830	4,759	4,887	1,516	7,363
75	14,00	19,00	13,00	10,00	2,00	94,00	7,229	14,888	12,440	8,532	4,390	69,452
90	21,40	27,40	14,80	11,00	2,00	138,00	38,085	43,325	19,636	19,949	6,344	213,048

Legenda: n P0= número de pausas do tipo 0 (separa constituintes sintagmáticos de um sintagma maior); n P1= número de pausas do tipo 1 (entre dois sintagmas); n P2= número de pausas do tipo 2 (oração subordinada ou coordenada); n P3= número de pausas do tipo 3 (oração independente); n P4= número de pausas do tipo 4 (parágrafo); n P5= número de pausas do tipo 5 (dentro de um sintagma). Durações em segundos.

Corroborando os dados de Illes (1989) e Hertrich e Ackermann (1994), observou-se que a execução motora é irregular e lenta nos indivíduos disártricos com DH. Nossos resultados mostram que o tempo total de fala, o tempo total de pausa, o tempo total de articulação, o número de pausas, a duração média das pausas e o número de sílabas são bem maiores nos sujeitos com DH do que nos controles. Porém, as velocidades de fala e de articulação são menores naqueles que apresentam a DH.

Ao contrário do que foi encontrado nesta pesquisa, Ludlow, Connor e Bassich (1987) mostraram que a duração média das pausas nos sujeitos com DH em diferentes estágios da doença não foi estatisticamente diferente dos indivíduos controles. Muito provavelmente porque estes autores executaram a medição das pausas em uma única frase, sendo, portanto, uma amostra de ocorrência reduzida. Porém, Volkman et al. (1992) observaram diminuição na velocidade de fala na DH sem aumento na duração das pausas, independentemente da evolução da doença.

Murray (2000) observou que a proporção de frases simples produzidas por sujeitos com DH foi negativamente relacionada às suas habilidades motoras de fala. Hartelius et al. (2003) descreveram os principais prejuízos da fala na DH como sendo na fonação, no controle motor oral e na prosódia, tendo sido estes diretamente proporcionais ao comprometimento da doença. Nossos dados revelaram ausência de correlação entre o comprometimento motor global e a fala.

Além da coreia, outros déficits motores podem ocorrer nesta população, como alterações de tônus muscular e bradicinesia (CARDOSO et al., 2006; DUFFY et al. 2007; THOBOIS e PEISSON, 2007; CARDOSO, 2009). Com a progressão da doença, podem apresentar parkinsonismo, rigidez muscular e distonia (CARDOSO, 2009). Dessa forma, é de se esperar que haja alterações significativas na produção da fala, como revelaram os resultados aqui encontrados.

A frequência de ocorrência das pausas do tipo 2, 3 e 4 nos sujeitos com DH é muito parecida à do grupo controle, mostrando adequação de parte da função sintática da prosódia.

Em relação às disfluências, apenas nossos pacientes mais graves as apresentaram, já que os demais tiveram uma velocidade de fala menor e melhor articulação.

### 4.3 Grupo com diagnóstico de coreia de Sydenham

A idade média dos 15 sujeitos com CS foi de 18,87 ( $\pm 7,38$ ), a escolaridade média foi de 7,40 ( $\pm 2,61$ ) e o tempo médio de diagnóstico foi de 9,60 ( $\pm 6,97$ ), todos em anos. Destes, 8 eram do gênero feminino. Os dados descritivos da fala dos sujeitos com CS estão apresentados na TAB 10 e na TAB 11.

TABELA 10

Dados descritivos da organização temporal da fala dos sujeitos com coreia de Sydenham (n=15)

Grupo	TTF (seg)	TTP (seg)	TA (seg)	N pausas	Pausa média (seg)	N sílabas	VF (sil/seg)	VA (sil/seg)
Média	128,598	42,658	85,940	78,400	,528	377,600	3,187	4,540
Mediana	130,756	41,559	86,546	76,000	,550	370,000	2,880	4,285
Desvio-Padrão	43,301	24,786	19,130	36,555	,107	34,207	,866	,763
Mínimo	69,760	13,146	56,614	26,000	,330	334,000	1,976	3,375
CS Máximo	221,387	100,545	120,842	160,000	,681	480,000	4,989	6,147
5	69,760	13,146	56,614	26,000	,330	1,976	3,375	,163
25	91,157	21,128	70,029	45,000	,474	2,490	3,906	,197
Percentil 75	155,840	56,507	99,333	90,000	,606	4,010	5,080	,256
90	205,156	88,552	116,604	143,800	,667	4,495	5,705	,282

Legenda: TTF= tempo total de fala; TTP= tempo total de pausa; TTA= tempo total de articulação; N pausas= número de pausas; Pausa médias= duração média das pausas; N sílabas= número de sílabas; VF = velocidade de fala; VA= velocidade de articulação; seg= segundos; sil/seg= sílabas por segundo



TABELA 11

Dados descritivos da distribuição de pausas em função da estrutura sintática dos sujeitos com coreia de Sydenham (n=15)

	n P0	n P1	n P2	n P3	n P4	n P5	Duração média P0	Duração média P1	Duração média P2	Duração média P3	Duração média P4	Duração média P5	
Média	7,27	14,93	10,87	9,00	2,13	34,20	3,225	7,893	6,579	6,523	2,118	16,319	
Mediana	7,00	13,00	11,00	9,00	2,00	26,00	3,373	6,594	6,087	5,073	1,971	9,227	
Desvio-Padrão	4,350	6,628	2,696	1,690	,352	24,958	2,232	4,825	2,936	2,981	,597	16,107	
Mínimo	0	5	7	5	2	2	,000	1,531	3,020	3,909	1,237	,757	
Máximo	14	27	15	11	3	95	7,244	15,790	11,034	13,998	3,146	64,444	
Percentil	5	,00	5,00	7,00	5,00	2,00	2,00	,000	1,531	3,020	3,909	1,237	,757
	25	3,00	9,00	8,00	8,00	2,00	16,00	1,042	3,851	3,946	4,595	1,596	6,122
	75	11,00	20,00	13,00	10,00	2,00	46,00	4,479	12,007	9,520	7,922	2,660	24,502
	90	12,80	25,20	15,00	11,00	3,00	80,00	6,886	15,570	10,814	12,735	3,136	45,620

Legenda: n P0= número de pausas do tipo 0 (separa constituintes sintagmáticos de um sintagma maior); n P1= número de pausas do tipo 1 (entre dois sintagmas); n P2= número de pausas do tipo 2 (oração subordinada ou coordenada); n P3= número de pausas do tipo 3 (oração independente); n P4= número de pausas do tipo 4 (parágrafo); n P5= número de pausas do tipo 5 (dentro de um sintagma). Durações em segundos.

Os resultados mostram que o tempo total de fala, o tempo total de pausa, o tempo total de articulação, o número de pausas e o número de sílabas são bem maiores nos sujeitos com CS do que nos controles. A duração média das pausas também é maior, mas de forma discreta. Já as velocidades de fala e de articulação são pouco menores naqueles que apresentam a CS.

Nossos achados condizem com os trabalhos de Oliveira (2003) e Oliveira et al. (2010), que também relatam fala mais lenta nesta população. Estes autores revelam ainda que os parâmetros de fala desta população são os que mais se aproximam aos do grupo controle.

Acreditamos que uma hipótese possível para a diminuição nas velocidades de fala e de articulação nos pacientes com CS pode ser a presença de bradicinesia induzida por drogas antidopaminérgicas, comumente utilizada nesta população, ou uma disfunção nigro-estriatal, como já demonstrado (TEIXEIRA et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2010).

A frequência de ocorrência das pausas do tipo 2, 3 e 4 nos sujeitos com CS é muito parecida à do grupo controle, mostrando adequação de parte da função sintática da prosódia.

#### **4.4 Grupo controle**

A idade média dos 18 sujeitos controle foi de 27,83 ( $\pm 20,53$ ) anos e a escolaridade média foi de 8,44 ( $\pm 2,70$ ) anos. Destes, 9 eram do gênero feminino. Os dados descritivos da fala dos sujeitos controles estão apresentados na TAB 12 e na TAB 13.

TABELA 12

Dados descritivos da organização temporal da fala dos sujeitos controle (n=18)

<b>Grupo</b>	<b>TTF (seg)</b>	<b>TTP (seg)</b>	<b>TA (seg)</b>	<b>N pausas</b>	<b>Pausa média (seg)</b>	<b>N sílabas</b>	<b>VF (sil/seg)</b>	<b>VA (sil/seg)</b>
Média	106,366	27,614	78,752	52,333	,498	349,722	3,562	4,610
Mediana	92,528	19,568	73,134	42,000	,498	345,500	3,713	4,684
Desvio-Padrão	35,313	19,742	17,066	26,874	,148	11,044	,920	,866
Mínimo	66,403	11,460	54,943	25,000	,331	337,000	2,096	3,257
Controle Máximo	178,909	73,023	114,524	124,000	,961	375,000	5,286	6,388
5	66,403	11,460	54,943	25,000	,331	2,096	3,257	,157
Percentil 25	81,038	13,620	65,779	34,000	,392	2,809	3,792	,189
75	127,457	32,719	95,167	63,750	,546	4,324	5,279	,264
90	177,613	67,589	106,750	109,600	,713	4,563	5,888	,296

Legenda: TTF= tempo total de fala; TTP= tempo total de pausa; TTA= tempo total de articulação; N pausas= número de pausas; Pausa médias= duração média das pausas; N sílabas= número de sílabas; VF = velocidade de fala; VA= velocidade de articulação; seg= segundos; sil/seg= sílabas por segundo.

TABELA 13

Dados descritivos da distribuição de pausas em função da estrutura sintática dos sujeitos controle (n=18)

	n P0	n P1	n P2	n P3	n P4	n P5	Duração média P0	Duração média P1	Duração média P2	Duração média P3	Duração média P4	Duração média P5
Média	2,78	11,06	9,33	8,94	1,94	18,28	1,006	5,116	3,940	4,660	1,615	11,226
Mediana	2,00	10,00	9,50	9,00	2,00	9,50	,489	4,233	3,500	4,524	1,501	3,913
Desvio-Padrão	3,719	5,418	2,196	,938	,236	21,806	1,452	3,561	1,396	1,164	,464	16,689
Mínimo	0	4	5	7	1	2	,000	1,166	2,289	2,923	1,041	,589
Máximo	14	24	13	10	2	68	5,688	15,730	7,180	7,648	2,609	58,330
Percentil												
5	,00	4,00	5,00	7,00	1,00	2,00	,000	1,166	2,289	2,923	1,041	,589
25	,75	7,75	7,75	8,00	2,00	5,00	,110	2,620	2,986	3,710	1,212	1,990
75	3,00	13,50	11,00	10,00	2,00	23,75	1,219	6,800	4,893	5,377	1,934	11,500
90	10,40	21,30	12,10	10,00	2,00	68,00	3,737	10,632	6,592	6,315	2,407	42,463

Legenda: n P0= número de pausas do tipo 0 (separa constituintes sintagmáticos de um sintagma maior); n P1= número de pausas do tipo 1 (entre dois sintagmas); n P2= número de pausas do tipo 2 (oração subordinada ou coordenada); n P3= número de pausas do tipo 3 (oração independente); n P4= número de pausas do tipo 4 (parágrafo); n P5= número de pausas do tipo 5 (dentro de um sintagma). Durações em segundos.

#### 4.5 Tempo de fluência e disfluência em todos os grupos

Considerando que o tempo total de fala pode ser dividido em tempo de fluência e tempo de disfluência, os tempos de disfluência foram muito mais baixos em relação ao tempo de fluência, independentemente do grupo analisado, conforme TAB 14.

TABELA 14

Análise descritiva dos tempos de fluência e disfluência em cada grupo (em segundos)

Grupo		TTF	TF	TD	
Dpark OFF n=15	Média	139,246	139,144	,102	
	Mediana	101,147	101,147	,000	
	Desvio-Padrão	87,192	87,169	,317	
	Mínimo	66,788	66,788	,000	
	Máximo	390,024	390,024	1,205	
	Percentil	5	66,788	66,788	,000
		25	89,213	89,213	,000
		75	175,880	174,675	,000
		90	308,779	308,779	,681
		Média	134,337	134,178	,159
Dpark ON n=15	Mediana	88,429	88,429	,000	
	Desvio-Padrão	93,483	93,530	,351	
	Mínimo	70,510	70,510	,000	
	Máximo	421,864	421,864	1,003	
	Percentil	5	70,510	70,510	,000
		25	80,528	79,525	,000
		75	166,246	166,246	,000
		90	317,317	317,317	,977
		Média	204,204	204,014	,191
	DH n=15	Mediana	167,342	167,342	,000
Desvio-Padrão		131,887	131,707	,423	
Mínimo		67,162	67,162	,000	
Máximo		588,302	587,926	1,571	
Percentil		5	67,162	67,162	,000
		25	122,604	122,049	,000
		75	279,237	279,237	,356
		90	451,730	450,637	,961
		Média	128,598	128,203	,394
CS n=15		Mediana	130,756	130,756	,190
	Desvio-Padrão	43,301	43,067	,457	
	Mínimo	69,760	69,760	,000	
	Máximo	221,387	220,450	1,171	
	Percentil	5	69,760	69,760	,000
		25	91,157	90,967	,000
		75	155,840	155,840	,905
		90	205,156	204,079	1,099

		<i>continua</i>			
Grupo		TTF	TF	TD	
Controle n=18	Média	106,366	106,257	,109	
	Mediana	92,528	92,528	,000	
	Desvio-Padrão	35,313	35,220	,265	
	Mínimo	66,403	66,403	,000	
	Máximo	178,909	178,909	1,034	
	Percentil	5	66,403	66,403	,000
		25	81,038	81,038	,000
		75	127,457	127,457	,034
		90	177,613	177,246	,471

#### 4.6 Gráficos *boxplot* para os parâmetros de fala

Neste item, apresentam-se os *boxplots* dos principais parâmetros de fala, o que facilita a visualização do desempenho de todos os grupos em cada parâmetro.

Os gráficos 01, 02, 03, 04 e 05 mostram que, em relação ao tempo total de pausa, o tempo total de articulação, o número de pausas e de sílabas e a duração média das pausas, o grupo com DH é o que apresenta maior variação em torno da mediana. Os gráficos 06 e 07 revelam que as velocidades de fala e de articulação são as mais baixas no grupo com DH. Nestes dois últimos parâmetros, o grupo DH é o que apresenta menor variação em torno da mediana.

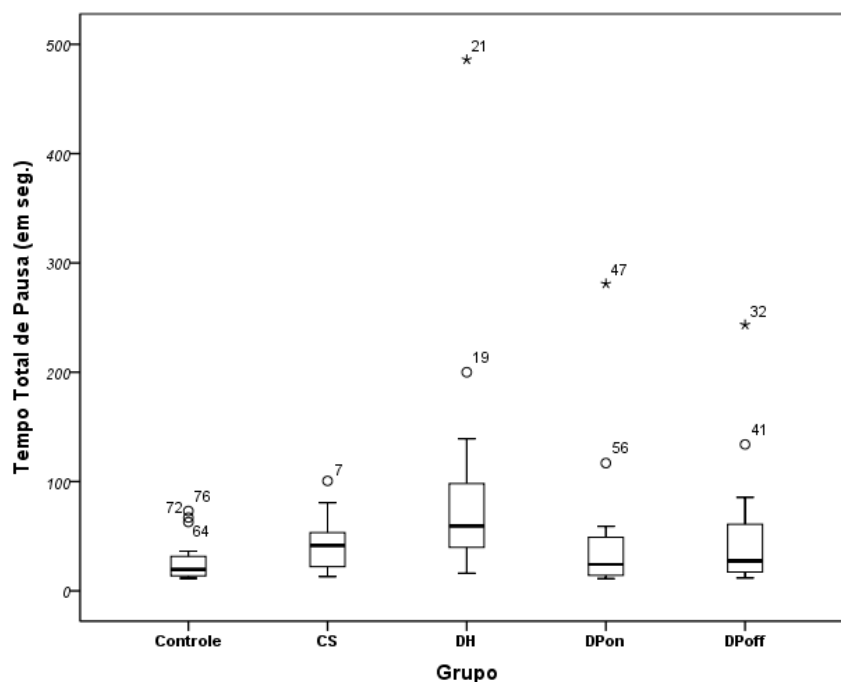


GRÁFICO 01 – Tempo total de pausa em cada grupo

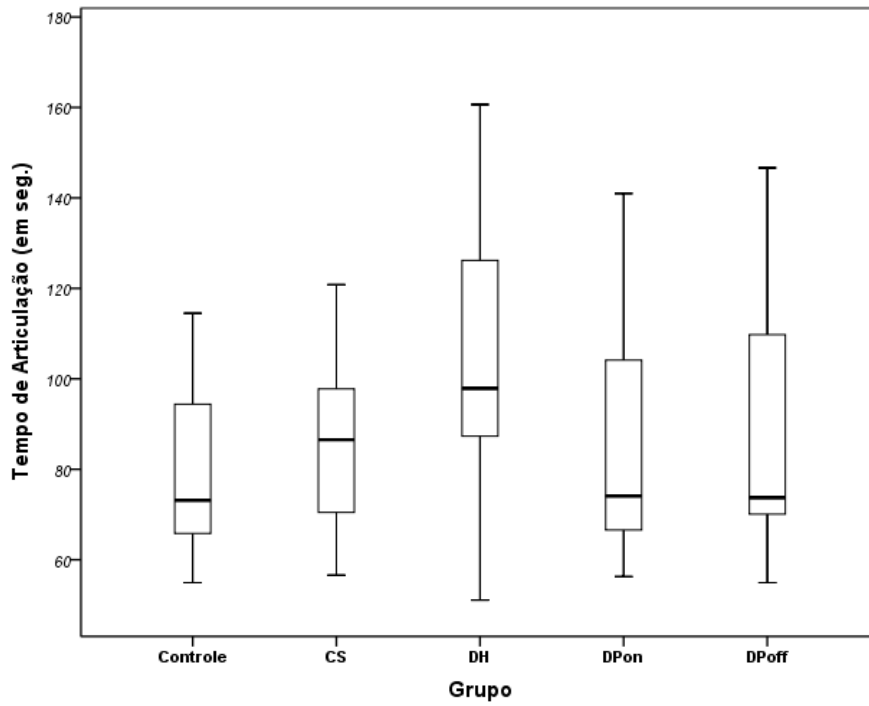


GRÁFICO 02 – Tempo total de articulação em cada grupo

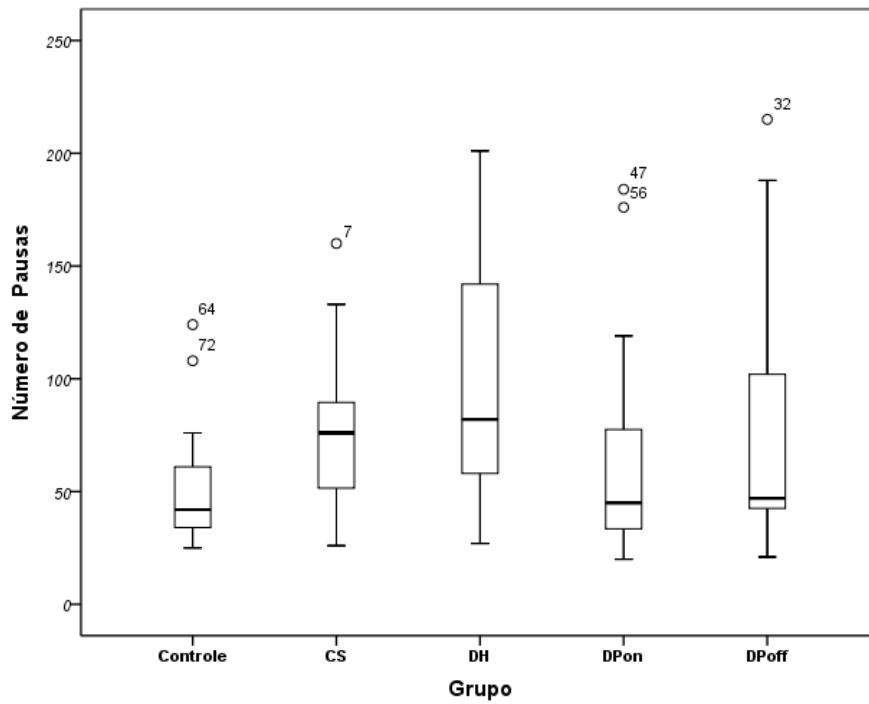


GRÁFICO 03 – Número de pausas em cada grupo

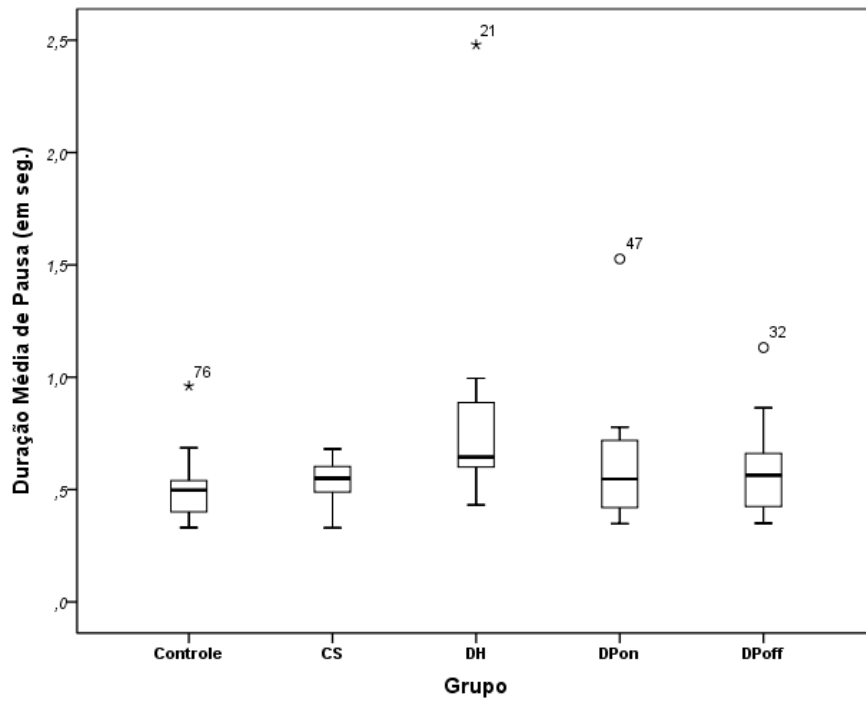


GRÁFICO 04 – Duração média das pausas em cada grupo

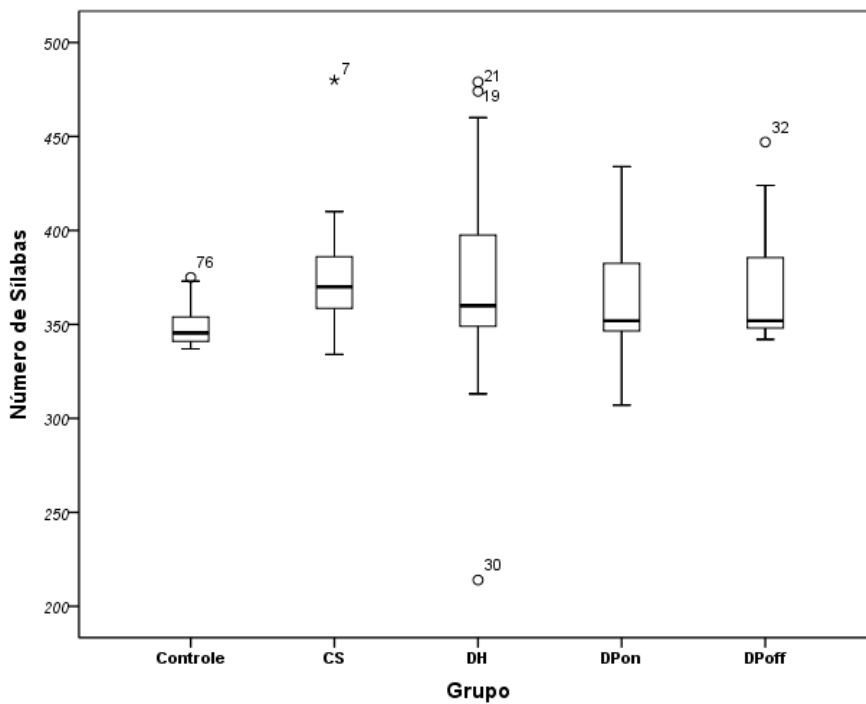


GRÁFICO 05 – Número de sílabas em cada grupo



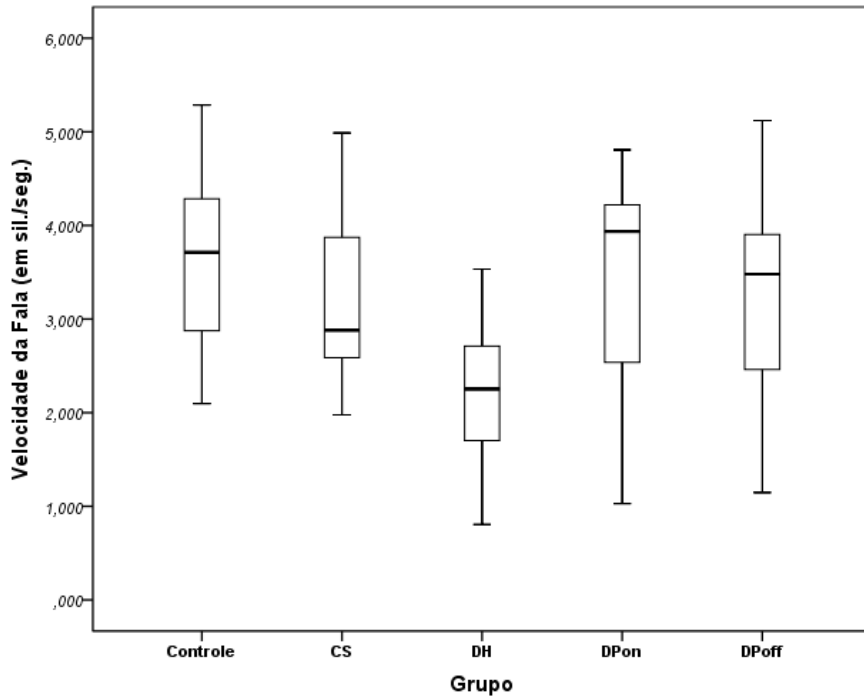


GRÁFICO 06 – Velocidade de fala em cada grupo

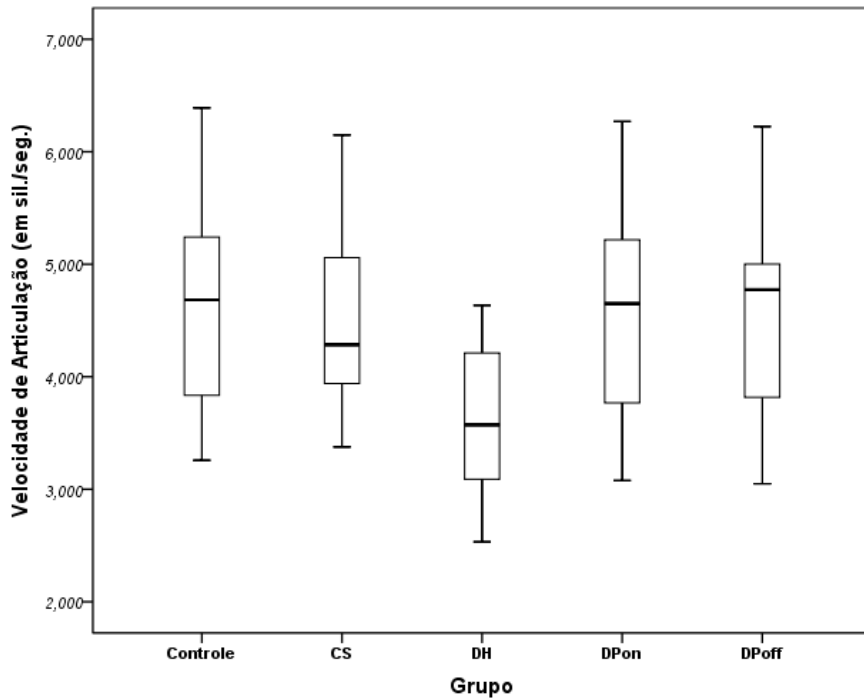


GRÁFICO 07 – Velocidade de articulação em cada grupo

Os gráficos de *boxplot* mostram algumas observações atípicas (*outliers*) em relação aos demais. Estes valores são chamados “pontos externos” (representados pelo \*) e “pontos soltos” (representados pelo °).

É sabido que os *outliers* alteram as médias e a variabilidade dos grupos pertencentes. Dessa forma, com o intuito de detectar a causa do aparecimento destes, analisou-se a ocorrência de possíveis erros de digitação ou de segmentação, mas estes não foram encontrados. Atribuiu-se a ocorrência deles à variabilidade da amostra, já que estão incluídos no mesmo grupo pacientes com diferentes graus de comprometimento.

A alteração temporal pode variar com o conteúdo produzido, o tipo e a intensidade da disartria. Como os pacientes disártricos mais graves tendem a produzir frases mais curtas que os pacientes menos comprometidos, as características temporais podem ser diferentes apenas pelo fato de diferirem na extensão da produção e, provavelmente, também, por uma simplificação sintática, a fim de alcançar a redução na extensão (BUNTON et al., 2000).

O fato de ter sido adotado o método de *Bootstrap* de reamostragem dissipa a influência destes valores atípicos e torna a amostra com distribuição normal. Por isso, mantiveram-se estes sujeitos na amostra.

#### **4.7 Há correlação entre a escolaridade e os parâmetros de fala?**

Esperava-se que houvesse correlação indireta entre a escolaridade e alguns parâmetros de fala. Ou seja, quanto mais escolarizado um sujeito, menor o seu tempo total de fala, já que a proficiência de leitura é maior. Estas análises de correlações de Pearson, feitas por grupos, são apresentadas nos itens de **4.7.1** a **4.7.4**.

##### **4.7.1 No grupo com doença de Parkinson**

A TAB 15 mostra apenas os resultados significativos das correlações no grupo com DPark.

TABELA 15

Correlação de Pearson entre escolaridade e os parâmetros de fala no grupo com doença de Parkinson (n=15)

				TTF (seg)	TTP (seg)	T A (seg)	N Pausas	N Sílabas	VF (sil/seg)	VA (sil/seg)	Tempo Total de Fluência	Tempo Total de Disfluência
DPark OFF	R			-,734	-,653	-,863	-,741	-,744	,824	,863	-,733	-,252
	Valor de p			,001	,008	<,001	,001	<,001	<,001	<,001	,001	,363
	Bias			-,031	-,032	-,007	-,007	,002	-,005	,001	-,031	,064
	Bootstrap	IC 95% de	Inferior	-,889	-,834	-,943	-,883	-,930	,529	,696	-,889	-,596
			Superior	-,614	-,499	-,763	-,533	-,511	,957	,965	-,613	,357
Dpark ON	R			-,661	-,563	-,821	-,720	-,760	,744	,804	-,661	,049
	Valor de p			,007	,028	<,001	,002	,001	,001	<,001	,007	,860
	Bias			-,038	-,043	-,003	-,007	,000	-,005	-,000	-,039	-,005
	Bootstrap	IC 95% de	Inferior	-,880	-,813	-,942	-,880	-,911	,406	,549	-,880	-,390
			Superior	-,518	-,370	-,651	-,532	-,548	,931	,961	-,517	,468

Legenda: TTF= tempo total de fala; TTP= tempo total de pausa; TTA= tempo total de articulação; N pausas= número de pausas; Pausa médias= duração média das pausas; N sílabas= número de sílabas; VF = velocidade de fala; VA= velocidade de articulação; seg= segundos; sil/seg= sílabas por segundo.

A duração média das pausas e o tempo total de disfluência não tiveram correlação com a escolaridade neste grupo.

Os valores Bias (viés) mostram a informação do vício por meio do método *Bootstrap* de reamostragem. Neste caso, a reamostragem é feita dentro do grupo. Quanto mais próximo de zero este valor, melhor, apesar de não haver um valor de referência. Os intervalos dos possíveis valores da diferença no *Bootstrap* confirmam os itens que diferem os dois grupos (já mostrados pelo valor de p), mesmo em populações maiores, já que o valor zero não está contido neles.

#### **4.7.2 No grupo com doença de Huntington**

Neste grupo, nenhuma correlação entre os parâmetros da fala e a escolaridade foi significativa, conforme mostra a TAB 16.

TABELA 16

Correlação de Pearson entre escolaridade e os parâmetros de fala no grupo com doença de Huntington (n=15)

		TTF (seg)	TTP (seg)	TTA (seg)	N Pausas	Média de Pausa	N Sílabas	VF (sil/seg)	VA (sil/seg)	Tempo Total de Fluência	Tempo Total de Disfluênc
	R	-,100	-,033	-,307	-,281	,092	-,150	,102	,215	-,099	-,279
	Valor de p	,723	,907	,266	,310	,744	,593	,718	,442	,725	,314
	Bias	-,033	-,067	,006	,002	-,023	,001	,009	,011	-,033	,026
<i>Bootstrap</i>	IC 95% Inferior	-,579	-,576	-,645	-,607	-,437	-,567	-,295	-,286	-,579	-,544
	de Superior Confiança	,280	,352	,117	,121	,498	,267	,523	,703	,280	,180

Legenda: TTF= tempo total de fala; TTP= tempo total de pausa; TTA= tempo total de articulação; N pausas= número de pausas; Pausa médias= duração média das pausas; N sílabas= número de sílabas; VF = velocidade de fala; VA= velocidade de articulação; seg= segundos; sil/seg= sílabas por segundo.

### 4.7.3 No grupo com coreia de Sydenham

A TAB 17 mostra os resultados significativos das correlações no grupo com CS.

TABELA 17  
Correlação de Pearson entre escolaridade e os parâmetros de fala no grupo com coreia de Sydenham (n=15)

			TTF (seg)	TTP (seg)	T A (seg)	N Pausas	VF (sil/seg)	VA (sil/seg)	Tempo Total de Fluência
	R		-,653	-,629	-,662	-,655	,675	,694	-,651
	Valor de p		,008	,012	,007	,008	,005	,004	,008
	Bias		,000	-,001	,002	-,007	,006	,004	,001
<i>Bootstrap</i>	IC 95% de Confiança	Inferior	-,833	-,822	-,840	-,850	,389	,412	-,832
		Superior	-,392	-,349	-,401	-,403	,860	,889	-,387

Legenda: TTF= tempo total de fala; TTP= tempo total de pausa; TTA= tempo total de articulação; N pausas= número de pausas; Pausa médias= duração média das pausas; N sílabas= número de sílabas; VF = velocidade de fala; VA= velocidade de articulação; seg= segundos; sil/seg= sílabas por segundo.

O número de sílabas, a duração média das pausas e o tempo total de disfluência não tiveram correlação com a escolaridade neste grupo.

### 4.7.4 No grupo controle

A TAB 18 mostra os resultados significativos das correlações no grupo controle.

TABELA 18

Correlação de Pearson entre escolaridade e os parâmetros de fala no grupo controle  
(n=18)

		TTF (seg)	TTP (seg)	T A (seg)	N Sílabas	VF (sil/seg)	Tempo Total de Fluência	
Escolaridade (anos)	R	-,549	-,470	-,593	-,586	,470	-,550	
	Valor de p	,018	,048	,009	,010	,049	,018	
	Bias	,023	,015	,028	-,003	-,000	,023	
	<i>Bootstrap</i> IC 95% de Confiança	Inferior	-,785	-,735	,093	-,009	-,767	-,786
		Superior	-,179	-,122	,722	,743	-,151	-,182

Legenda: TTF= tempo total de fala; TTP= tempo total de pausa; TTA= tempo total de articulação; N pausas= número de pausas; Pausa média= duração média das pausas; N sílabas= número de sílabas; VF = velocidade de fala; VA= velocidade de articulação; seg= segundos; sil/seg= sílabas por segundo.

O número de pausas, a duração média das pausas, a velocidade de articulação e o tempo total de disfluência não tiveram correlação com a escolaridade neste grupo.

A partir dos dados apresentados, observa-se que, independentemente dos grupos e de acordo com o que se esperava, as correlações entre escolaridade e os parâmetros de fala foram sempre negativas. Ou seja, quanto mais escolarizado, menor a duração das variáveis medidas, já que a proficiência de leitura é maior. Exceção é feita às variáveis velocidade de fala e velocidade de articulação, cujas correlações são positivas. Ou seja, quanto mais escolarizado, maior a velocidade de fala e de articulação.

Essas correlações esperadas foram observadas na maior parte dos parâmetros de fala no grupo DPark OFF e ON (com exceção da duração média das pausas e do tempo total de disfluência), CS (com exceção do número de sílabas, da duração média das pausas e do tempo total de disfluência) e no grupo controle (com exceção do número de pausas, da duração média das pausas, da velocidade de articulação e do tempo total de disfluência). O grupo com DH não teve qualquer correlação significativa entre os parâmetros da fala e a escolaridade.

Os dados de correlação encontrados nos grupos foram, em geral, os resultados esperados. O fato de o grupo com DPark possuir rigidez, bradicinesia e acinesia pode explicar novamente a ausência de correlação entre a duração média das pausas e a escolaridade nestes indivíduos. A ausência de correlações no grupo com DH talvez possa ser explicada pela alta incidência de déficit cognitivo nesta população, mesmo em estágios iniciais da doença (CARDOSO et al., 2006; DUFFY et al. 2007; THOBOIS e PEISSON, 2007; CARDOSO, 2009). Infelizmente, não se dispõe de dados para confirmar essa hipótese. Apesar da amostra não contar com nenhum caso de demência franca, admite-se que em alguns casos déficits isolados, atencional, por exemplo, podem estar presentes e, dessa forma, comprometer esta análise de correlação. Conjectura-se que a ausência de correlações entre os grupos DH e controle se deve também à maior gravidade da doença, que cria o efeito piso, no qual o comprometimento dos indivíduos é tal que não é possível fazer distinções e correlações.

Como há ausência de diferença na escolaridade entre os grupos, esta não pode ser uma hipótese explicativa para as diferenças que serão tratadas.

#### **4.8 Há correlação entre as escalas motoras e os parâmetros de fala?**

Com base na literatura estudada, acredita-se que há correlação direta entre o prejuízo motor global e os parâmetros de fala. As análises de correlação de Pearson são apresentadas a seguir.

Como se verá, a análise destes resultados mostra que não houve correlação entre o comportamento motor e os parâmetros de fala em nenhum grupo. O único que apresentou tendência à correlação foi o grupo com CS, no parâmetro de velocidade de articulação ( $p = 0,08$ ).

##### **4.8.1 Na doença de Parkinson**

A escala de avaliação motora nos sujeitos com DPark é a UPDRS. A TAB 19 mostra as correlações nos sujeitos OFF e ON, respectivamente.



TABELA 19 - Correlação de Pearson entre prejuízo motor e os parâmetros de fala no grupo com DPark OFF e ON (n=15)

		Resultados da Escala UPDRS	Escala de Discinesia	Tempo Total de Fala	Tempo Total de Pausa	Tempo de Articulação	Número de Pausas	Média de Pausa	Número de Sílabas	Velocidade da Fala	Velocidade de Articulação	Tempo Total de Fluência	Tempo Total de Disfluência	
Resultados da Escala UPDRS OFF	R	1		0,154	0,188	0,061	0,157	0,089	0,019	-0,033	-0,02	0,155	-0,226	
	Valor de p			0,583	0,500	0,829	0,575	0,751	0,945	0,906	0,941	0,581	0,416	
	Bias	0		-0,034	-0,034	-0,02	-0,027	-0,008	0,0151	0,014	-0,01	-0,034	0,074	
	IC 95% de	1	Inferior	-0,453	-0,468	-0,457	-0,462	-0,558	-0,3956	-0,426	-0,442	-0,452	-0,546	
	Confiança Superior	1		0,586	0,624	0,473	0,646	0,5041	0,4622	0,596	0,448	0,587	0,424	
Resultados da Escala UPDRS ON	R	1	-0,134	0,181	0,192	0,127	0,192	0,359	0,196	-0,16	-0,049	0,18	0,238	
	Valor de p		0,634	0,518	0,491	0,65	0,491	0,188	0,481	0,568	0,861	0,52	0,391	
	Bias	0	0,012	-0,008	0,017	-0,023	-0,047	0,065	0,011	0,006	-0,014	-0,008	-0,045	
	IC 95% de	1	Inferior	-0,574	-0,421	-0,352	-0,483	-0,542	-0,604	-0,502	-0,426	-0,505	-0,421	-0,318
	Confiança Superior	1		0,332	0,601	0,665	0,6	0,674	0,377	0,463	0,588	0,573	0,599	0,715

#### 4.8.2 Na doença de Huntington

A escala de avaliação motora nos sujeitos com DH é a UHDRS. A TAB 20 mostra os resultados desta correlação.

TABELA 20 - Correlação de Pearson entre prejuízo motor e os parâmetros de fala no grupo com DH (n=15)

		Resultados da Escala UHDRS	Tempo Total de Fala	Tempo Total de Pausa	Tempo de Articulação	Número de Pausas	Média de Pausa	Número de Sílabas	Velocidade da Fala	Velocidade de Articulação	Tempo Total de Fluência	Tempo Total de Disfluência
Resultados da Escala UHDRS	R	1,000	,356	,344	,200	,261	,426	,341	-,384	-,030	,355	,4601
	Valor de p		,192	,208	,474	,346	,112	,212	,157	,914	,194	,0844
	Bias	,000	-,016	,001	-,037	-,023	,077	,0080	-,003	,007	-,016	-,003f
	IC 95% de	1,000	-,189	-,124	-,515	-,352	-,7177	-,4917	-,147	-,444	-,190	-,096f
	Confiança Superior	1,000	,698	,655	,665	,670	,806	,774	,673	,483	,697	,743f

### 4.8.3 Na coreia de Sydenham

A escala de avaliação motora nos sujeitos com CS é a USCRS. A TAB 21 mostra os resultados desta correlação.

TABELA 21  
Correlação de Pearson entre prejuízo motor e os parâmetros de fala no grupo com CS (n=15)

		Resultados da Escala USCRS	Tempo Total de Fala	Tempo Total de Pausa	Tempo de Articulação	Número de Pausas	Média de Pausa	Número de Sílabas	Velocidade da Fala	Velocidade de Articulação	Tempo Total de Fluência	Tempo Total de Disfluência	
Resultados da Escala USCRS	R	1,000	,323	,308	,332	,256	,365	-,162	-,403	-,460	,321	,379	
	Valor de p		,239	,262	,226	,356	,179	,563	,136	,083	,242	,163	
	Bias	,000	-,018	-,016	-,018	-,017	-,028	,029	,030	-,040	-,018	-,040	
USCRS	<i>Bootstrap</i>	IC 95% de Inferior	1,000	-,303	-,327	-,299	-,354	-,796	-,815	-,212	-,093	-,303	-,215
		Confiança Superior	1,000	,787	,805	,744	,744	,206	,136	,819	,832	,785	,760

Com base na literatura estudada, supunha-se que haveria uma correlação direta entre o prejuízo motor global e os parâmetros de fala. No entanto, isso não foi observado em nenhum grupo de nossas análises.

Apesar de não terem utilizado a análise de correlação, dois estudos sobre a eficácia da medicação em parâmetros da fala mostraram resultados semelhantes aos aqui encontrados: Viallet et al. (2002) e Skodda e Schlegel (2008), os quais não observaram melhora significativa em medidas temporais da fala após a administração da medicação, apesar da evidente melhora motora global, medida pela UPDRS. Isso pode ser interpretado como ausência de correlação entre as escalas motoras e os parâmetros da fala, confirmando a opinião de Teston e Viallet (2005) de que utilizar apenas o único item sobre fala da UPDRS é insuficiente para uma descrição profunda da fala. Afinal, são somente 04 de 108 possíveis pontos na avaliação (quanto maior a pontuação, maior o prejuízo).

#### 4.9 O valor da UPDRS é diferente nos grupos com doença de Parkinson?

Considerando que os pacientes com DPark ON estão sob efeito da medicação, espera-se que sua pontuação na escala UPDRS seja menor, o que revela melhora do comprometimento motor. A TAB 22 mostra os resultados desta análise.

TABELA 22

Comparação dos valores da UPDRS nos grupos DPark ON e OFF (n=15)

Teste t de Student para UPDRS					
Variável	Diferença Média (DPark ON – DPark OFF)	Bias	Valor de p*	IC 95% para Diferença ( <i>Bootstrap</i> **)	
				Limite Inferior	Limite Superior
Resultados UPDRS (DPark ON e DPark OFF)	-10,467	-,038	,009	-17,732	-3,600

\*Valor de p obtido à partir do teste t de Student

\*\*Resultados baseados em 1000 amostras estratificadas

Os resultados mostram que há melhora no comportamento motor global após a ingestão da medicação (DPark ON).

A coluna de diferença média permite identificar a direção da diferença dos resultados significativos. Neste caso, como o valor é negativo, a média do grupo DPark OFF é maior.

Assim como já foi bastante demonstrado na literatura, os resultados aqui encontrados evidenciam que há melhora no comportamento motor global após a ingestão da medicação (DPark ON). Entretanto, conforme se pode ver nos resultados relacionados aos parâmetros de fala, discutidos no item anterior, esta melhora não acontece de maneira geral nos aspectos motores da fala.

Sabe-se que há correlação íntima entre nível de dopamina no *striatum* e valores da UPDRS. Portanto, uma possível explicação para a ausência de melhora nos parâmetros da fala após a ingestão da medicação é que a dopamina é pouco importante para o controle da fala.

Além disso, acredita-se que o uso de tarefas não linguísticas pode melhor mostrar este desempenho motor específico da fala, pois uma dificuldade no processamento da linguagem também pode influenciar estes resultados.

#### **4.10 Há diferenças entre os grupos DPark OFF, DPark ON e Controle?**

A ANOVA entre estes grupos mostrou diferença significativa apenas na duração da pausa 04 ( $F_{2,45} = 5,245$ ,  $p = 0,009$ ). Por meio do teste de comparações múltiplas de Bonferroni (TAB 23), observa-se que essa diferença está entre DPark OFF e controles, mostrando que os pacientes com doença de Parkinson sob efeito da medicação aproximam-se dos controles. A análise completa dos parâmetros de fala, frequência e duração das pausas entre estes grupos encontra-se no APÊNDICE C.

TABELA 23  
 Comparações múltiplas por Bonferroni dos parâmetros de fala nos grupos DPark  
 OFF, DPark ON e controle

Variáveis	Comparação entre grupos		Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança		
						Limite Inferior	Limite Superior	
	Controle	DPark ON	-1,079	,067	,009455	-1,952	-,349	
		DPark OFF	-1,392 <sup>*</sup>	,012	-,021570	-2,297	-,693	
Duração	DPark	Controle	1,079	,067	-,009455	,349	1,952	
Pausa 4 <sup>**</sup>	ON	DPark OFF	-,312	1,000	-,031025	-1,438	,807	
		DPark	Controle	1,392 <sup>*</sup>	,012	,021570	,693	2,297
		OFF	DPark ON	,312	1,000	,031025	-,807	1,438

<sup>\*\*</sup>Valor de p < 0,05, obtido pela ANOVA

Quando comparados os três grupos, encontrou-se diferença significativa entre DPark OFF e controles apenas na duração da pausa 04 - fronteira de parágrafo ( $F_{2,45} = 5,245$ ,  $p = 0,009$ ), sendo estas de maior duração no grupo com DPark OFF. Mignard et al. (2001) também não encontraram diferenças estatisticamente significativas entre os parâmetros da organização temporal quando considerado o efeito da medicação. Do mesmo modo, Poluha, Teulings e Brookshire (1998) não identificaram mudança significativa em nenhuma medida de fala (duração, intensidade e frequência) durante o ciclo da medicação.

Já os resultados dos estudos realizados por Meynadier et al. (1999) e Viallet et al. (2002) mostram discretos efeitos positivos da levodopa na entonação após a administração da medicação, apesar da evidente melhora motora global. Reis et al. (2007) observaram diferença apenas na duração média das pausas. Skodda e Schlegel (2008) revelaram ausência de diferença significativa na velocidade de fala de pacientes que realizaram a avaliação com e sem a medicação, apesar de terem tido melhora significativa na UPDRS.

#### 4.11 Algum dos parâmetros de fala diferencia os grupos DPark ON, DH, CS e controle?

Para facilitar a compreensão, esta análise está aqui apresentada em duas partes. A primeira considera TTF, TTP, TTA, número e duração média das pausas, número de sílabas, VF, VA, tempo de total fluência e de disfluência. A segunda inclui a frequência e a duração das pausas em relação à estrutura sintática.

A TAB 24 mostra quais são os parâmetros de fala que diferenciam os grupos. É possível observar que apenas o número de sílabas e o tempo total de disfluência não são diferentes nos grupos.

TABELA 24  
ANOVA para DPark ON, DH, CS e controle

		SQ	GL	QM	F	Valor de p
Tempo Total de Fala	Entre Grupos	84462,207	3	28154,069		
	Dentro do Grupo	413313,116	59	7005,307	4,019	,011
	Total	497775,323	62			
Tempo Total de Pausa	Entre Grupos	42393,337	3	14131,112		
	Dentro do Grupo	280483,810	59	4753,963	2,972	,039
	Total	322877,148	62			
Tempo de Articulação	Entre Grupos	7293,607	3	2431,202		
	Dentro do Grupo	33393,821	59	565,997	4,295	,008
	Total	40687,428	62			
Número de Pausas	Entre Grupos	19842,717	3	6614,239		
	Dentro do Grupo	116574,267	59	1975,835	3,348	,025
	Total	136416,984	62			
Média de Pausa	Entre Grupos	,982	3	,327		
	Dentro do Grupo	5,066	59	,086	3,811	,015
	Total	6,047	62			

*continua*

		SQ	GL	QM	F	Valor de p
Número de Sílabas	Entre Grupos	7062,059	3	2354,020		
	Dentro do Grupo	102117,878	59	1730,811	1,360	,264
	Total	109179,937	62			
Velocidade da Fala	Entre Grupos	,464	3	5,521		
	Dentro do Grupo	1,697	59	,874	6,315	,001
	Total	2,161	62			
Velocidade de Articulação	Entre Grupos	,044	3	3,789		
	Dentro do Grupo	,131	59	,678	5,591	,002
	Total	,175	62			
Tempo Total de Fluência	Entre Grupos	84432,632	3	28144,211		
	Dentro do Grupo	412375,878	59	6989,422	4,027	,011
	Total	496808,511	62			
Tempo Total de Disfluência	Entre Grupos	,737	3	,246		
	Dentro do Grupo	8,337	59	,141	1,738	,169
	Total	9,074	62			

Legenda: SQ= soma dos quadrados; GL= grau de liberdade; QM= quadrado médio; F= variância

A frequência das pausas, também analisada pela ANOVA, mostra que a pausa 0 obteve  $F_{3,59} = 4,005$ ,  $p = 0,012$ ; a pausa 4 teve  $F_{3,59} = 5,649$ ,  $p = 0,002$  e a pausa 5  $F_{3,59} = 3,523$ ,  $p = 0,020$ . Em relação à duração, a pausa 2 obteve  $F_{3,59} = 3,860$ ,  $p = 0,014$ ; a pausa 5 teve  $F_{3,59} = 2,970$ ,  $p = 0,039$  e a idade  $F_{3,59} = 25,032$ ,  $p < 0,001$ . Já os demais resultados nesta análise não foram significativos (a análise completa da frequência e duração das pausas entre os grupos encontra-se no APÊNDICE D).

A TAB 25 e a TAB 26 mostram os resultados significativos das comparações múltiplas de Bonferroni para a identificação dos grupos de onde vêm as diferenças. Nelas, é possível observar que as diferenças ocorrem, na maior parte das vezes, quase que exclusivamente no grupo DH.

TABELA 25

Comparações múltiplas de Bonferroni quanto à organização temporal entre os grupos DPark ON, DH, CS e controle

Variáveis	Comparação entre grupos		Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo Bootstrap de 95% de Confiança	
						Limite Inferior	Limite Superior
TTF	DH	Controle	97,838022	,009	-,386	40,590	173,499
TTP	DH	Controle	69,382767	,033	-,485	23,964	137,731
TTA	DH	Controle	28,455256	,007	,099	12,622	46,239
Npausas	DH	Controle	47,600	,020	-,202	19,269	80,707
Pausa médias	DH	Controle	,320318	,016	,000	,122	,615
		CS	-1,335670 <sup>*</sup>	,001	,004	-1,913	-,770
VF	DH	CS	-,960723 <sup>*</sup>	,040	,015	-1,549	-,385
		DPon	-1,152250 <sup>*</sup>	,008	,002	-1,819	-,510
VA	DH	Controle	-1,018394 <sup>*</sup>	,005	,002	-1,506	-,529
		CS	-,947654 <sup>*</sup>	,015	,013	-1,471	-,433
		DPon	-1,014688 <sup>*</sup>	,008	,002	-1,621	-,486
TTFluência	DH	Controle	97,756878	,009	-,389	40,675	173,224

Legenda: TTF= tempo total de fala; TTP= tempo total de pausa; TTA= tempo total de articulação; N pausas= número de pausas; Pausa médias= duração média das pausas; VF = velocidade de fala; VA= velocidade de articulação.

TABELA 26

Comparações múltiplas de Bonferroni quanto à distribuição de pausas em função da estrutura sintática entre os grupos DPark ON, DH, CS e controle

Variáveis	Comparação entre grupos		Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo Bootstrap de 95% de Confiança	
						Limite Inferior	Limite Superior
Pausa 0	DH	Controle	6,356	,010	-,098	2,711	9,966
Pausa 4	DH	CS	-,600	,002	,011	-1,065	-,200
		DPon	-,533	,009	,009	-,933	-,200
Pausa 5	DH	Controle	37,722	,014	-,080	15,057	65,021
Duraç P2	DH	Controle	5,305978	,008	-,019	2,389	8,875
Duraç P5	DH	Controle	42,021833	,044	-,319	10,418	87,063



A diferença entre as pausas dentro de cada grupo mostra o comportamento em relação à estrutura sintática. O GRAF 08 e o GRAF 09 mostram a distribuição da quantidade e da duração das pausas em cada grupo.

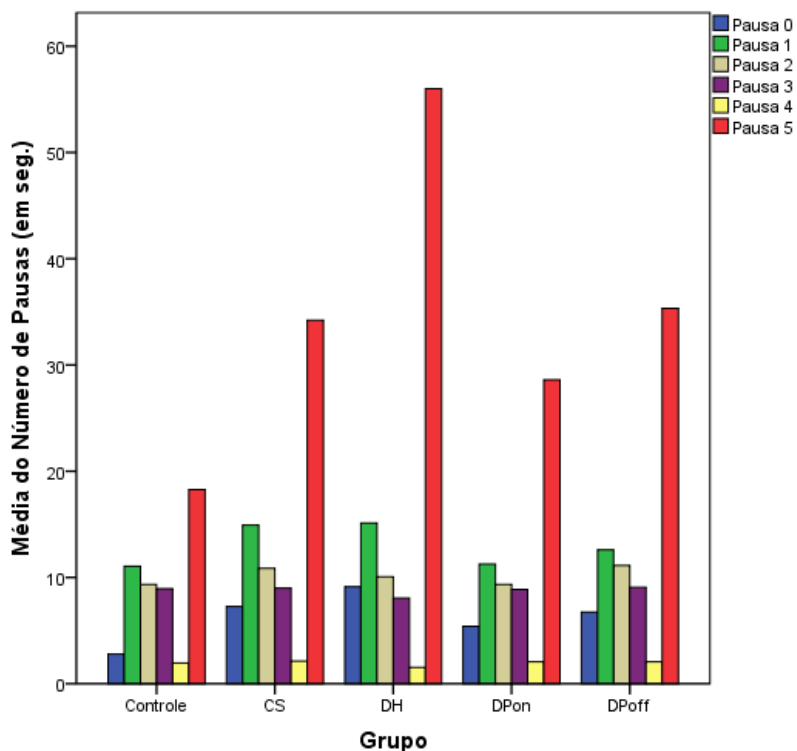


GRÁFICO 08 – Variação da frequência dos tipos de pausas em cada grupo

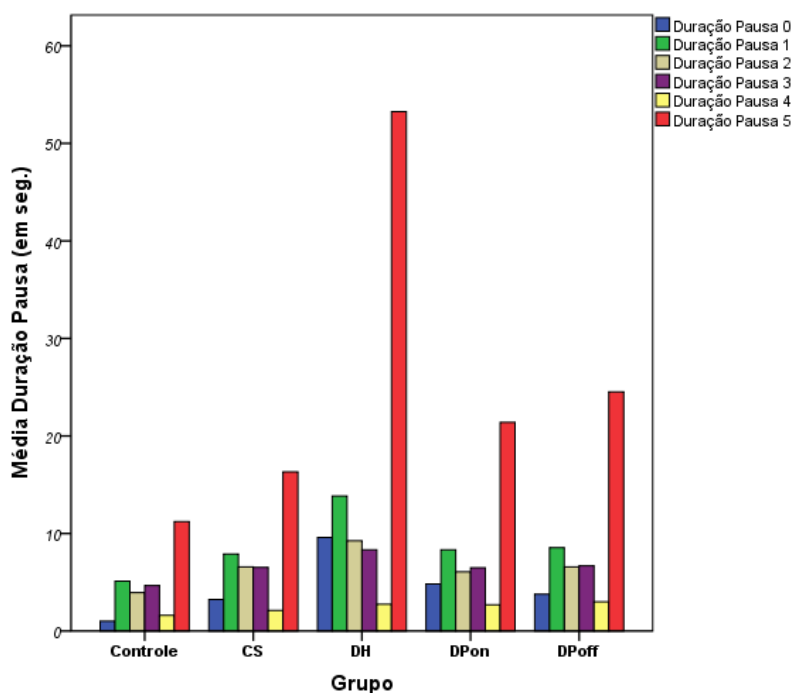


GRÁFICO 09 – Variação da duração média dos tipos de pausas em cada grupo

Os resultados revelam que os grupos se diferenciam quanto a: tempo total de fala, tempo total de pausa, tempo total de articulação, número de pausas, duração média das pausas, velocidade de fala e de articulação, tempo total de fluência, frequência de pausas dos tipos 0, 4 e 5 (fronteira que separa constituintes sintagmáticos de um sintagma maior, fronteira de parágrafo e fronteira dentro de um sintagma, respectivamente) e duração de pausas do tipo 2 (fronteira de oração subordinada ou coordenada) e do tipo 5. Nas análises de comparações múltiplas, verifica-se que essas diferenças ocorrem no grupo DH em relação ao grupo controle. As velocidades de fala e de articulação diferenciam o grupo DH dos demais, assim como a duração da pausa do tipo 4, em fronteira de parágrafo, diferencia o grupo DH dos grupos CS e DPark ON.

O GRAF 10 mostra a distribuição da duração média das pausas e as diferentes fronteiras sintáticas em *boxplot*, para facilitar a comparação com os resultados de Reis et al. (2007).

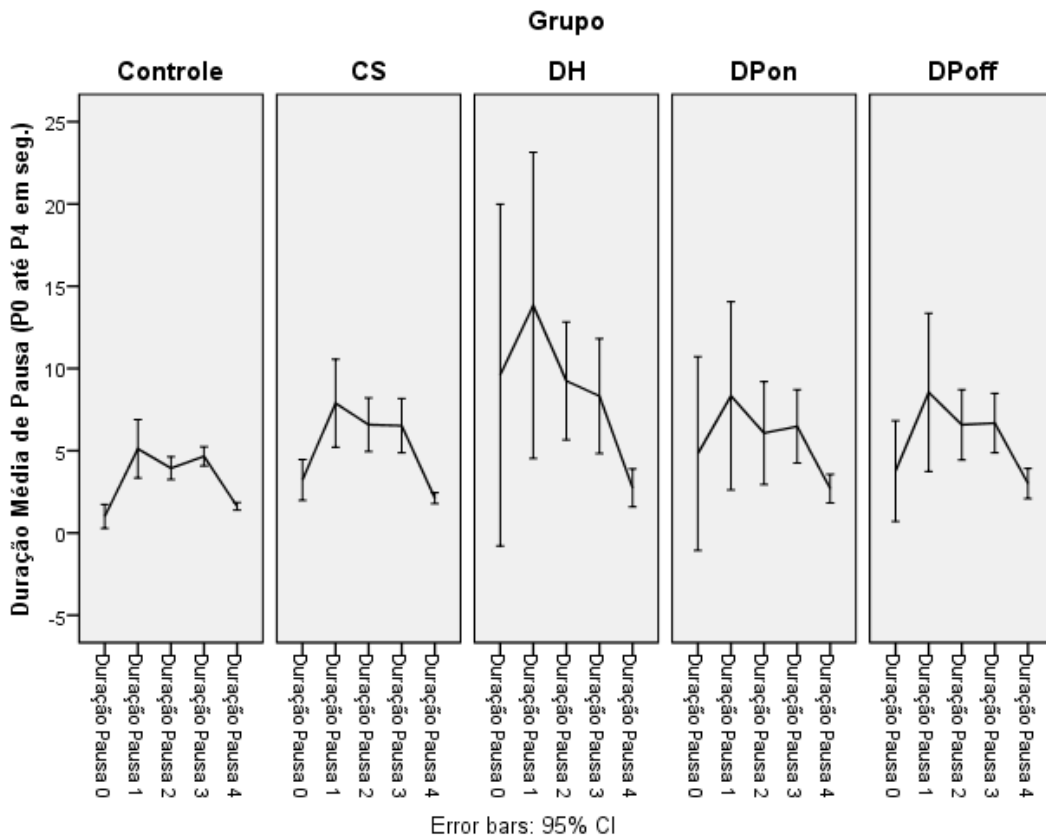


GRÁFICO 10 – Duração média das pausas e as diferentes fronteiras sintáticas

Conforme discutem Reis et al. (2007), considerando a hierarquia das fronteiras sintáticas, espera-se que a duração de pausas do tipo 0 seja menor que a do tipo 1, assim como se espera que a duração das pausas do tipo 4 seja a maior de todas. Essa relação de duração entre as pausas do tipo 0 e 1 foi encontrada nesta pesquisa. No entanto, observou-se que as pausas do tipo 4 não são as mais longas. Todavia, a relação de duração deste tipo de pausa mantém-se menor também no grupo controle.

Qualquer outra interpretação da estrutura sintática não afetaria o número de ocorrência da pausa do tipo 4, fronteira de parágrafo. Diferenças na instrução na coleta de dados também podem ter influenciado a maneira de leitura nos sujeitos e a duração das pausas mais longas (como as do tipo 4).

O tipo de pausa que mais ocorreu em todos os grupos foi a pausa do tipo 5 (dentro de sintagma), seguido do tipo 1 (entre dois sintagmas). A grande ocorrência de pausas do tipo 5 evidencia a dificuldade que têm todos os sujeitos com distúrbio de movimento e, mesmo, os do grupo controle de efetuar a pausa no momento correto. Por isso, pode ser considerada um índice de disfluência. Como estas também são as pausas de maior duração média, conferiu-se a elas uma relação com hesitações articulatórias.

Corroborando os dados de Hammen e Yorkston (1996), encontrou-se maior ocorrência de pausas nas fronteiras sintaticamente corretas e os sujeitos com DPark apresentaram maior número de pausas dentro de sintagma em relação aos indivíduos controle.

Discutiu-se na revisão de literatura que a discinesia (hipercinesia) está entre as complicações motoras resultantes do uso da levodopa. Neste caso, alguns pacientes com DPark tratados com Levodopa, ao passarem do período OFF, em que há bradicinesia, para o ON, no qual atinge os melhores benefícios da dose (pico de dose), desenvolvem, então, hipercinesia, sendo sua principal manifestação, neste caso, a coreia (HOFF, VAN HILTEN e ROOS, 1999; GOBERMAN e COELHO, 2002b; PINTO et al., 2004; DEFEBVRE, 2007). Com base nisso, esperava-se encontrar que a frequência e a duração de pausas fossem próximas quando

comparados os grupos DPark ON, DH e CS, o que de fato aconteceu para as pausas do tipo 0,1, 2, 3 e 4, ou seja, as fronteiras sintaticamente corretas.

Considerando o fato de a DH ser diferente dos demais grupos na maioria dos parâmetros temporais, pode-se hipotetizar que isso se deve a questões neurofisiológicas. Mas para isso a CS deveria ter o mesmo padrão de resposta, já que também é uma doença hipercinética. Outra opção seria a aparente maior variabilidade de comprometimento motor que existe no grupo com DH. Entretanto, as análises não mostraram que há alteração significativa neste aspecto. Com isso, acredita-se que essa diferença possa estar relacionada à maior variância que ocorre no grupo DH.

Ludlow, Connor e Bassich (1987) discutem que o fato de diferentes aspectos temporais da fala estarem distintamente afetados em doenças que prejudicam os núcleos da base, pode sugerir um controle neurológico independente para cada um destes aspectos. No entanto, considera-se ainda que, apesar de terem causas neurofisiológicas diferentes, as coreias das diferentes doenças aqui consideradas assemelham-se em muitos aspectos temporais no que se refere ao comportamento motor da fala. Concorda-se com Oliveira et al. (2010) que alterações nos núcleos da base geram um padrão motor de controle da fala que é semelhante, independentemente da causa da disfunção.

#### **4.12 Há diferenças na frequência e duração de pausas em cada grupo?**

A ANOVA evidencia que sim, existem diferenças na frequência e duração das pausas em cada grupo, conforme TAB 27.

TABELA 27  
ANOVA entre a frequência e a duração das pausas

			SQ	GL	QM	F	Valor de p
DPark OFF	Frequência	Entre Grupos	12174,514	6	2029,086		
		Dentro do Grupo	27324,400	98	278,820	7,277	p<0,001
		Total	39498,914	104			
	Duração	Entre Grupos	5715,712	6	952,619		
		Dentro do Grupo	27056,683	98	276,089	3,450	,004
		Total	32772,395	104			
DPark ON	Frequência	Entre Grupos	7902,457	6	1317,076		
		Dentro do Grupo	21898,533	98	223,454	5,894	p<0,001
		Total	29800,990	104			
	Duração	Entre Grupos	4200,072	6	700,012		
		Dentro do Grupo	25266,263	98	257,819	2,715	,018
		Total	29466,335	104			
DH	Frequência	Entre Grupos	32660,857	6	5443,476		
		Dentro do Grupo	31834,800	98	324,845	16,757	p<0,001
		Total	64495,657	104			
	Duração	Entre Grupos	28979,433	6	4829,905		
		Dentro do Grupo	90881,455	98	927,362	5,208	p<0,001
		Total	119860,888	104			
CS	Frequência	Entre Grupos	11160,095	6	1860,016		
		Dentro do Grupo	9778,667	98	99,782	18,641	p<0,001
		Total	20938,762	104			
	Duração	Entre Grupos	2470,803	6	411,801		
		Dentro do Grupo	4280,611	98	43,680	9,428	p<0,001
		Total	6751,414	104			
Controle	Frequência	Entre Grupos	4312,302	6	718,717		
		Dentro do Grupo	8921,167	119	74,968	9,587	p<0,001
		Total	13233,468	125			
	Duração	Entre Grupos	1506,151	6	251,025		
		Dentro do Grupo	5047,348	119	42,415	5,918	p<0,001
		Total	6553,499	125			

Legenda: SQ= soma dos quadrados; GL= grau de liberdade; QM= quadrado médio; F= variância

As tabelas abaixo (TAB 28 a 32) apresentam os resultados significativos das comparações múltiplas por Bonferroni da frequência e da duração de pausas nos grupos.

TABELA 28

Comparações múltiplas de Bonferroni quanto à frequência e à duração de pausas no grupo com DPark OFF

	Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança		
					Limite Inferior	Limite Superior	
Frequência	P5	P0	28,600	,0002	,0790	8,857	55,192
		P1	22,733	,0068	,0032	3,129	48,829
		P2	24,200	,0029	,0286	5,084	49,568
		P3	26,267	,0008	,0795	7,238	51,797
		P4	33,267	<,001	,0750	14,319	58,660
Duração	P5	P0	20,750	,0192	,2661	3,327	48,226
		P4	21,512	,0126	,2784	4,672	48,578

TABELA 29

Comparações múltiplas de Bonferroni quanto à frequência e à duração de pausas no grupo com DPark ON

	Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança		
					Limite Inferior	Limite Superior	
Frequência	P5	P0	23,200	,0010	,6570	5,457	46,027
		P1	17,333	,0420	,6071	-1,020	39,992
		P2	19,267	,0133	,6172	1,713	42,081
		P3	19,733	,0100	,5964	2,367	42,613
		P4	26,533	<,001	,5914	9,318	48,943
Duração	P4	P5	18,698	,0402	-,4054	-42,792	-2,793

TABELA 30

Comparações múltiplas de Bonferroni quanto à frequência e à duração de pausas no grupo com DH

	Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança		
					Limite Inferior	Limite Superior	
Frequência	P5	P0	46,867	<,001	,3152	25,0407	71,772
		P1	40,867	<,001	,3891	19,084	65,770
		P2	45,933	<,001	,3561	24,756	70,818
		P3	47,933	<,001	,4244	27,002	73,149
		P4	54,467	<,001	,3925	33,304	79,691
Duração	P5	P0	43,645	,0034	,1381	10,185	91,667
		P1	39,411	,0127	,1403	6,925	86,218
		P2	44,002	,0030	,3002	12,893	91,896
		P3	44,924	<,001	,3316	13,537	92,350
		P4	50,506	<,001	,3074	19,566	97,921

TABELA 31

Comparações múltiplas de Bonferroni quanto à frequência e à duração de pausas no grupo com CS

	Comparação entre grupos		Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança	
						Limite Inferior	Limite Superior
Frequência	P4	P1	-12,800	,0143	,1422	-15,999	-9,350
		P0	26,933	<,001	-,0897	15,252	40,812
		P1	19,267	<,001	,0333	7,041	34,279
	P5	P2	23,333	<,001	-,1010	11,894	37,196
		P3	25,200	<,001	-,0915	13,832	39,136
		P4	32,067	<,001	-,1089	20,635	45,800
Duração		P0	13,094	<,001	-,0650	6,115	21,861
		P1	8,426	,0152	,0140	1,046	18,159
	P5	P2	9,740	,0023	-,0778	2,675	19,543
		P3	9,796	,0021	-,1013	2,591	19,379
		P4	14,201	<,001	-,0938	7,466	23,482

TABELA 32

Comparações múltiplas de Bonferroni quanto à frequência e à duração de pausas nos controles

	Comparação entre grupos		Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança	
						Limite Inferior	Limite Superior
Frequência	P1	P4	9,111	,0424	-,0469	6,789	11,641
		P0	15,500	<,001	,0800	6,118	27,055
	P5	P3	9,333	,0332	,0676	,377	20,480
		P4	16,333	<,001	,0737	7,296	27,533
Duração		P0	10,219	<,001	,1402	3,429	18,795
	P5	P2	7,286	,0223	,1472	,227	16,203
		P4	9,611	<,001	,1350	2,650	18,304

A partir destes resultados, observa-se que em todos os grupos a frequência da pausa do tipo 5, ou seja, dentro de um sintagma, é significativamente diferente (mais frequente) dos demais tipos, com exceção do grupo controle, em que a pausa do tipo 5 não apresenta diferenças com as pausas do tipo 1 e 2 (fronteira entre dois sintagmas e fronteira de oração subordinada ou coordenada, respectivamente).

Quanto à duração, os grupos DH e CS também manifestaram diferença significativa da pausa do tipo 5 em relação às demais. Ou seja, estas pausas sintaticamente incorretas foram as mais longas. Os grupos DPark ON e OFF mostraram diferença significativa da duração da pausa do tipo 5 em relação à duração da pausa do tipo 4, em fronteira de parágrafo. Já o grupo controle tem diferença significativa na duração das pausas do tipo 5 em relação à duração das pausas do tipo 0, 2 e 4.

No APÊNDICE F, estão as tabelas com os resultados de todas as análises de comparações múltiplas da frequência e número de pausas nos grupos.

Pôde-se observar que em todos os grupos a frequência da pausa do tipo 5 (dentro de um sintagma) é significativamente maior que nos demais tipos, com exceção do grupo controle, em que a pausa do tipo 5 não apresenta diferenças com as pausas do tipo 1 e 2 (fronteira entre dois sintagmas e fronteira de oração subordinada ou coordenada, respectivamente). A alta ocorrência de pausas do tipo 5 nos grupos de doentes mostra suas dificuldades em realizar pausas na localização correta.

Quanto à duração, os grupos DH e CS também manifestaram diferença significativa da pausa do tipo 5, sendo esta mais longa em relação às demais. Os grupos DPark ON e OFF tiveram diferença significativa entre a duração da pausa do tipo 5 e a duração da pausa do tipo 4, em fronteira de parágrafo, também com maior duração. Já o grupo controle tem diferença significativa entre a duração das pausas do tipo 5 e a duração das pausas do tipo 0, 2 e 4, sendo a primeira mais longa em relação às demais.

#### **4.13 Há correlação entre fronteiras sintáticas e durações das pausas?**

Existem correlações entre as fronteiras sintáticas e as durações das pausas em todos os grupos. No entanto, estas são variáveis, conforme as TAB 33 a 37, que apresentam apenas as correlações significativas. Em amarelo estão as correlações fortes (R entre 0,70 e 1,000) e em azul, as moderadas (R entre 0,41 e 0,69).



#### 4.13.1 No grupo com doença de Parkinson OFF

TABELA 33

Correlação de Pearson entre a frequência e a duração das pausas no grupo com DPark OFF

		Duração Pausa 0	Duração Pausa 1	Duração Pausa 2	Duração Pausa 3	Duração Pausa 4	Duração Pausa 5	
Pausa 0	R	,974	,947	,852	,436	,762	,861	
	Valor de p	<,001	<,001	<,001	,104	,001	<,001	
	Bias	-,003	-,017	-,030	-,096	-,020	,030	
	Bootstrap IC 95% de Confiança	Inferior	,916	,722	,449	-,407	,357	,731
		Superior	,993	,983	,967	,835	,975	,981
Pausa 1	R	,901	,890	,897	,389	,731	,763	
	Valor de p	<,001	<,001	<,001	,151	,002	,001	
	Bias	,003	,012	-,015	-,041	,036	,080	
	Bootstrap IC 95% de Confiança	Inferior	,787	,766	,688	-,229	,563	,727
		Superior	,977	,988	,963	,814	,937	,978
Pausa 2	R	,587	,541	,749	,229	,437	,478	
	Valor de p	,022	,037	,001	,413	,104	,071	
	Bias	-,005	-,001	,002	-,006	,018	,042	
	Bootstrap IC 95% de Confiança	Inferior	,145	,079	,497	-,183	,084	,148
		Superior	,872	,847	,907	,627	,732	,793
Pausa 5	R	,938	,959	,860	,526	,835	,942	
	Valor de p	<,001	<,001	<,001	,044	<,001	<,001	
	Bias	,004	-,021	-,019	-,128	-,051	,021	
	Bootstrap IC 95% de Confiança	Inferior	,846	,716	,525	-,362	,370	,923
		Superior	,997	,997	,959	,857	,978	,997

#### 4.13.2 No grupo com doença de Parkinson ON

TABELA 34

Correlação de Pearson entre a frequência e a duração das pausas no grupo com DPark ON

		Duração Pausa 0	Duração Pausa 1	Duração Pausa 2	Duração Pausa 3	Duração Pausa 5	
Pausa 0	R	,771	,750	,661	,513	,832	
	Valor de p	,001	,001	,007	,050	<,001	
	Bias	,076	,058	-,021	-,071	,042	
	Bootstrap IC 95% de Confiança	Inferior	,710	,644	,239	-,220	,722
		Superior	,984	,968	,918	,898	,987

continua

				Duração Pausa 0	Duração Pausa 1	Duração Pausa 2	Duração Pausa 3	Duração Pausa 5
Pausa 1	R			,626	,675	,636	,437	,694
	Valor de p			,012	,006	,011	,103	,004
	Bias			,062	,077	,020	-,041	,032
	Bootstrap	IC 95% de Confiança	Inferior	,489	,607	,375	-,208	,480
			Superior	,875	,928	,867	,820	,878
Pausa 2	R			,607	,655	,770	,528	,656
	Valor de p			,016	,008	,001	,043	,008
	Bias			,016	,038	,050	-,032	-,005
	Bootstrap	IC 95% de Confiança	Inferior	,235	,428	,688	,000	,253
			Superior	,841	,917	,960	,816	,853
Pausa 5	R			,857	,855	,779	,643	,929
	Valor de p			<,001	<,001	,001	,010	<,001
	Bias			,018	,019	-,050	-,116	,029
	Bootstrap	IC 95% de Confiança	Inferior	,691	,680	,298	-,165	,908
			Superior	,980	,978	,951	,923	,998

#### 4.13.3 No grupo com doença de Huntington

TABELA 35

Correlação de Pearson entre a frequência e a duração das pausas no grupo DH

				Duração Pausa 0	Duração Pausa 1	Duração Pausa 2	Duração Pausa 3	Duração Pausa 4	Duração Pausa 5
Pausa 0	R			,663	,674	,633	,617	-,064	,703
	Valor de p			,007	,006	,011	,014	,821	,003
	Bias			,126	,019	-,041	-,059	,004	,020
	Bootstrap	IC 95% de Confiança	Inferior	,564	,429	,097	-,276	-,484	,424
			Superior	,973	,912	,861	,853	,457	,943
Pausa 1	R			,660	,777	,730	,667	,151	,605
	Valor de p			,007	,001	,002	,007	,592	,017
	Bias			,051	,056	-,012	-,012	,028	-,013
	Bootstrap	IC 95% de Confiança	Inferior	,376	,686	,411	,239	-,283	,107
			Superior	,931	,965	,953	,981	,661	,916
Pausa 2	R			,391	,475	,654	,475	,191	,318
	Valor de p			,150	,073	,008	,074	,496	,247
	Bias			,071	,060	,037	,033	,006	,007
	Bootstrap	IC 95% de Confiança	Inferior	,187	,321	,488	,205	-,329	-,138
			Superior	,723	,764	,859	,762	,694	,666
Pausa 3	R			,339	,375	,614	,538	,356	,083
	Valor de p			,216	,168	,015	,039	,193	,767
	Bias			-,079	-,026	,009	,024	,001	-,037
	Bootstrap	IC 95% de Confiança	Inferior	-,352	-,178	,368	,315	-,273	-,676
			Superior	,644	,687	,832	,773	,804	,608

continua

				Duração Pausa 0	Duração Pausa 1	Duração Pausa 2	Duração Pausa 3	Duração Pausa 4	Duração Pausa 5
Pausa 4	R			-,206	-,123	,122	-,019	,660	-,416
	Valor de p			,462	,662	,664	,946	,007	,123
	Bias			0,001	0,055	0,039	0,056	-0,006	0,019
	Bootstrap	IC 95% de Confiança	Inferior	-0,725	-0,631	-0,622	-0,592	0,359	-0,802
			Superior	0,259	0,55	0,681	0,552	0,863	0,331
Pausa 5	R			,509	,580	,343	,407	-,304	,819
	Valor de p			,053	,023	,211	,132	,271	,000
	Bias			,157	,081	-,001	-,012	,033	,056
	Bootstrap	IC 95% de Confiança	Inferior	,345	,406	-,309	-,154	-,681	,743
			Superior	,973	,903	,873	,880	,303	,990

#### 4.13.4 No grupo com coreia de Sydenham

TABELA 36

Correlação de Pearson entre a frequência e a duração das pausas no grupo CS

				Duração Pausa 0	Duração Pausa 1	Duração Pausa 2	Duração Pausa 5
Pausa 0	R			,904	,792	,748	,647
	Valor de p			<,001	<,001	,001	,009
	Bias			,003	,002	,010	,038
	Bootstrap	IC 95% de Confiança	Inferior	,808	,573	,520	,433
			Superior	,971	,954	,925	,903
Pausa 1	R			,825	,921	,736	,792
	Valor de p			<,001	<,001	,002	<,001
	Bias			-,008	,002	,005	,006
	Bootstrap	IC 95% de Confiança	Inferior	,554	,831	,449	,529
			Superior	,954	,979	,937	,923
Pausa 2	R			,812	,734	,833	,638
	Valor de p			<,001	,002	<,001	,010
	Bias			,001	,006	,006	,006
	Bootstrap	IC 95% de Confiança	Inferior	,602	,435	,693	,246
			Superior	,938	,951	,948	,900
Pausa 5	R			,893	,786	,490	,952
	Valor de p			<,001	,001	,063	<,001
	Bias			-,007	,007	,018	,002
	Bootstrap	IC 95% de Confiança	Inferior	,734	,550	,163	,890
			Superior	,964	,927	,836	,982

## 4.13.5 No grupo controle

TABELA 37

Correlação de Pearson entre a frequência e a duração das pausas no grupo controle

				Duração Pausa 0	Duração Pausa 1	Duração Pausa 2	Duração Pausa 3	Duração Pausa 5
Pausa 0	r			,986	,321	,367	-,060	,273
	Valor de p			<,001	,195	,134	,813	,274
	Bias			-,007	,011	-,038	,006	-,026
	Bootstrap	IC 95% de Confiança	Inferior	,907	-,307	-,249	-,343	-,300
			Superior	,997	,892	,758	,262	,889
Pausa 1	r			,492	,911	,356	,016	,474
	Valor de p			,038	<,001	,147	,949	,047
	Bias			-,050	-,012	-,001	,010	,006
	Bootstrap	IC 95% de Confiança	Inferior	-,336	,722	,030	-,460	-,086
			Superior	,889	,972	,693	,517	,889
Pausa 2	r			,295	,076	,738	,342	-,357
	Valor de p			,235	,764	<,001	,165	,145
	Bias			-,039	,054	-,011	-,007	,025
	Bootstrap	IC 95% de Confiança	Inferior	-,463	-,401	,437	-,063	-,718
			Superior	,656	,711	,880	,612	,323
Pausa 3	r			-,210	-,281	,143	,502	-,544
	Valor de p			,403	,258	,572	,034	,020
	Bias			,022	,000	-,001	,004	-,027
	Bootstrap	IC 95% de Confiança	Inferior	-,579	-,722	-,236	,130	-,841
			Superior	,259	,206	,461	,808	-,318
Pausa 4	r			,173	-,744	,036	,246	-,394
	Valor de p			,493	<,001	,886	,325	,106
	Bias			0,064	-0,064	0,006	0,076	-0,125
	Bootstrap	IC 95% de Confiança	Inferior	0,138	-0,95	-0,126	0,178	-0,965
			Superior	0,425	-0,657	0,191	0,549	-0,232
Pausa 5	r			,469	,789	-,075	-,267	,913
	Valor de p			,049	<,001	,767	,284	<,001
	Bias			-,064	-,038	-,006	-,003	,025
	Bootstrap	IC 95% de Confiança	Inferior	-,250	,296	-,429	-,584	,881
			Superior	,927	,922	,273	,034	,997

Existem correlações entre as fronteiras sintáticas e as durações das pausas em todos os grupos. No entanto, estas são variáveis. O grupo que possui estas correlações significativas tem maior comprometimento motor, apesar de não informar sobre as fronteiras sintáticas.

A análise destes resultados mostra que as correlações mais comuns nos grupos são das frequências das pausas dos tipos 0, 1, 2 e 5 com as durações também das pausas do tipo 0, 1, 2 e 5. Revelam que as pausas internas ao sintagma são mais frequentes e têm maiores durações. O mesmo raciocínio pode ser feito para as pausas do tipo 5, que ocorrem dentro da palavra. Equivale a dizer que a fronteira 2 inclui a fronteira 1, que, por sua vez, inclui a fronteira 0, e esta inclui a fronteira 5.

Duez (2005) observou forte correlação entre a duração e a frequência das pausas e a organização sintática em sujeitos com DPark e o grupo controle. A mesma autora (2007b) também apurou forte correlação entre a distribuição das pausas e a organização sintática do enunciado, o que sugere que a função sintática da prosódia não está alterada na DPark.

## 5 CONCLUSÕES

### **Grupo com doença de Parkinson**

Há grande variabilidade entre os sujeitos com DPark no que se refere aos aspectos temporais da fala.

Os sujeitos com DPark apresentaram maior duração média das pausas em relação ao seus controles.

As velocidades de fala e de articulação da amostra pesquisada são pouco menores que as dos controles.

As disfluências são mais comuns no grupo DPark ON do que no grupo DPark OFF.

Não há comprometimento da função sintática da DPark, o que pode ser demonstrado pela frequência de ocorrência das pausas do tipo 1, 2, 3 e 4 no grupo OFF, que é muito parecida com a do grupo controle. O mesmo ocorre com as pausas do tipo 1, 3 e 4 no grupo ON em relação aos controles.

Os pacientes com DPark ON têm melhora no comportamento motor global após a ingestão da medicação. A ausência de melhora nos parâmetros da fala após a ingestão da medicação pode sugerir que a dopamina é pouco importante para o controle da fala.

Quando comparados os grupos DPark OFF, DPark ON e controle, encontrou-se diferença significativa entre DPark OFF e controle apenas na duração da pausa 04 - fronteira de parágrafo.

### **Grupo com doença de Huntington**

A execução motora é irregular e lenta nos indivíduos disártricos com DH. Os resultados mostram que o tempo total de fala, o tempo total de pausa, o tempo total de articulação, o número de pausas, a duração média das pausas e o número de sílabas são bem maiores nos sujeitos com DH do que nos controle. Porém, as velocidades de fala e de articulação são menores naqueles que apresentam a DH.

A frequência de ocorrência das pausas do tipo 2, 3 e 4 nos sujeitos com DH é muito parecida com a do grupo controle, mostrando adequação de parte da função sintática. Apenas os pacientes mais graves apresentaram disfluências.

### **Grupo com coreia de Sydenham**

Os parâmetros de fala deste grupo são os que mais se aproximam aos do grupo controle. O tempo total de fala, o tempo total de pausa, o tempo total de articulação, o número de pausas e o número de sílabas são bem maiores nos sujeitos com CS do que nos do grupo controle. A duração média das pausas também é maior, mas de forma discreta. Já as velocidades de fala e de articulação são pouco menores nos que apresentam a CS.

A frequência de ocorrência das pausas do tipo 2, 3 e 4 nos sujeitos com CS é muito parecida com a do grupo controle, mostrando adequação de parte da função sintática da prosódia.

### **Todos os grupos**

Há grande variabilidade na amostra, o que dificulta a generalização dos dados para todas as fases das doenças. Para minimizar isso, sugere-se aumentar a amostra, estratificada por graus de comprometimento motor.

Espera-se que os dados empíricos que constituem a principal contribuição deste estudo descritivo venham a ser interpretados por modelos de produção de fala, tal como o DIVA. Até o momento, não é claro como isso possa ser feito, já que, como se disse, tal modelo não incorpora ainda a atividade empírica dos núcleos da base na produção da fala.

O grupo com DH não teve qualquer correlação significativa entre os parâmetros da fala e a escolaridade. Entretanto, nos demais grupos houve correlação entre a escolaridade e a maior parte dos parâmetros de fala.

Não há correlação entre as escalas de avaliação motora global e os parâmetros de fala.

Os parâmetros de fala que diferenciam os grupos são: tempo total de fala, tempo total de pausa, tempo total de articulação, número de pausas, duração média das pausas, velocidade de fala e de articulação, tempo total de fluência, frequência de pausas do tipo 0, 4 e 5 (fronteira que separa constituintes sintagmáticos de um sintagma maior, fronteira de parágrafo e fronteira dentro de um sintagma, respectivamente) e duração de pausas do tipo 2 (fronteira de oração subordinada ou coordenada) e 5 (dentro de um sintagma). Essas diferenças ocorrem no grupo DH em relação ao grupo controle. A velocidade de fala e a de articulação diferenciam o grupo DH dos demais, assim como a duração da pausa do tipo 4, em fronteira de parágrafo, diferencia o grupo DH dos grupos CS e DPark ON.

Considerando a hierarquia das fronteiras sintáticas, observou-se que a duração média de pausas do tipo 0 foi menor que a duração média do tipo 1, mas verificou-se que as pausas do tipo 4 não são as mais longas. Todavia, a relação de duração deste tipo de pausa mantém-se menor também no grupo controle.

A pausa que mais ocorreu em todos grupos aqui pesquisados foi a do tipo 5 (dentro de sintagma), seguida da do tipo 1 (entre dois sintagmas). A grande ocorrência de pausas do tipo 5 evidencia a dificuldade que todos os sujeitos com distúrbio de movimento e, mesmo, os controles têm em efetuar a pausa no momento correto. Por isso, pode ser considerada um índice de disfluência. Como estas também são as



pausas de maior duração média, conferiu-se a elas uma relação com hesitações articulatórias.

Os grupos DPark ON, DH e CS tiveram resultados próximos na frequência e na duração de pausas do tipo 0, 1, 2, 3 e 4, demonstrando fronteiras sintaticamente corretas.

Em todos os grupos, a frequência da pausa do tipo 5 (dentro de um sintagma) é significativamente diferente da pausa dos demais tipos, com exceção do grupo controle, em que a pausa do tipo 5 não apresenta diferenças com as pausas do tipo 1 e 2 (fronteira entre dois sintagmas e fronteira de oração subordinada ou coordenada, respectivamente).

Quanto à duração, os grupos DH e CS também manifestaram diferença significativa da pausa do tipo 5 em relação às demais. Os grupos DPark ON e OFF tiveram diferença significativa na duração da pausa do tipo 5 com a duração da pausa do tipo 4, em fronteira de parágrafo. Já o grupo controle mostrou diferença significativa na duração das pausas do tipo 5 em relação à duração das pausas do tipo 0, 2 e 4.

Existem correlações entre as fronteiras sintáticas e as durações das pausas em todos os grupos. No entanto, estas são variáveis.

Diferentes alterações nos núcleos da base geram um padrão motor de controle da fala que é semelhante, independentemente da causa da disfunção.

Esperava-se encontrar valores crescentes na duração dos tipos de pausas, com base na hierarquia das fronteiras sintáticas. No entanto, observou-se que as pausas do tipo 4, em fronteira de parágrafo, não foram as mais longas, nem no grupo controle. Sugere-se que isso se deve a diferenças metodológicas.

Os sujeitos com DPark, DH e CS manifestam lentificação na produção da fala e preservação da função sintática da prosódia, em maior ou menor grau. Eles, também, não podem ser diferenciados pela organização temporal da fala.

Novas investigações são necessárias, contemplando maior número de parâmetros temporais, como duração silábica, para a obtenção de resultados ainda mais precisos. Sugere-se que novos trabalhos envolvam tarefas não linguísticas e investiguem porque a ocorrência de pequenas alterações (imprecisão articulatória, por exemplo) não aparece em nível do enunciado (ausência de diferença em relação aos controles no nível do enunciado).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, L.M. A prosódia na leitura da criança disléxica. 2007. 283 p. Tese de doutorado em Estudos Linguísticos, UFMG, Belo Horizonte.
- ANGELIS, E.C.; IRINEU, R.A.; VILANOVA, L.C.P. Coreia de Sydenham: avaliação fonoarticulatória. *Pró-fono*, v.9, n.2, p. 17-21, 1997.
- ANGELIS, E.C. Voz e deglutição na doença de Parkinson. In: ANDRADE, L.A.F.; BARBOSA, E.R.; CARDOSO, F.; TEIVE, H.A.G. *Doença de Parkinson: estratégias atuais de tratamento*. 2 ed. São Paulo: Segmento Farma, 2006. 208p.
- AUZOU, P. Définition, classification et évaluation des dysarthries. In: *Parole(s): aspects perceptifs et moteurs. Rééducation Orthophonique*, n. 229, p. 75-86, 2007.
- AZEVEDO, L.L. *Aspectos prosódicos da fala do Parkinsoniano*. Dissertação de Mestrado em Estudos Linguísticos, UFMG, Belo Horizonte, 2001. 149p.
- AZEVEDO, L.L.; CARDOSO, F.; REIS, C. Análise acústica da prosódia em mulheres com doença de Parkinson: comparação com controles normais. *Arq Neuropsiquiatr*, v.61, n.4, p. 999-1003, 2003.
- AZEVEDO, L.L. *Expressão de atitude através da prosódia em indivíduos com doença de Parkinson idiopática*. 2007. 318p. Tese de doutorado em Estudos Linguísticos, UFMG, Belo Horizonte.
- BARBOSA, M.T.; CARAMELLI, P.; MAIA, D.P.; CUNNINGHAM, M.C.; GUERRA, H.L.; LIMA-COSTA, M.F.; CARDOSO, F. Parkinson and Parkinson's disease in the elderly: a community-based survey in Brazil (the Bambui-study). *Mov Disord*, v.21, p.800-808, 2006.
- BARBOSA, E.R.; HADDAD, M.S.; GONÇALVES, M.R.R. Distúrbios do movimento. In: NITRINI, R.; BACHESCHI, L.A. *A neurologia que todo médico deve saber*. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2003.
- BARTELS, A.L.; LEENDERS, K.L. Parkinson's disease: the syndrome, the pathogenesis and pathophysiology. *Cortex*, v.45, p.915-921, 2009.
- BEATO, R.G.; MAIA, D.P.; TEIXEIRA JR, A.L.; CARDOSO, F. Executive Functioning in Adult Patients with Sydenham's Chorea. *Mov Disord*, v. 25, n. 7, p. 853-857, 2010.
- BECKMAN, M.E. A typology of spontaneous speech. In: SAGISAKA, Y.; CAMPBELL, N.; HIGUCHI, N. (eds). *Computing Prosody*. New York: Springer, 1997. 401p.

BENKE, T.; HOHENSTEIN, C.; POEWE, W.; BUTTERWORTH, B. Repetitive speech phenomena in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* v. 69, n. 3, p. 319-324, 2000.

BENKIRANE, T. Étude perceptive et prosodique de la pause dans un corpus spontané en arabe parlé marocain. *Revue Parole*, v. 17/18/19, p.1-52, 2001.

BERLINCK, R.A.; AUGUSTO, M.R.A.; SCHER, A.P. Sintaxe. In: MUSSALIM, F.; BENTES, A.C. (Orgs). *Introdução à linguística: domínios e fronteiras*. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2006.

BOERSMA, P.; WEENIK, D. *Praat: doing phonetics by computer* (Version 5.1.17) [Computer program]. Retrieved September 22, 2009, from <http://www.praat.org/>

BROWN, P.; MARSDEN, C.D. What do the basal ganglia do? *Lancet*, v. 351, n. 9118, p.1801-1804, 1998.

BROWN, S.; LAIRD, A.R.; PFORDRESHER, P.Q.; THELEN, S.M.; TURKELTAUB, P.; LIOTTI, M. The somatotopy of speech: Phonation and articulation in the human motor cortex. *Brain Cogn*, v. 70, p. 31-41, 2009.

BUNTON, K.; KENT, R.D.; KENT, J.F.; ROSENBEK, J.C. Perceptuo-acoustic assessment of prosodic impairment in dysarthria. *Clin Linguist Phon*, v. 14, n. 1, p. 13-24, 2000.

CAGLIARI, L.C. Prosódia: algumas funções dos supra-segmentos. *Cadernos de Estudos Linguísticos* (UNICAMP), Campinas, v. 23, p. 137-151, 1992.

CAMPIONE, E.; VÉRONIS, J. A large-scale multilingual study of silent pause duration. *Speech Prosody*, Aix-en-Provence, 2002.

CARDOSO, F.; EDUARDO C.; SILVA A.P.; MOTA C.C. Chorea in fifty consecutive patients with rheumatic fever. *Mov Disord*, v. 12, n. 5, p. 701-703, 1997.

CARDOSO, F.; VARGAS, A.P.; OLIVEIRA, L.D.; GUERRA, A.A.; AMARAL, S.V. Persistent Sydenham's chorea. *Mov Disord*, v. 14, n.5, p.805-807, 1999.

CARDOSO, F. Fisiopatologia de flutuações e discinesias induzidas por levodopa em doença de Parkinson. In: ANDRADE, L.A.F.; BARBOSA, E.R.; CARDOSO, F.; TEIVE, H.A.G. *Doença de Parkinson: estratégias atuais de tratamento*. 2 ed. São Paulo: Segmento Farma, 2006. 208p.

CARDOSO, F.; SEPPI, K.; MAIR, K.J.; WENNING, G.K.; POEWE, W. Seminar on choreas. *Lancet Neurol*, v. 5, n. 7, p. 589-602, 2006.

CARDOSO, F. Huntington disease and other choreas. *Neurol Clin*, v. 27, p. 719-736, 2009.

CARRILLO, L; ORTIZ, K.Z. Análise vocal (auditiva e acústica) nas disartrias. *Prófono*, v.19, n. 4, p. 381-386, 2007.

CELESTE, L.C. MOMEL e INTSINT: uma Contribuição à metodologia do estudo prosódico do português brasileiro. Dissertação de Mestrado em Estudos Linguísticos, UFMG, Belo Horizonte, 2007. 222p.

CHEANG, H.S.; PELL, M.D. An acoustic investigation of Parkinsonian speech in linguistic and emotional contexts. *J Neurolinguistics*, v. 20, n. 3, p. 221-241, 2007.

COLTHEART, M.; RASTLE, K.; PERRY, C.; LANGDON, R.; ZIEGLER, J. A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychol Rev*, v. 108, n. 1, p. 204-256, 2001.

CREVIER-BUCHMAN, L. La modélisation de la parole normale. In: OZSANCAK, C.; AUZOU, P. *Les troubles de la parole et de la déglutition dans la maladie de Parkinson*. Marseille: Solal, p. 63-91, 2005.

CRYSTAL, D. *A dictionary of linguistics and phonetics*. Oxford: Blackwell, 4. ed., 1997.

DARLEY, F.L.; ARONSON, A.; BROWN, J.R. Differential diagnostic patterns of dysarthria. *J Speech Lang Hear Res*, v.12, p. 246-269, 1969. *Apud* MURDOCH, BE (Ed). *Disartria: uma abordagem fisiológica para avaliação e tratamento*. São Paulo: Lovise, 2005. 486p.

DARLEY, F.L.; ARONSON, A.; BROWN, J.R. Motor speech disorders. Philadelphia : WB Saunders, 1975. *Apud*: ÖZSANCAK, C. La dysarthrie dans la maladie de Huntington. In: AUZOU, P.; ROLLAND-MONNOURY, V.; PINTO, S.; OZSANCAK, C. *Les Dysarthries*. Marseille: Solal Editeur, p. 399- 406, 2007.

DEFEBVRE, L. La maladie de Parkinson. In: OZSANCAK, C.; AUZOU, P. *Les troubles de la parole et de la déglutition dans la maladie de Parkinson*. Marseille: Solal, p. 09-28, 2005.

DEFEBVRE, L. La maladie de Parkinson et les syndromes parkinsoniens. In: AUZOU, P.; ROLLAND-MONNOURY, V.; PINTO, S.; OZSANCAK, C. *Les Dysarthries*. Marseille: Solal Editeur, p. 364- 374, 2007.

DEGIOVANI, V.M. Disfluência Neurológica. In: ORTIZ, K.Z. (Org.). *Distúrbios Neurológicos adquiridos: fala e voz*. 1 ed. São Paulo: Manole, 2006, v. 2, 303p.

DELONG, M.R.; WICHMANN, T. Circuits and circuit disorders of the basal ganglia. *Arch Neurol*, vol. 64, p. 20-24, 2007.

DI CRISTO, A. Aspects phonétiques et phonologiques des éléments prosodiques. In: *Modèles linguistiques*. Tome III, Fascicule 2, 1981.

DI CRISTO, A. Interpréter la prosodie. XXIIIèmes Journées d'Etude sur la Parole, Aussois, 2000.

DI CRISTO, A. La problématique de la prosodie dans l'étude de la parole dite spontanée. *Revue Parole*, v. 15/16, p.189-250, 2000.

DI CRISTO, A. Éléments de prosodie. In: NGUYEN, N.; WAUQUIER-GRAVELINES, S.; DURAND, J. *Phonologie et phonétique – forme et substance*. Paris: Lavoisier, 2005.

DUEZ, D. Signification des hésitations dans la production et la perception de la parole spontanée. *Revue Parole*, v. 17/18/19, p.113-138, 2001.

DUEZ, D.; VIALLET, F. Effects of time on temporal variables in speech read by subjects with Parkinson's disease: preliminary results. Proceedings of International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS): Barcelone, p. 1627-1630, 2003.

DUEZ, D. Organisation temporelle de la parole et dysarthrie parkinsonienne. In: OZSANCAK, C.; AUZOU, P. *Les troubles de la parole et de la déglutition dans la maladie de Parkinson*. Marseille: Solal, p. 195-211, 2005.

DUEZ, D. Syllable structure, syllable duration and final lengthening in Parkinsonian french speech. *J Multiling Commun Disord*, v. 4, n. 1, p. 45-57, 2006.

DUEZ, D. Prosodie et rythme. In: AUZOU, P.; ROLLAND-MONNOURY, V.; PINTO, S.; OZSANCAK, C. *Les Dysarthries*. Marseille: Solal Editeur, p. 181- 188, 2007a.

DUEZ, D. Proposition por une typologie et une évaluation acoustique des faits de dysprosodie. In: AUZOU, P.; ROLLAND-MONNOURY, V.; PINTO, S.; OZSANCAK, C. *Les Dysarthries*. Marseille: Solal Editeur, p. 270-279, 2007b.

DUEZ, D. Segmental duration in Parkinsonian french speech. *Folia Phoniatr Logop*, v. 61, p. 239-246, 2009.

DUEZ, D.; LEGOU, T.; VIALLET, F. Final lengthening in Parkinsonian french speech: effects of position in phrase on the duration of CV syllables and speech segments. *Clin Linguist Phon*, v.23, n. 11, p. 781-793, 2009.

DUFFY, K.; PAULSEN, J.S.; BEGLINGER, L.J.; LANGBEHN, D.R.; STOUT, J.C. and the Predict-HD Investigators of the Huntington Study Group. Psychiatric Symptoms in Huntington's Disease before Diagnosis: The Predict-HD Study. *Biol Psychiatry*, v. 62, p. 1341–1346, 2007.

ELLIS, A.; YOUNG, A. W. *Human cognitive neuropsychology*. London: Lawrence Erlbaum, 1988.

FAHN, S.; ELTON, R. and Members of UPDRS Development Committee. Unified Parkinson's disease rating scale. In: FAHN, S.; MARSDEN, C.; CALNE, D.; GOLDSTEIN, M., editors. *Recent developments in Parkinson's disease*, Vol. 2. New York: Macmillan; p. 153–63, 1987.

FERRAZ, H.B. Distúrbios do movimento. In: ORTIZ, K.Z. (Org.). *Distúrbios Neurológicos adquiridos: fala e voz*. 1 ed. São Paulo: Manole, 2006, v. 2, 303p.

FERREIRA, F. Creation of prosody during sentence production. *Psychol Rev*, v. 100, n. 2, p. 233-253, 1993.

FROMKIN, V.A.; RATNER, N.B. Speech production. In: GLEASON, J.B.; RATNER, N.B. (eds). *Psycholinguistics*. Fort Worth: Harcourt Brace College Publisher, 1998.

FUJISAKI, H. Prosody, models, and spontaneous speech. In: SAGISAKA, Y.; CAMPBELL, N.; HIGUCHI, N. (eds). *Computing Prosody*. New York: Springer, 1997. 401p.

FUJISAKI, H. Information, Prosody and Modeling – with emphasis on tonal features of speech. In: *International Conference SPEECH PROSODY*, Nara, Japan, 2004.

GHIO, A.; POUCHOULIN, G.; GIOVANNI, A.; FREDOUILLE, C.; TESTON, B.; REVIS, J.; BONASTRE, J.F.; ROBERT, D.; YU, P.; OUAKNINE, M.; GUARELLA, M.D.; SPEZZA, C.; LEGOU, T.; MARCHAL, A. Approches complémentaires pour l'évaluation des dysphonies: bilan méthodologique et perspectives. *Travaux Interdisciplinaires du Laboratoire Parole et Langage*, v. 26, p. 33-74, 2007.

GHIO, A. L'évaluation acoustique. In: AUZOU, P.; ROLLAND-MONNOURY, V.; PINTO, S.; OZSANCAK, C. *Les Dysarthries*. Marseille: Solal Editeur, p. 236-247, 2007.

GOBERMAN, A.; COELHO, C. Acoustic analysis of Parkinsonian speech I: speech characteristics and L-Dopa therapy. *NeuroRehabilitation*, v. 17, p. 237–246, 2002a.

GOBERMAN, A.; COELHO, C. Acoustic analysis of Parkinsonian speech II: L-Dopa related fluctuations and methodological issues. *NeuroRehabilitation*, v. 17, p. 247–254, 2002b.

GOBERMAN, A.; COELHO, C.; ROBB, M. Phonatory characteristics of Parkinsonian speech before and after morning medication: the ON and OFF states. *J Commun Disord*, v. 35, n. 3, p. 217-239, 2002.

GOBERMAN, A.M.; BLOMGREN, M. Parkinsonian speech disfluencies: effects of l-dopa-related fluctuations. *J Fluency Disord*, v. 28, p. 55-70, 2003.

GOBERMAN, A.M.; ELMER, L.W. Acoustic analysis of clear versus conversational speech in individuals with Parkinson disease. *J Commun Disord*, v. 38, p. 215–230, 2005.

GOETZ, C.G.; STEBBINS, G.T.; SHALE, H.M.; LANG, A.E.; CHERNIK, D.A.; CHMURA, T.A.; AHLKOG, J.E.; DORFLINGER, E.E. Utility of an objective dyskinesia rating scale for Parkinson's disease: inter- and intrarater reliability assessment. *Mov Disord*, v. 9, n. 4, p. 390-394, 1994.

GOLDMAN-EISLER, F. Speech production and the predictability of words in context. *Quar J Exper Psychol*, v. 10, n. 96, 1958.

GOLFINOPOULOS, E.; TOURVILLE, J.A.; GUENTHER, F.H. The integration of large-scale neural network modeling and functional brain imaging in speech motor control. *Neuroimage*, v. 52, n. 3, p. 862-874, 2010.

GROSJEAN, F. Les variables temporelles dans la production, la perception et la compréhension de l'anglais, du français et de la langue des signes américaine, Thèse de Doctorat d'État ès-lettres de Psychophonétique, université de Paris VII, 1976.

GUENTHER, F.H. A neural network model of speech acquisition and motor equivalent speech production. *Biol Cybern*, v. 72, p. 43-53, 1994.

GUENTHER, F. H. Speech Sound Acquisition, Coarticulation and Rate Effects in a Neural Network Model of Speech Production. *Psychol Rev*, v. 102, p. 594-621, 1995.

GUENTHER, F. H. Neural control of speech movements. In: MEYER, A.; SCHILLER, N. (eds.). *Phonetics and phonology in language comprehension and production: differences and similarities*. Berlin: Mouton de Gruyter, 2002.

GUENTHER, F.H.; PERKELL, J.S. A Neural Model of Speech Production and Its Application to Studies of the Role of Auditory Feedback in Speech. In: MAASSEN, B.; KENT, R.; PETERS, H.; VAN LIESHOUT, P.; HULSTIJN, W. (eds.). *Speech Motor Control in Normal and Disordered Speech*, pp. 29-49, Oxford: Oxford University Press, 2004.

GUENTHER, F. H. Cortical Interactions Underlying the Production of Speech Sounds. *J Commun Disord*, v. 39, n. 5, p. 350-65, 2006.

GUENTHER, F.H.; GHOSH, S.S.; NIETO-CASTANON, A., TOURVILLE, J.A. A neural model of speech production. In: HARRINGTON, J.; TABAIN, M. (eds.). *Speech Production: Models, Phonetic Processes, and Techniques*. London: Psychology Press, 2006.

HADDAD, M.S.; CUMMINGS, J.L. A doença de Huntington. In: MIGUEL, E.C.; RAUCH, S.L.; LECKMAN, J.F. *Neuropsiquiatria dos gânglios da base*. São Paulo: Lemos Editorial, 1998. 360 p.

HAMMEN, V.L.; YORKSTON, K.M.; MINIFIE, F.D. Effects of temporal alterations on speech intelligibility in Parkinsonian dysarthria. *J Speech Hear Dis* v.37, p. 244-253, 1994.

HAMMEN, V.L.; YORKSTON, K.M. Speech and pause characteristics following speech rate reduction in hypokinetic dysarthria. *J Commun Disord*, v. 29, n. 6, p. 429-445, 1996.

HAREL, B.T.; CANNIZZARO, M.S.; COHEN, H.; REILLY, N.; SNYDER, P.J. Acoustic characteristics of Parkinsonian speech: a potential biomarker of early disease progression and treatment. *J Neurolinguistics*, v. 17, p. 439-453, 2004.

HARTELIUS, L.; RUNMARKER, B.; ANDERSEN, O.; NORD, L. Temporal speech characteristics of individuals with multiple sclerosis and ataxic dysarthria: "scanning speech" revisited. *Folia Phoniatr Logop*, v. 52, n.5, p. 228-238, 2000.



HARTELIUS, L.; CARLSTEDT, A.; YTTERBERG, M.; LILLVIK, M.; LAAKSO, K. Speech disorders in mild and moderate Huntington disease: results of dysarthria assessments of 19 individuals. *J Med Speech Lang Pathol*, v. 11, n.1, p. 1-14, 2003.

HERTRICH, I.; ACKERMANN, H. Acoustic analysis of speech timing in Huntington's Disease. *Brain Lang*, v. 47, n. 2, p. 182-196, 1994.

HIRST, D.; DI CRISTO, A. A survey of intonation systems. In: HIRST, D.; DI CRISTO, A. (eds). *Intonation systems: a survey of twenty languages*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

HIRST, D.; ESPESER, R. Automatic Modeling of Fundamental Frequency Using a Quadratic Spline Function. *Travaux de l'Institut de Phonétique Aix-Provence*, v. 15, p. 71-85, 1993.

HOEHN, M.; YAHR, M.D. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology*, New York, v.17, n. 5, p. 427-442, 1967.

HOFF, J.I.; VAN HILTEN, B.J.; ROOS, R.A.C. A review of the assessment of dyskinesias. *Mov Disord*, v. 14, n. 5, p. 737-743, 1999.

HUGHES, A. J.; DANIEL, S.E.; KILFORD, L.; LEES, A. Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease: a clinico-pathological study of 100 cases. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, v. 55, n. 3, p. 181-184, 1992.

HUNTINGTON STUDY GROUP. Unified Huntington's Disease Rating Scale: reliability and consistency, *Mov Disord*, v. 11, n. 2, p.136-42, 1996.

ILLES, J. Neurolinguistic features of spontaneous language production dissociate three forms of neurodegenerative disease: Alzheimer's, Huntington's, and Parkinson's. *Brain Lang*, v. 37, n. 4, p. 628-642, 1989.

JANKOVIC, J. Os distúrbios extra-piramidais. In: CECIL, R.L.; GOLDMAN, L.; BENNETT, J.C. *Tratado de Medicina Interna*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2001a. 2572p.

JANKOVIC, J. Coreia, atetose e balismo. In: CECIL, R.L.; GOLDMAN, L.; BENNETT, J.C. *Tratado de Medicina Interna*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2001b. 2572p.

KENT, R.D.; READ, C. *The acoustic analysis of speech*. California: Singular Publishing Group, 1992. 238p.

KENT, R.D.; WEISMER, G.; KENT, J.F.; VORPERIAN, H.K.; DUFFY, J.R. Acoustic studies of dysarthric speech: methods, progress, and potencial. *J Commun Disord*, v. 32, n. 3, p. 141-186, 1999.

KENT, R.D. Research on speech motor control and its disorders: a review and prospective. *J Commun Disord*, v. 33, n. 5, p. 391-428, 2000.

KENT, R.D.; KENT, J.F.; WEISMER, G.; DUFFY, J.R. What dysarthrias can tell us about the neural control of speech. *J Phon*, v. 28, p. 273-302, 2000.

KENT, R.D.; DUFFY, J.R.; SLAMA, A.; KENT, J.F.; CLIFT, A. Clinicoanatomic studies in dysarthria: review, critique, and directions for research. *J Speech Lang Hear Res*, v. 44, n. 3, p. 535-551, 2001.

KENT, R.D.; KIM, Y.J. Toward an acoustic typology of motor speech disorders. *Clin Linguist Phon*, v.17, n. 6, p. 427-445, 2003.

KENT, R.D.; VORPERIAN, H.K.; KENT, J.F.; DUFFY, J.R. Voice dysfunction in dysarthria: application of the Multi-Dimensional Voice Program™. *J Commun Disord*, v. 36, n. 4, p. 281-306, 2003.

KLEINOW, J.; SMITH, A.; RAMIG, L.O. Speech motor stability in IPD: effects of rate and loudness manipulations. *J Speech Lang Hear Res* v. 44, p. 1041-1051, 2001.

KOMPOLITI, K.; WANG, Q.E.; GOETZ, C G.; LEURGANS, S.; RAMAN, R. Effects of central dopaminergic stimulation by apomorphine on speech in Parkinson's disease. *Neurol* v. 25; n.54, p.458-462, 2000.

LANGSTON, J.W.; WIDNER, H.; GOETZ, C.G.; BROOKS, D.; FAHN, S.; FREEMAN, T.; WATTS, R. Core assessment program for intracerebral transplantations (CAPIT). *Mov Disord*, v. 7, n. 1, p. 2-13, 1992.

LARSSON, M.U.; LUSZCZ, M.A.; ALMKVIST, O.; WAHLIN, T.B.R. Phonemic fluency deficits in asymptomatic gene carriers for Huntington's disease. *Neuropsychology*, v. 22, n. 5, p. 596-605, 2008.

LETTER, M.; SANTENS, P.; ESTERCAM, I.; MAELE, G.V.; BODT, M.; BOON, P.; BORSEL, J.V. Levodopa-induced modifications of prosody and comprehensibility in advanced Parkinson's disease as perceived by professional listeners. *Clin Linguist Phon*, v. 21, n. 10, p. 783–791, 2007.

LEUSCHEL, A.; DOCHERTY, G.J. Prosodic assessment of dysarthria. In: ROBIN, D.A.; YORKSTON, K.M.; BEUKELMAN (Eds). *Disorders of motor speech: assessment, treatment and clinical characterization*. Baltimore: Paul H Brookes, 1996. 368p.

LEVELT, W.J.M. *Speaking: from intention to articulation*. Cambridge: MIT Press, 1989.

LISS, J.M.; MATTYS, L.W.S.L.; LANSFORD, K.; LOTTO, A.J.; SPITZER, S.M.; CAVINESS, J.N. Quantifying speech rhythm abnormalities in the dysarthrias. *J Speech Lang Hear Res* v. 52, p. 1334–1352, 2009.

LUDLOW, C.L.; CONNOR, N.P.; BASSICH, C.J. Speech timing in Parkinson's and Huntington's disease. *Brain Lang*, v. 32, p. 195-214, 1987.

MACHAC, P.; SKARNITZL, R. *Principles of phonetic segmentation*. Praha: Epocha Publishing House, 2009. 152p.

MAIA, D.P.; TEIXEIRA, A.L.JR; QUINTAO CUNNINGHAM, M.C.; CARDOSO, F. Obsessive compulsive behavior, hyperactivity, and attention deficit disorder in Sydenham chorea. *Neurology*, v. 64, p. 1799–1801, 2005.

MARTIN, J.H. *Neuroanatomia: texto e atlas*. 2. ed. Porto Alegre: Artes Medicas, 1998.

MARTNEZ-SÁNCHEZ F. Speech and voice disorders in Parkinson's disease. *Rev Neurol*, v. 51, n. 9, p. 542-550, 2010.

MASSINI-CAGLIARI, G.; CAGLIARI, L.C. Fonética. In: MUSSALIM, F.; BENTES, A.C. (Orgs). *Introdução à linguística: domínios e fronteiras*. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2006.

MCRAE, P.A.; TJADEN, K.; SCHOONINGS, B. Acoustic and Perceptual Consequences of Articulatory Rate Change in Parkinson Disease. *J Speech Lang Hear Res* v.45, p. 35-50, 2002.

MELLO, L.E.A.M.; VILLARES, J. Neuroanatomia dos Gânglios da base. In: MIGUEL, E.C.; RAUCH, S.L.; LECKMAN, J.F. *Neuropsiquiatria dos gânglios da base*. São Paulo: Lemos Editorial, 1998. 360 p.

MEYNADIER, Y.; LAGRUE, B.; MIGNARD, P.; VIALLET, F. Effects of L-dopa treatment on the production and perception of Parkinsonian vocal intonation. 13th International Congress on Parkinson's Disease, Vancouver, 1999.

MIGNARD, P.; CAVÉ, C.; LAGRUE, B.; MEYNADIER, Y.; VIALLET, F. Etude instrumentale des pauses silencieuses chez les parkinsoniens en production orale spontanée et en lecture. *Revue de Neuropsychologie*, v. 11, n.1, p. 39-63, 2001.

MONFRAIS-PFAUWADEL, M.C. Palilalies et pseudo-bégaiements. In: OZSANCAK, C.; AUZOU, P. *Les troubles de la parole et de la déglutition dans la maladie de Parkinson*. Marseille: Solal, p. 213-222, 2005.

MONTGOMERY JR., E.B. Basal ganglia physiology and pathophysiology: a reappraisal. *Parkinsonism Relat Disord*, v.13, n. 8, p. 455-465, 2007.

MORAES, J.A. A entoação modal brasileira: fonética e fonologia. *Cadernos de Estudos Linguísticos (UNICAMP)*, v. 25, n.1, p.101-111, 1993.

MORAES, J.A. Intonation in Brazilian Portuguese. In: HIRST, D.; DI CRISTO, A. (eds). *Intonation systems: a survey of twenty languages*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.487p.

MORTON, J. The interaction of information in word recognition. *Psychol Rev*, v. 76, p. 165-178, 1969.

MORTON, J. Facilitation in Word recognition: experiments causing change in the Logogen Model. In: KOLERS, P. A.; WROLSTAND, M. E.; BOUMA, H. (Ed.). *Processing os visible language*, v. 1, p. 259-268. New York: Plenum Press, 1979.

MOURÃO, L.F.; FERRAZ, H.B. Avaliação e tratamento dos distúrbios do movimento. In: RIOS, I.J.A. (Org). *Conhecimentos essenciais para atender bem em fonoaudiologia hospitalar*. São José dos Campos: Pulso, 2003. 136p.

MOURÃO, L. F. Intervenção fonoaudiológica nos distúrbios do movimento. In: ORTIZ, K.Z. (Org.). *Distúrbios Neurológicos adquiridos: fala e voz*. 1 ed. São Paulo: Manole, 2006, v. 2, 303p.

MURDOCH, B.E. *Desenvolvimento da fala e distúrbios da linguagem: uma abordagem neuroanatômica e neurofisiológica*. Rio de Janeiro: Revinter, 1997.

MURDOCH, B.E (Ed). *Disartria: uma abordagem fisiológica para avaliação e tratamento*. São Paulo: Lovise, 2005. 486p.

MURRAY, L.L. Spoken language production in Huntington's and Parkinson's diseases. *J Speech Lang Hear Res*, v. 43, n. 6, p.1350-1366, 2000.

NARAYANA, S.; FOX, P.T.; ZHANG, W.; FRANKLIN, C.; ROBIN, D.A.; VOGEL, D.; RAMIG, L.O. Neural correlates of efficacy of voice therapy in Parkinson's disease identified by performance-correlation analysis. *Hum Brain Mapp* v. 31, n. 2, p. 222-236, 2010.

NIEUWENHUYNS, R.; VOOGD, J.; VAN HUIJZEN, C. *The Human Central Nervous System*. 4ª ed. Springer: New York, 2008.

OHALA, J.J. *How is pitch lowered?* 83rd meeting of the Acoustical Society of America, Buffalo, New York, 1972. Disponível em: <http://linguistics.berkeley.edu/PhonLab/users/ohala/papers/how-whole.pdf>  
Acessado em 19/11/2009

OLIVEIRA, I.B. Avaliação fonoaudiológica da voz: reflexões sobre condutas, com enfoques à voz profissional. In: FERREIRA, L.P.; BEFI-LOPES, D.M.; LIMONGI, S.C.O. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca, 2004.

OLIVEIRA, P.M. *Estudos prosódicos da fala dos portadores de coreia de Sydenham*. Belo Horizonte, 2003. 118p. Dissertação de Mestrado em Estudos Linguísticos, UFMG, Belo Horizonte.

OLIVEIRA, P.M.; CARDOSO, F.; MAIA, D.P.; CUNNINGHAM, M.C.Q.; TEIXEIRA JR., A.L.; REIS, C. Acoustic analysis of prosody in Sydenham's chorea. *Arq Neuropsiquiatr*, v. 68, n. r, p. 744-748, 2010.

ORTIZ, K.Z. Disartrias. In: ORTIZ, K.Z. (Org.). *Distúrbios Neurológicos adquiridos: fala e voz*. 1 ed. São Paulo: Manole, 2006, v. 2, 303p.

ÖZSANCAK, C. La dysarthrie dans la maladie de Huntington. In: AUZOU, P.; ROLLAND-MONNOURY, V.; PINTO, S.; OZSANCAK, C. *Les Dysarthries*. Marseille: Solal Editeur, p. 399- 406, 2007.

PATEL, R.; CAMPELLONE, P. Acoustic and perceptual cues to contrastive stress in dysarthria. *J Speech Lang Hear Res*, v.52, p. 206-222, 2009.

PEPPÉ, S.; MCCANN, J.; GIBBON, F.; O'HARE, A.; RUTHERFORD, M. Receptive and expressive prosodic ability in children with high-functioning autism. *J Speech Lang Hear Res*, v. 50, n. 4, p. 1015-1028, 2007.

PERINI, M.A. *A gramática descritiva do português*. São Paulo: Editora Ática, 1996. 380p.

PERINI, M.A. *Princípios de linguística descritiva: introdução ao pensamento gramatical*. São Paulo: Parábola, 2006. 206p.

PINHEIRO, A.M.V. *A Leitura e Escrita: uma abordagem cognitiva*. 2a.ed. São Paulo: Editora Livro Pleno, Ltda, 2008. 258 p.

PINTO, S. Intérêt de l'utilisation de la tomographie par émission de positrons pour l'étude de la parole normale et pathologique. In: MARCHAL, A.; CAVÉ, C. *L'imagerie médicale pour l'étude de la parole*. Paris: Lavoisier, 2009. 279p.

PINTO, S. De l'élaboration à la production de parole. In: AUZOU, P.; ROLLAND-MONNOURY, V.; PINTO, S.; OZSANCAK, C. *Les Dysarthries*. Marseille: Solal Editeur, p. 01- 12, 2007.

PINTO, S.; GHIO, A.; TESTON, B.; VIALLET, F. La dysarthrie au cours de la maladie de Parkinson. Histoire naturelle de ses composantes : dysphonie, dysprosodie et dysarthrie. *Rev Neurol (Paris)*, v. 166, n. 10, p. 800-810, 2010.

PINTO, S.; OZSANCAK, C.; TRIPOLITI, E.; THOBOIS, S.; LIMOUSIN-DOWSEY, P.; AUZOU, P. Dysarthria in Parkinson's disease. *Lancet Neurol*, v. 3, p. 547–556, 2004.

POLUHA, P.C.; TEULINGS, H.L.; BROOKSHIRE, R.H. Handwriting and speech changes across the Levodopa cycle in Parkinson's disease. *Acta Psychol (Amst)*, v. 100, n. 1-2, p. 71-84, 1998.

POSTUMA, R.B.; DAGHER, A. Basal ganglia functional connectivity based on a meta-analysis of 126 positron emission tomography and functional magnetic resonance imaging publications. *Cereb Cortex*, v. 16, n. 10, 1508-1521, 2006.

RAMIG, L.O.; SAPIR, S.; FOX, C.; COUNTRYMAN, S. Changes in vocal loudness following intensive voice treatment (LSVT) in individuals with Parkinson's disease: A comparison with untreated patients and normal age-matched controls. *Mov Disord*, v. 16, p. 79–83, 2001.

RAMIG, L.O.; FOX, C.; SAPIR, S. Speech Treatment for Parkinson's Disease. *Expert Rev Neurother*, v. 8, n. 2, p. 297-309, 2008.

RAPOSO, E.P. *Teoria da Gramática: a faculdade da linguagem*. Lisboa: Caminho, 1992. 527p.

REIS, C.A.C. Étude acoustique de l'évolution des paramètres prosodiques sur des mots présentant différents schèmes accentuels. *Travaux de l'institut de phonétique d'Aix*, v. 14, p. 53-76, 1992.

REIS, C.; GAMA, A.C.C.; CARDOSO, F.; TEIXEIRA, E.; PEREIRA, L. Organisation temporelle dans la parole chez des malades brésiliens atteints de la maladie de Parkinson. *Travaux Interdisciplinaires du Laboratoire Parole et Langage*, v. 26, p. 131-152, 2007.

RIGALDIE, K. ; NESPOULOUS, J.L.; VIGOUROUX, N. La prosodie chez les sujets parkinsoniens : analyse de la production de la gamme musicale. *Revue Parole*, v. 31/32, p. 375-407, 2004.

ROMITO, L.M.; ALBANESE, A. Dopaminergic therapy and subthalamic stimulation in Parkinson's disease: a review of 5-year reports. *J Neurol*, v.257 (Suppl 2), p. S298–S304, 2010.

ROSEN, K.M.; KENT, R.D.; DELANEY, A.L.; DUFFY, J.R. Parametric quantitative acoustic analysis of conversation produced by speakers with dysarthria and healthy speakers. *J Speech Lang Hear Res*, v. 49, n. 2, p. 395-411, 2006.

ROSIN, B.; NEVET, A.; ELIAS, S.; RIVLIN-ETZION, M.; ISRAEL, Z.; BERGMAN, H. Physiology and pathophysiology of the basal ganglia-thalamo-cortical networks. *Parkinsonism Relat Disord*, v. 13, p. S437-S439, 2007.

RYMARCZYK, K.; GRABOWSKA, A. Sex differences in brain control of prosody. *Neuropsychologia*, v. 45, n. 5, p. 921-930, 2007.

SANABRIA, J.; RUIZ, P.G.; GUTIERREZ, R.; MARQUEZ, F.; ESCOBAR, P.; GENTIL, M.; CENJOR, C. The effect of Levodopa on vocal function in Parkinson's disease. *Clin Neuropharmacol*, v. 24, n. 2, p. 99–102, 2001.

SAPIR, S.; RAMIG, L.O.; SPIELMAN, J.L.; FOX, C. Formant centralization ratio: a proposal for a new acoustic measure of dysarthric speech. *J Speech Lang Hear Res* v. 53, p. 114-125, 2010.

SAPIR, S.; RAMIG, L.; FOX, C. Speech and swallowing disorders in Parkinson disease. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, v. 16, p. 205-210, 2008.

SCHIRMER, A. Timing speech: a review of lesion and neuroimaging findings. *Brain Res Cogn Brain Res*, v. 21, n. 2, p. 269-287, 2004.

SIDTIS, D.V.L.; PACHANA, N.; CUMMINGS, J.L.; SIDTIS, J.J. Dysprosodic speech following basal ganglia insult: toward a conceptual framework for the study of the cerebral representation of prosody. *Brain Lang*, v. 97, n. 2, p. 135-153, 2006.

SKODDA, S.; SCHLEGEL, U. Speech rate and rhythm in Parkinson's disease. *Mov Disord*, v. 23, n. 7, p. 985-992, 2008.

SKODDA, S.; RINSCHKE, H.; SCHLEGEL, U. Progression of dysprosody in Parkinson's disease over time – a longitudinal study. *Mov Disord*, v. 24, n. 5, p. 716-722, 2009.

SKODDA, S.; FLASSKAMP, A.; SCHLEGEL, U. Instability of syllable repetition as a model for impaired motor processing: is Parkinson's disease a "rhythm disorder"? *J Neural Transm*, v. 117, p. 605–612, 2010.

SPENCER, K.A.; ROGERS, M.A. Speech motor programming in hypokinetic and ataxic dysarthria. *Brain Lang*, v. 94, n. 3, p. 347-366, 2005.

TASSET, I.; SANCHEZ, F.; TUNEZ, I. Bases moleculares de la enfermedad de Huntington: papel del estrés oxidativo. *Rev Neurol*, v. 4, n. 8, p. 422-429, 2009.

TEIXEIRA, G.A. *Organização temporal da leitura oral na doença de Parkinson*. Dissertação de Mestrado em Estudos Linguísticos, UFMG, Belo Horizonte, 2008. 161p.

TEIXEIRA, A.L.; CARDOSO, F.; MAIA, D.P.; CUNNINGHAM, M.C. Sydenham's chorea may be a risk factor for drug induced parkinsonism. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, v. 74, n. 9, p.1350-1351, 2003.

TEIXEIRA JÚNIOR, A.L.; MAIA, D.P.; CARDOSO, F. Testagem inicial e capacidade discriminatória da escala "UFMG Sydenham's Chorea Rating Scale (USCRS)". *Arq Neuropsiquiatr*, v. 63, n. 3B, p. 825-827, 2005a.

TEIXEIRA JÚNIOR, A.L.; MAIA, D.P.; CARDOSO, F. UFMG Sydenham's Chorea Rating Scale (USCRS): reliability and consistency. *Mov Disord*, v. 20, n. 05, p. 585-581, 2005b.

TESTON, B. L'évaluation objective des dysfonctionnements de la voix et de la parole; 1ère partie: les dysarthries. *Travaux Interdisciplinaires du Laboratoire Parole et Langage d'Aix-en-Provence (TIPA)*, v. 19, p. 115-154, 2000.

TESTON, B.; VIALLET, F. La dysprosodie parkinsonienne. In: OZSANCAK, C.; AUZOU, P. (eds.). *Les troubles de la parole et de la déglutition dans la maladie de Parkinson*. Marseille: Solal, p. 161-193, 2005.

THOBOIS, S.; PEISSON, S. La maladie de Huntington. In: AUZOU, P.; ROLLAND-MONNOURY, V.; PINTO, S.; OZSANCAK, C. *Les Dysarthries*. Marseille: Solal Editeur, p. 392-398, 2007.

TITZE, I.R. Mechanisms underlying the control of fundamental frequency. In: GAUFFIN, J.; HAMMARBERG, B. (eds). *Vocal fold physiology: acoustic, perceptual, and physiological aspects of voice mechanisms*. Stockholm: Whurr Publishers, 1991, 286p.

TJADEN, K.; WILDING, G.E. Rate and loudness manipulations in dysarthria: Acoustic and perceptual findings. *J Speech Lang Hear Res*, v. 47, p. 766–783, 2004.

TUMAS, V.; CALDAS, C.T.; SANTOS, A.C.; NOBRE, A.; FERNANDES, R.M.F. Sydenham's chorea: Clinical observations from a Brazilian movement disorder clinic. *Parkinsonism Relat Disord*, v. 13, p. 276–283, 2007.

VAN SANTEN, J.P.H.; PRUD'HOMMEAUX, E.T.; BLACK, L.M. Automated assessment of prosody production. *Speech Commun*, v. 51, p. 1082–1097, 2009.

VERONIS, J. Traitement informatique - Annotation automatique de corpus: état de la technique. In: BULGER, M. (ed) *CORPUS: méthodologie et applications linguistiques*. Paris: Honoré Champion, 2000.

VIALLET, F.; TESTON, B. La dysarthrie dans la maladie de Parkinson. In: AUZOU, P.; ROLLAND-MONNOURY, V.; PINTO, S.; OZSANCAK, C. *Les Dysarthries*. Marseille: Solal Editeur, p. 375-382, 2007.

VIALLET, F.; TESTON, B.; JANKOWSKI L.; PURSON, A.; PERAGUT, J.C.; REGIS, J.; WITJAS, T. Effects of pharmacological versus electrophysiological treatments on Parkinsonian dysprosody. *Speech Prosody*, Aix-en-Provence, 2002.

VIALLET, F.; TESTON, B.; JANKOWSKI L.; PURSON, A.; MEYNADIER, Y.; LAGRUE, B. Analyse acoustique de la production vocale: contribution à l'évaluation de la dysprosodie parkinsonienne. *Rev Neurol (Paris)*, v. 159, n. 1, p. 1S16-1S18, 2003.

VOLKMANN, J.; HEFTER, H.; LANGE, H.W.; FREUND, H.J. Impairment of temporal organization of speech in basal ganglia diseases. *Brain Lang*, v. 43, n. 3, p. 386-399, 1992.

WATSON, P.J.; HUGHES, D. The Relationship of vocal loudness manipulation to prosodic F0 and durational variables in healthy adults. *J Speech Lang Hear Res*, v. 49, p. 636-644, 2006.

YORKSTON, K.M.; HAMMEN, V.L.; BEUKELMAN, D.R.; TRAYNOR, C.D. The effect of rate control on the intelligibility and naturalness of dysarthric speech. *J Speech Hear Dis* v.55, p. 550-560, 1990.



## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Esta pesquisa seguirá os Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Nome do Paciente: \_\_\_\_\_

Sexo: M ( ) F ( )

RGHC: \_\_\_\_\_

Documento de Identidade nº: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ Nº.: \_\_\_\_\_

Complemento: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Telefone: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: Análise acústica da prosódia na fala de sujeitos disártricos: uma comparação entre três populações neurológicas

Prezado(a) Senhor(a), este Termo de Consentimento pode conter palavras que o(a) senhor(a) não entenda. Peça ao pesquisador que explique as palavras ou informações não compreendidas completamente.

#### 1) Introdução

O(A) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa cujo tema é a fala. Esta é utilizada para expressar a linguagem e é comandada pelo sistema nervoso. É composta pela respiração, voz, articulação, ressonância e prosódia. A prosódia é conhecida como o ritmo ou melodia da fala. Algumas doenças que acometem o sistema nervoso podem causar alterações nos componentes da fala – o que chamamos de disartria. Com a realização desta pesquisa pretendemos estudar como variam os parâmetros acústicos da prosódia (frequência fundamental, duração e intensidade) na fala de sujeitos com disartria, em decorrência de diferentes doenças. Nosso objetivo é entender como a prosódia varia em sujeitos com doença de Parkinson, doença de Huntington e coreia de Sydenham e compreender como as alterações de fala apresentadas se relacionam às estruturas neurológicas prejudicadas.

Você foi selecionado porque tem uma destas doenças que estamos estudando, e sua participação não é obrigatória.

## 2) Procedimentos do Estudo

Para participar deste estudo, solicito a sua especial colaboração em realizar uma avaliação fonoaudiológica, na qual serão feitas algumas perguntas para verificar sua memória, atenção e linguagem. Em seguida, será realizada uma gravação de sua leitura para análise da fala.

## 3) Riscos e desconfortos

Consideramos que a metodologia utilizada para coleta de dados não oferece riscos ou desconfortos para o(a) senhor(a).

## 4) Benefícios

Como resultado deste estudo, esperamos esclarecer dados específicos da fala em cada uma destas doenças, para assim podermos planejar um melhor acompanhamento nas questões relacionadas à fala.

## 5) Custos/Reembolso

O(A) senhor(a) não terá nenhum gasto com a sua participação no estudo e também não receberá pagamento pelo mesmo.

## 6) Caráter Confidencial dos Registros

A sua identidade será mantida em sigilo. Os resultados do estudo serão sempre apresentados como o retrato de um grupo e não de uma pessoa, ou seja, os nomes dos pacientes serão mantidos em sigilo. Dessa forma, o(a) senhor(a) não será identificado quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa.

## 7) Participação

Sua participação neste estudo é muito importante e voluntária. O(A) senhor(a) tem o direito de não querer participar ou de sair deste estudo a qualquer momento. Em caso de o(a) senhor(a) decidir retirar-se do estudo, favor informe o pesquisador e/ou a pessoa de sua equipe que esteja atendendo-o.

## 8) Informações

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, que poderá ser contatado para esclarecimentos pelo telefone 3409-4592, por email [coep@prpq.ufmg.br](mailto:coep@prpq.ufmg.br) ou no seguinte endereço: Av. Antonio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II, segundo andar, sala 2005. CEP 31270-901 - Belo Horizonte, MG.

Os pesquisadores responsáveis poderão fornecer qualquer esclarecimento sobre essa pesquisa, assim como tirar dúvidas, bastando contato no seguinte endereço e/ou telefones:

Nome do pesquisador: Thais Helena Machado

Endereço: Av. do Contorno, 4023 10º andar sala: 1004 CEP: 30110-090

Telefone: 3284-7853 ou 8727-7059

Email: [thaismachado@yahoo.com](mailto:thaismachado@yahoo.com)

Orientador: Dr. Rui Rothe-Neves (Faculdade de Letras da UFMG)

Telefone: (31) 3409-5152

Co-orientador: Dr. Francisco Eduardo Costa Cardoso (Faculdade de Medicina da UFMG)

Telefone: (31) 3248-9540

#### 9) Declaração de Consentimento

Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que toda a linguagem técnica utilizada na descrição deste estudo de pesquisa foi satisfatoriamente explicada e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmando também que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo em qualquer momento, sem perda de benefícios ou qualquer outra penalidade.

Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade para participar deste estudo.

Belo Horizonte, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_ .

\_\_\_\_\_  
Assinatura do paciente ou responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

## APÊNDICE B – Medicações utilizada por cada sujeito, separada por grupos

### Medicações dos sujeitos com DPark

Sujeito	Medicações
1	Prolopa (1/2 cp 4x/dia)
2	Ldopa/Carbidopa (5x/dia) + Clozapina (25 mg/noite)
3	Mantidan + Levodopa + Sifrol (todos 1 cp 3x/dia)
4	Prolopa (1/2 cp 4x/dia) + Sifrol (1/2 cp 4x/dia)
5	Sifrol (1mg 3x/dia) + Ldopa/Carbidopa (3x/dia) + Nortriptilina (25mg/noite) + Omeprazol (20 mg/manhã)
6	Prolopa (1/2 cp 5x/dia) + Sifrol (0,12mg 4x/dia) + Mantidan (100mg 2x/dia) + Rivotril (0,25mg/noite)
7	Arava + Predinisona (25mg/dia) + Nimesulida + Dramin B6 + Cloroquina + Vonal + Omeprazol + Levodopa (4 cp/dia) + Entacapone (4 cp/dia)
8	Prolopa (3/4 cp 6x/dia) + Sifrol (1mg 6x/dia) + Pantoprozol (40mg/dia) + Osteaform (1x/semana)
9	Prolopa (1/2 cp 3x/dia) + Omeprazol (20mg/dia) + Efexor (75mg/dia) + Aradois (50mg/dia)
10	Mantidan (4x/dia) + Sifrol (1 ½ cp/dia) + Prolopa (1/4 cp 4x/dia)
11	Ldopa/Carbidopa (1/4 cp 7x/dia) + Amantadina (300mg/dia) + Bromocriptina (10mg 3x/dia)
12	Sinemet (1/2 cp 3x/dia) + Mantidan (3cp/dia) + Puran (125mg/dia)
13	Prolopa (1/2 cp 6x/dia) + Rivotril (2mg/noite) + Tegretol (200mg/dia) + Cebrilin (30mg/dia)
14	Prolopa (1/2 cp 5x/dia) + Sifrol (4cp/dia) + Amitriptilina (25mg/noite)
15	Levodopa (1/2 cp 4x/dia) + Amantadina (100mg/dia) + Nortriptilina (2 cp/noite)

## Medicações dos sujeitos com DH

Sujeito	Medicações
1	Metformina 500mg + AAS + Captopril + Puran
2	AAS + Captopril + Paracetamol
3	nenhuma
4	Risperidona (2mg/noite)
5	Lexapro (20 mg/dia) + Rivotril (0,50mg/dia) + Ziprexa (05mg/noite)
6	Clonazepan (0,5mg) + Citalopran (2cp) + Risperidona (1mg/dia) + LevodopaCarbidopa (1/2 cp)
7	Sertralina (100mg/dia)
8	Amplitil (1 cp/noite) + Sertralina (100mg/dia) + Carbolitium (600 mg/dia) + Rivotril (1 cp/noite) + Stelazine (4 cp/dia)
9	Alanzapina (5mg/noite) + Sertralina (50mg/dia)
10	Amitripitilina (75mg/dia) + Haldol (5mg/dia) + Clonazepan (4mg/dia)
11	Rivotril (2mg/noite) + Haldol (08 gotas 2mg/ml) + Amitripitilina (75mg/noite)
12	Risperidona (3mg/dia) + Dormador (1/2 cp noite)
13	Depakote (500mg/dia) + Sinvastatina (25mg/dia) + Sertralina (50mg/manhã) + Touretis (25mg)
14	Paroxetina (40mg/dia) + Alprazolon (1 ½ cp dia) + Clorpromazina (50mg/dia)
15	Haldol (0,5mg/noite)

## Medicações dos sujeitos com CS

Sujeito	Medicações
1	Benzetacil
2	Benzetacil + Depakene (1mg/dia)
3	Benzetacil + Orap (2x/dia)
4	Benzetacil + Depakene (2x/dia)
5	Benzetacil
6	Benzetacil
7	Benzetacil
8	Benzetacil + Valpakine (1mg/dia)
9	Benzetacil
10	Benzetacil
11	Benzetacil + Risperidona (2mg/noite) + Amitriptilina (1/2 cp noite)
12	Benzetacil
13	Benzetacil + Depakene (750 mg/dia) + Predinisona (5mg/dia)
14	Benzetacil
15	Benzetacil + Atenolol (25 mg/dia)

### APÊNDICE C – ANOVA para os grupos DPark OFF, DPark ON e controle

		SQ	GL	QM	F	Valor de p
Tempo Total de Fala	Entre Grupos	10594,688	2	5297,344		
	Dentro do Grupo	249978,974	45	5555,088	,954	,393
	Total	260573,663	47			
Tempo Total de Pausa	Entre Grupos	6474,508	2	3237,254		
	Dentro do Grupo	129471,358	45	2877,141	1,125	,334
	Total	135945,866	47			
Tempo Total de Fluência	Entre Grupos	10584,350	2	5292,175		
	Dentro do Grupo	249933,394	45	5554,075	,953	,393
	Total	260517,745	47			
Tempo Total de Disfluência	Entre Grupos	,029	2	,014		
	Dentro do Grupo	4,321	45	,096	,151	,861
	Total	4,350	47			
Tempo de Articulação	Entre Grupos	507,597	2	253,799		
	Dentro do Grupo	25553,097	45	567,847	,447	,642
	Total	26060,694	47			
Número de Pausas	Entre Grupos	4993,313	2	2496,656		
	Dentro do Grupo	99182,667	45	2204,059	1,133	,331
	Total	104175,979	47			
Média de Pausa	Entre Grupos	,145	2	,072		
	Dentro do Grupo	2,173	45	,048	1,501	,234
	Total	2,318	47			
Número de Sílabas	Entre Grupos	4024,835	2	2012,417		
	Dentro do Grupo	39256,144	45	872,359	2,307	,111
	Total	43280,979	47			
Velocidade da Fala	Entre Grupos	,035	2	,017		
	Dentro do Grupo	1,178	45	,026	,665	,519
	Total	1,213	47			
Velocidade de Articulação	Entre Grupos	,000	2	,000		
	Dentro do Grupo	,105	45	,002	,039	,962
	Total	,105	47			
Pausa 0	Entre Grupos	135,022	2	67,511		
	Dentro do Grupo	1611,644	45	35,814	1,885	,164
	Total	1746,667	47			
Pausa 1	Entre Grupos	22,001	2	11,001		
	Dentro do Grupo	1649,478	45	36,655	,300	,742
	Total	1671,479	47			
Pausa 2	Entre Grupos	33,413	2	16,706		
	Dentro do Grupo	397,067	45	8,824	1,893	,162
	Total	430,479	47			
Pausa 3	Entre Grupos	,306	2	,153		
	Dentro do Grupo	41,611	45	,925	,165	,848
	Total	41,917	47			

		SQ	GL	QM	F	Valor de p
Pausa 4	Entre Grupos	,168	2	,084		
	Dentro do Grupo	2,811	45	,062	1,345	,271
	Total	2,979	47			
Pausa 5	Entre Grupos	2448,122	2	1224,061		
	Dentro do Grupo	54424,544	45	1209,434	1,012	,372
	Total	56872,667	47			
Pausa 6	Entre Grupos	,056	2	,028		
	Dentro do Grupo	16,944	45	,377	,074	,929
	Total	17,000	47			
Duração Pausa 0	Entre Grupos	130,233	2	65,117		
	Dentro do Grupo	2044,023	45	45,423	1,434	,249
	Total	2174,256	47			
Duração Pausa 1	Entre Grupos	124,811	2	62,406		
	Dentro do Grupo	2766,066	45	61,468	1,015	,370
	Total	2890,877	47			
Duração Pausa 2	Entre Grupos	65,940	2	32,970		
	Dentro do Grupo	686,359	45	15,252	2,162	,127
	Total	752,299	47			
Duração Pausa 3	Entre Grupos	41,810	2	20,905		
	Dentro do Grupo	398,328	45	8,852	2,362	,106
	Total	440,139	47			
Duração Pausa 4	Entre Grupos	17,915	2	8,957		
	Dentro do Grupo	76,854	45	1,708	5,245	,009
	Total	94,769	47			
Duração Pausa 5	Entre Grupos	1621,243	2	810,622		
	Dentro do Grupo	51394,343	45	1142,097	,710	,497
	Total	53015,586	47			
Duração Pausa 6	Entre Grupos	,029	2	,014		
	Dentro do Grupo	4,321	45	,096	,151	,861
	Total	4,350	47			
Idade	Entre Grupos	9396,113	2	4698,056		
	Dentro do Grupo	10860,367	45	241,341	19,466	,000
	Total	20256,479	47			
Escolaridade em anos	Entre Grupos	2,939	2	1,469		
	Dentro do Grupo	666,311	45	14,807	,099	,906
	Total	669,250	47			

Legenda: SQ= soma dos quadrados; GL= grau de liberdade; QM= quadrado médio; F= variância



**APÊNDICE D – TABELA ANOVA de frequência e duração das pausas para DPark ON, DH, CS e controle**

		SQ	GL	QM	F	Valor de p
Pausa 0	Entre Grupos	363,606	3	121,202		
	Dentro do Grupo	1785,378	59	30,261	4,005	,012
	Total	2148,984	62			
Pausa 1	Entre Grupos	237,456	3	79,152		
	Dentro do Grupo	2168,544	59	36,755	2,153	,103
	Total	2406,000	62			
Pausa 2	Entre Grupos	24,984	3	8,328		
	Dentro do Grupo	542,000	59	9,186	,907	,443
	Total	566,984	62			
Pausa 3	Entre Grupos	8,802	3	2,934		
	Dentro do Grupo	141,611	59	2,400	1,222	,310
	Total	150,413	62			
Pausa 4	Entre Grupos	3,259	3	1,086		
	Dentro do Grupo	11,344	59	,192	5,649	,002
	Total	14,603	62			
Pausa 5	Entre Grupos	12132,135	3	4044,045		
	Dentro do Grupo	67725,611	59	1147,892	3,523	,020
	Total	79857,746	62			
Duração Pausa 0	Entre Grupos	636,168	3	212,056		
	Dentro do Grupo	6614,511	59	112,110	1,891	,141
	Total	7250,679	62			
Duração Pausa 1	Entre Grupos	638,258	3	212,753		
	Dentro do Grupo	5987,807	59	101,488	2,096	,110
	Total	6626,065	62			

		SQ	GL	QM	F	Valor de p
Duração Pausa 2	Entre Grupos	232,277	3	77,426		
	Dentro do Grupo	1183,374	59	20,057	3,860	,014
	Total	1415,650	62			
Duração Pausa 3	Entre Grupos	110,340	3	36,780		
	Dentro do Grupo	931,675	59	15,791	2,329	,084
	Total	1042,015	62			
Duração Pausa 4	Entre Grupos	14,108	3	4,703		
	Dentro do Grupo	104,240	59	1,767	2,662	,056
	Total	118,349	62			
Duração Pausa 5	Entre Grupos	16708,461	3	5569,487		
	Dentro do Grupo	110645,734	59	1875,351	2,970	,039
	Total	127354,195	62			
Idade	Entre Grupos	16145,233	3	5381,744		
	Dentro do Grupo	12684,767	59	214,996	25,032	,000
	Total	28830,000	62			
Escolaridade em anos	Entre Grupos	12,717	3	4,239		
	Dentro do Grupo	828,711	59	14,046	,302	,824
	Total	841,429	62			

Legenda: SQ= soma dos quadrados; GL= grau de liberdade; QM= quadrado médio; F= variância

**APÊNDICE E - TABELAS DE COMPARAÇÕES MULTIPLAS DA ORGANIZAÇÃO TEMPORAL E DISTRIBUIÇÃO DE PAUSAS EM FUNÇÃO DAS FRONTEIRAS SINTÁTICAS, RESPECTIVAMENTE, NOS GRUPOS DPARK ON, DH, CS E CONTROLE**

Variáveis	Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo Bootstrap de 95% de Confiança		
					Limite Inferior	Limite Superior	
Tempo Total de Fala	Controle	CS	-22,231	1,000	-,837	-49,453	4,051
		DH	-97,838022*	,009	,386	-173,499	-40,590
		DPon	-27,970	1,000	1,284	-76,248	13,091
	CS	Controle	22,231	1,000	,837	-4,051	49,453
		DH	-75,607	,098	1,223	-149,600	-16,316
		DPon	-5,739	1,000	2,121	-57,107	38,908
	DH	Controle	97,838022*	<b>,009</b>	-,386	40,590	173,499
		CS	75,607	,098	-1,223	16,316	149,600
		DPon	69,868	,155	,898	-2,847	154,231
	DPon	Controle	27,970	1,000	-1,284	-13,091	76,248
		CS	5,739	1,000	-2,121	-38,908	57,107
		DH	-69,868	,155	-,898	-154,231	2,847
Tempo Total de Pausa	Controle	CS	-15,044	1,000	-,372	-30,506	-,242
		DH	-69,382767*	,033	,485	-137,731	-23,964
		DPon	-22,191	1,000	1,176	-58,945	5,888
	CS	Controle	15,044	1,000	,372	,242	30,506
		DH	-54,339	,210	,858	-123,648	-5,840
		DPon	-7,147	1,000	1,548	-46,473	22,323
	DH	Controle	69,382767*	<b>,033</b>	-,485	23,964	137,731
		CS	54,339	,210	-,858	5,840	123,648
		DPon	47,192	,395	,690	-13,747	120,791
	DPon	Controle	22,191	1,000	-1,176	-5,888	58,945
		CS	7,147	1,000	-1,548	-22,323	46,473
		DH	-47,192	,395	-,690	-120,791	13,747
Tempo de Articulação	Controle	CS	-7,187	1,000	-,465	-19,505	4,976
		DH	-28,455256*	,007	-,099	-46,239	-12,622
		DPon	-5,779	1,000	,109	-21,027	8,731
	CS	Controle	7,187	1,000	,465	-4,976	19,505
		DH	-21,268	,104	,365	-38,736	-4,007
		DPon	1,408	1,000	,573	-14,305	16,818
	DH	Controle	28,455256*	<b>,007</b>	,099	12,622	46,239
		CS	21,268	,104	-,365	4,007	38,736
		DPon	22,676	,069	,208	3,422	43,837

Variáveis	Comparação entre grupos		Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo Bootstrap de 95% de Confiança	
						Limite Inferior	Limite Superior
Número de Pausas	DPon	Controle	5,779	1,000	-,109	-8,731	21,027
		CS	-1,408	1,000	-,573	-16,818	14,305
		DH	-22,676	,069	-,208	-43,837	-3,422
	Controle	CS	-26,067	,593	-,597	-48,165	-4,056
		DH	-47,600*	,020	,202	-80,707	-19,269
		DPon	-13,200	1,000	,604	-42,839	12,155
	CS	Controle	26,067	,593	,597	4,056	48,165
		DH	-21,533	1,000	,799	-53,988	11,395
		DPon	12,867	1,000	1,201	-18,865	41,665
DH	Controle	47,600*	,020	-,202	19,269	80,707	
	CS	21,533	1,000	-,799	-11,395	53,988	
	DPon	34,400	,230	,402	-2,928	74,848	
DPon	Controle	13,200	1,000	-,604	-12,155	42,839	
	CS	-12,867	1,000	-1,201	-41,665	18,865	
	DH	-34,400	,230	-,402	-74,848	2,928	
Média de Pausa	Controle	CS	-,030	1,000	-,001	-,112	,061
		DH	-,320318*	,016	,000	-,615	-,122
		DPon	-,130	1,000	,004	-,284	,011
	CS	Controle	,030	1,000	,001	-,061	,112
		DH	-,290	,053	,001	-,568	-,095
		DPon	-,100	1,000	,005	-,255	,033
	DH	Controle	,320318*	,016	,000	,122	,615
		CS	,290	,053	-,001	,095	,568
		DPon	,190	,482	,004	-,049	,494
DPon	Controle	,130	1,000	-,004	-,011	,284	
	CS	,100	1,000	-,005	-,033	,255	
	DH	-,190	,482	-,004	-,494	,049	
Número de Sílabas	Controle	CS	-27,878	,361	-,455	-48,809	-12,468
		DH	-20,811	,946	,149	-54,434	12,031
		DPon	-16,544	1,000	,395	-34,898	,818
	CS	Controle	27,878	,361	,455	12,468	48,809
		DH	7,067	1,000	,604	-27,130	45,998
		DPon	11,333	1,000	,850	-13,057	36,525
	DH	Controle	20,811	,946	-,149	-12,031	54,434
		CS	-7,067	1,000	-,604	-45,998	27,130
		DPon	4,267	1,000	,245	-31,992	41,851
DPon	Controle	16,544	1,000	-,395	-,818	34,898	
	CS	-11,333	1,000	-,850	-36,525	13,057	
	DH	-4,267	1,000	-,245	-41,851	31,992	
Velocidade da Fala	Controle	CS	,375	1,000	,011	-,243	,981
		DH	1,335670*	,001	-,004	,770	1,913
		DPon	,183	1,000	-,002	-,479	,800

Variáveis	Comparação entre grupos		Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo Bootstrap de 95% de Confiança	
						Limite Inferior	Limite Superior
	CS	Controle	-,375	1,000	-,011	-,981	,243
		DH	,960723 <sup>*</sup>	,040	-,015	,385	1,549
		DPon	-,192	1,000	-,013	-,885	,451
	DH	Controle	-1,335670 <sup>*</sup>	,001	,004	-1,913	-,770
		CS	-,960723 <sup>*</sup>	,040	,015	-1,549	-,385
		DPon	-1,152250 <sup>*</sup>	,008	,002	-1,819	-,510
	DPon	Controle	-,183	1,000	,002	-,800	,479
		CS	,192	1,000	,013	-,451	,885
		DH	1,152250 <sup>*</sup>	,008	-,002	,510	1,819
Velocidade de Articulação	Controle	CS	,071	1,000	,012	-,461	,608
		DH	1,018394 <sup>*</sup>	,005	-,002	,529	1,506
		DPon	,004	1,000	,000	-,576	,564
	CS	Controle	-,071	1,000	-,012	-,608	,461
		DH	,947654 <sup>*</sup>	,015	-,013	,433	1,471
		DPon	-,067	1,000	-,012	-,707	,485
	DH	Controle	-1,018394 <sup>*</sup>	,005	,002	-1,506	-,529
		CS	-,947654 <sup>*</sup>	,015	,013	-1,471	-,433
		DPon	-1,014688 <sup>*</sup>	,008	,002	-1,621	-,486
DPon	Controle	-,004	1,000	,000	-,564	,576	
	CS	,067	1,000	,012	-,485	,707	
	DH	1,014688 <sup>*</sup>	,008	-,002	,486	1,621	
Tempo Total de Fluência	Controle	CS	-21,946	1,000	-,835	-48,962	4,318
		DH	-97,756878 <sup>*</sup>	,009	,389	-173,224	-40,675
		DPon	-27,921	1,000	1,286	-76,148	13,163
	CS	Controle	21,946	1,000	,835	-4,318	48,962
		DH	-75,811	,095	1,223	-149,597	-16,606
		DPon	-5,975	1,000	2,121	-57,173	38,543
	DH	Controle	97,756878 <sup>*</sup>	,009	-,389	40,675	173,224
		CS	75,811	,095	-1,223	16,606	149,597
		DPon	69,836	,155	,898	-2,860	154,346
DPon	Controle	27,921	1,000	-1,286	-13,163	76,148	
	CS	5,975	1,000	-2,121	-38,543	57,173	
	DH	-69,836	,155	-,898	-154,346	2,860	
Tempo Total de Disfluência	Controle	CS	-,285	,205	-,002	-,529	-,032
		DH	-,081	1,000	-,002	-,346	,139
		DPon	-,049	1,000	-,002	-,275	,140
	CS	Controle	,285	,205	,002	,032	,529
		DH	,204	,858	,000	-,099	,485
		DPon	,236	,549	,000	-,039	,516
	DH	Controle	,081	1,000	,002	-,139	,346
		CS	-,204	,858	,000	-,485	,099
		DPon	,032	1,000	,000	-,223	,306

Variáveis	Comparação entre grupos		Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo Bootstrap de 95% de Confiança	
						Limite Inferior	Limite Superior
	DPon	Controle	,049	1,000	,002	-,140	,275
		CS	-,236	,549	,000	-,516	,039
		DH	-,032	1,000	,000	-,306	,223
Variáveis	Comparação entre grupos		Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo Bootstrap de 95% de Confiança	
						Limite Inferior	Limite Superior
Pausa 0	Controle	CS	-4,489	,138	-,045	-7,066	-1,658
		DH	-6,356*	,010	,098	-9,966	-2,711
		DPon	-2,622	1,000	,077	-6,566	,711
	CS	Controle	4,489	,138	,045	1,658	7,066
		DH	-1,867	1,000	,143	-5,863	1,997
		DPon	1,867	1,000	,122	-2,330	5,465
	DH	Controle	6,356*	,010	-,098	2,711	9,966
		CS	1,867	1,000	-,143	-1,997	5,863
		DPon	3,733	,408	-,021	-,998	8,200
	DPon	Controle	2,622	1,000	-,077	-,711	6,566
		CS	-1,867	1,000	-,122	-5,465	2,330
		DH	-3,733	,408	,021	-8,200	,998
Pausa 1	Controle	CS	-3,878	,434	-,089	-7,800	,100
		DH	-4,078	,355	-,009	-8,266	-,256
		DPon	-,211	1,000	,046	-4,044	3,511
	CS	Controle	3,878	,434	,089	-,100	7,800
		DH	-,200	1,000	,080	-4,667	4,200
		DPon	3,667	,618	,135	-,400	8,198
	DH	Controle	4,078	,355	,009	,256	8,266
		CS	,200	1,000	-,080	-4,200	4,667
		DPon	3,867	,515	,055	-,265	8,267
	DPon	Controle	,211	1,000	-,046	-3,511	4,044
		CS	-3,667	,618	-,135	-8,198	,400
		DH	-3,867	,515	-,055	-8,267	,265
Pausa 2	Controle	CS	-1,533	,919	-,020	-3,155	,021
		DH	-,733	1,000	,031	-2,711	1,255
		DPon	,000	1,000	,081	-1,989	2,000
	CS	Controle	1,533	,919	,020	-,021	3,155
		DH	,800	1,000	,050	-1,267	3,000
		DPon	1,533	1,000	,100	-,533	3,867
	DH	Controle	,733	1,000	-,031	-1,255	2,711
		CS	-,800	1,000	-,050	-3,000	1,267
		DPon	,733	1,000	,050	-1,665	3,267

Variáveis	Comparação entre grupos		Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo Bootstrap de 95% de Confiança	
						Limite Inferior	Limite Superior
Pausa 3	DPon	Controle	,000	1,000	-,081	-2,000	1,989
		CS	-1,533	1,000	-,100	-3,867	,533
		DH	-,733	1,000	-,050	-3,267	1,665
	Controle	CS	-,056	1,000	-,019	-,978	,888
		DH	,878	,663	,007	-,322	2,077
		DPon	,078	1,000	,019	-,556	,778
	CS	Controle	,056	1,000	,019	-,888	,978
		DH	,933	,626	,026	-,467	2,333
		DPon	,133	1,000	,038	-,800	1,067
DH	Controle	-,878	,663	-,007	-2,077	,322	
	CS	-,933	,626	-,026	-2,333	,467	
	DPon	-,800	,975	,012	-2,067	,467	
DPon	Controle	-,078	1,000	-,019	-,778	,556	
	CS	-,133	1,000	-,038	-1,067	,800	
	DH	,800	,975	-,012	-,467	2,067	
Pausa 4	Controle	CS	-,189	1,000	,006	-,400	,000
		DH	,411	,057	-,005	,078	,811
		DPon	-,122	1,000	,004	-,300	,000
	CS	Controle	,189	1,000	-,006	,000	,400
		DH	,600*	,002	-,011	,200	1,065
		DPon	,067	1,000	-,002	-,133	,267
	DH	Controle	-,411	,057	,005	-,811	-,078
		CS	-,600*	,002	,011	-1,065	-,200
		DPon	-,533*	,009	,009	-,933	-,200
DPon	Controle	,122	1,000	-,004	,000	,300	
	CS	-,067	1,000	,002	-,267	,133	
	DH	,533*	,009	-,009	,200	,933	
Pausa 5	Controle	CS	-15,922	1,000	-,430	-32,273	-,078
		DH	-37,722*	,014	,080	-65,021	-15,057
		DPon	-10,322	1,000	,377	-31,832	8,776
	CS	Controle	15,922	1,000	,430	,078	32,273
		DH	-21,800	,499	,510	-48,460	3,198
		DPon	5,600	1,000	,808	-16,797	26,260
	DH	Controle	37,722*	,014	-,080	15,057	65,021
		CS	21,800	,499	-,510	-3,198	48,460
		DPon	27,400	,184	,297	-1,730	57,662
DPon	Controle	10,322	1,000	-,377	-8,776	31,832	
	CS	-5,600	1,000	-,808	-26,260	16,797	
	DH	-27,400	,184	-,297	-57,662	1,730	

Variáveis	Comparação entre grupos		Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo Bootstrap de 95% de Confiança	
						Limite Inferior	Limite Superior
Duração Pausa 0	Controle	CS	-2,219	1,000	-,026	-3,529	-,999
		DH	-8,596	,142	,133	-18,855	-2,427
		DPon	-3,819	1,000	,205	-9,308	,069
	CS	Controle	2,219	1,000	,026	,999	3,529
		DH	-6,377	,626	,159	-16,420	-,065
		DPon	-1,600	1,000	,231	-7,049	2,385
	DH	Controle	8,596	,142	-,133	2,427	18,855
		CS	6,377	,626	-,159	,065	16,420
		DPon	4,777	1,000	,072	-3,922	16,855
DPon	Controle	3,819	1,000	-,205	-,069	9,308	
	CS	1,600	1,000	-,231	-2,385	7,049	
	DH	-4,777	1,000	-,072	-16,855	3,922	
Duração Pausa 1	Controle	CS	-2,777	1,000	-,089	-5,678	-,011
		DH	-8,720	,097	,012	-18,216	-2,319
		DPon	-3,221	1,000	,154	-8,942	1,010
	CS	Controle	2,777	1,000	,089	,011	5,678
		DH	-5,943	,669	,101	-15,553	,962
		DPon	-,444	1,000	,243	-6,489	4,356
	DH	Controle	8,720	,097	-,012	2,319	18,216
		CS	5,943	,669	-,101	-,962	15,553
		DPon	5,499	,841	,142	-2,765	16,067
DPon	Controle	3,221	1,000	-,154	-1,010	8,942	
	CS	,444	1,000	-,243	-4,356	6,489	
	DH	-5,499	,841	-,142	-16,067	2,765	
Duração Pausa 2	Controle	CS	-2,640	,583	-,029	-4,153	-1,056
		DH	-5,305978*	,008	,019	-8,875	-2,389
		DPon	-2,133	1,000	,106	-5,124	,326
	CS	Controle	2,640	,583	,029	1,056	4,153
		DH	-2,666	,650	,048	-6,154	,476
		DPon	,506	1,000	,135	-2,565	3,237
	DH	Controle	5,305978*	,008	-,019	2,389	8,875
		CS	2,666	,650	-,048	-,476	6,154
		DPon	3,173	,343	,087	-,768	7,755
DPon	Controle	2,133	1,000	-,106	-,326	5,124	
	CS	-,506	1,000	-,135	-3,237	2,565	
	DH	-3,173	,343	-,087	-7,755	,768	
Duração Pausa 3	Controle	CS	-1,864	1,000	-,012	-3,591	-,334
		DH	-3,664	,064	,029	-6,923	-1,119
		DPon	-1,823	1,000	,085	-3,921	-,067
	CS	Controle	1,864	1,000	,012	,334	3,591
		DH	-1,800	1,000	,041	-5,544	1,292
		DPon	,041	1,000	,097	-2,471	2,406



Variáveis	Comparação entre grupos		Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo Bootstrap de 95% de Confiança		
						Limite Inferior	Limite Superior	
	DH	Controle	3,664	,064	-,029	1,119	6,923	
		CS	1,800	1,000	-,041	-1,292	5,544	
		DPon	1,841	1,000	,056	-1,497	5,823	
	DPon	Controle	1,823	1,000	-,085	,067	3,921	
		CS	-,041	1,000	-,097	-2,406	2,471	
		DH	-1,841	1,000	-,056	-5,823	1,497	
	Duração Pausa 4	Controle	CS	-,503	1,000	-,004	-,861	-,155
			DH	-1,127	,110	-,028	-2,260	-,113
			DPon	-1,080	,142	,028	-1,921	-,390
CS		Controle	,503	1,000	,004	,155	,861	
		DH	-,624	1,000	-,023	-1,724	,424	
		DPon	-,577	1,000	,032	-1,476	,179	
DH		Controle	1,127	,110	,028	,113	2,260	
		CS	,624	1,000	,023	-,424	1,724	
		DPon	,047	1,000	,055	-1,232	1,337	
DPon	Controle	1,080	,142	-,028	,390	1,921		
	CS	,577	1,000	-,032	-,179	1,476		
	DH	-,047	1,000	-,055	-1,337	1,232		
Duração Pausa 5	Controle	CS	-5,093	1,000	-,213	-16,517	5,309	
		DH	42,021833*	,044	,319	-87,063	-10,418	
		DPon	-10,167	1,000	,596	-30,476	6,568	
	CS	Controle	5,093	1,000	,213	-5,309	16,517	
		DH	-36,929	,138	,532	-80,437	-3,815	
		DPon	-5,073	1,000	,810	-25,552	12,605	
	DH	Controle	42,021833*	,044	-,319	10,418	87,063	
		CS	36,929	,138	-,532	3,815	80,437	
		DPon	31,855	,291	,278	-5,005	78,784	
DPon	Controle	10,167	1,000	-,596	-6,568	30,476		
	CS	5,073	1,000	-,810	-12,605	25,552		
	DH	-31,855	,291	-,278	-78,784	5,005		

## APÊNDICE F – TABELAS DE COMPARAÇÕES MULTIPLAS DE FREQUENCIA E DURAÇÃO DAS PAUSAS NOS GRUPOS

### a) Grupo Controle

#### Comparações múltiplas por Bonferroni quanto à frequência de pausas

Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança		
				Limite Inferior	Limite Superior	
P0	P1	,1026	,0406	-11,448	-5,208	
	P2	,5233	,0134	-8,408	-4,522	
	P3	,7281	-,0123	-7,727	-4,304	
	P4	1,0000	-,0063	-,6719	2,614	
	P5	-,0000*	,0000	-,0800	-27,055	-6,118
	P6	2,5000	1,0000	-,0077	,9616	4,278
P1	P0	,1026	-,0406	5,208	11,448	
	P2	1,0000	-,0271	-,804	4,434	
	P3	1,0000	-,0529	-,283	4,688	
	P4	-,0424*	-,0469	6,789	11,641	
	P5	,2876	-,1205	-18,491	2,171	
	P6	-,0061*	-,0483	8,444	13,292	
P2	P0	,5233	-,0134	4,522	8,4084	
	P1	1,0000	,0271	-4,434	,8047	
	P3	1,0000	-,0258	-,738	1,443	
	P4	,2460	-,0197	6,350	8,376	
	P5	,0509	-,0934	-20,282	,417	
	P6	-,0451*	-,0212	8,000	10,040	
P3	P0	,7281	,0123	4,304	7,727	
	P1	1,0000	,0529	-4,688	,283	
	P2	1,0000	,0258	-1,443	,738	
	P4	,3527	,0060	6,555	7,440	
	P5	-,0332*	-,0676	-20,480	-,377	
	P6	,0685	,0046	8,142	9,155	
P4	P0	1,0000	,0063	-2,614	,671	
	P1	-,0424*	,0469	-11,641	-6,789	
	P2	,2460	,0197	-8,376	-6,350	
	P3	,3527	-,0060	-7,440	-6,555	
	P5	-,0000*	-,0737	-27,533	-7,296	
	P6	1,0000	-,0014	1,350	1,922	

Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança	
				Limite Inferior	Limite Superior
P5	P0	,0000	,0800	6,118	27,055
	P1	,2876	,1205	-2,171	18,491
	P2	,0509	,0934	-,417	20,282
	P3	,0332	,0676	,377	20,480
	P4	,0000	,0737	7,296	27,533
	P6	,0000	,0722	8,987	29,239

### Comparações Múltiplas por Bonferroni quanto à duração de pausas

Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança	
				Limite Inferior	Limite Superior
P0	P1	1,0000	,0329	-5,984	-2,505
	P2	1,0000	,0070	-3,836	-1,974
	P3	1,0000	-,0182	-4,482	-2,740
	P4	1,0000	-,0052	-1,230	,158
	P5	,0001	-,1402	-18,795	-3,429
	P6	1,0000	-,0006	,319	1,610
P1	P0	1,0000	-,0329	2,505	5,984
	P2	1,0000	-,0259	-,418	2,962
	P3	1,0000	-,0511	-1,219	2,282
	P4	1,0000	-,0381	1,947	5,317
	P5	,1201	-,1732	-14,945	,717
	P6	,4793	-,0335	3,506	6,776
P2	P0	1,0000	-,0070	1,974	3,836
	P1	1,0000	,0259	-2,962	,418
	P3	1,0000	-,0252	-1,601	,097
	P4	1,0000	-,0122	1,647	3,007
	P5	,0223	-,1472	-16,203	-,227
	P6	1,0000	-,0075	3,181	4,520
P3	P0	1,0000	,0182	2,740	4,482
	P1	1,0000	,0511	-2,282	1,219
	P2	1,0000	,0252	-,097	1,601
	P4	1,0000	,0130	2,471	3,663
	P5	,0640	-,1220	-15,319	,426
	P6	,8022	,0176	4,046	5,173

Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança		
				Limite Inferior	Limite Superior	
P4	P0	,6083	1,0000	,0052	-,158	1,230
	P1	-3,5014	1,0000	,0381	-5,313	-1,947
	P2	-2,3249	1,0000	,0122	-3,007	-1,647
	P3	-3,0449	1,0000	-,0130	-3,663	-2,471
	P5	-9,6115000 <sup>*</sup>	,0004	-,1350	-18,304	-2,650
	P6	1,5053	1,0000	,0047	1,251	1,766
P5	P0	10,2198333 <sup>*</sup>	,0001	,1402	3,429	18,795
	P1	6,1101	,1201	,1732	-,717	14,945
	P2	7,2866111 <sup>*</sup>	,0223	,1472	,227	16,203
	P3	6,5666	,0640	,1220	-,426	15,319
	P4	9,6115000 <sup>*</sup>	,0004	,1350	2,650	18,304
	P6	11,1167778 <sup>*</sup>	,0000	,1397	4,142	19,646

## b) Grupo DPark OFF

### Comparações múltiplas por Bonferroni quanto à frequência de pausas

Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança		
				Limite Inferior	Limite Superior	
P0	P1	-5,8667	1,0000	-,0758	-10,873	-,313
	P2	-4,4000	1,0000	-,0504	-8,316	-,083
	P3	-2,3333	1,0000	,0006	-5,596	1,849
	P4	4,6667	1,0000	-,0040	1,260	8,764
	P5	-28,600 <sup>*</sup>	,0002	-,0790	-55,192	-8,857
	P6	6,4667	1,0000	,0090	3,133	10,779
P1	P0	5,8667	1,0000	,0758	,313	10,873
	P2	1,4667	1,0000	,0254	-2,267	5,051
	P3	3,5333	1,0000	,0764	,404	7,134
	P4	10,5333	1,0000	,0718	7,333	14,133
	P5	-22,733 <sup>*</sup>	,0068	-,0032	-48,829	-3,129
	P6	12,3333	,9622	,0848	9,180	15,959

Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança		
				Limite Inferior	Limite Superior	
P2	P0	4,4000	1,0000	,0504	,083	8,316
	P1	-1,4667	1,0000	-,0254	-5,051	2,267
	P3	2,0667	1,0000	,0510	,584	3,909
	P4	9,0667	1,0000	,0464	7,690	10,726
	P5	-24,200 <sup>*</sup>	,0029	-,0286	-49,568	-5,084
	P6	10,8667	1,0000	,0594	9,444	12,647
P3	P0	2,3333	1,0000	-,0006	-1,849	5,596
	P1	-3,5333	1,0000	-,0764	-7,134	-,404
	P2	-2,0667	1,0000	-,0510	-3,909	-,584
	P4	7,0000	1,0000	-,0045	6,404	7,500
	P5	-26,267 <sup>*</sup>	,0008	-,0795	-51,797	-7,238
	P6	8,8000	1,0000	,0085	8,089	9,428
P4	P0	-4,6667	1,0000	,0040	-8,764	-1,260
	P1	-10,5333	1,0000	-,0718	-14,133	-7,333
	P2	-9,0667	1,0000	-,0464	-10,726	-7,690
	P3	-7,0000	1,0000	,0045	-7,500	-6,404
	P5	-33,267 <sup>*</sup>	,0000	-,0750	-58,660	-14,319
	P6	1,8000	1,0000	,0130	1,317	2,142
P5	P0	28,600 <sup>*</sup>	,0002	,0790	8,857	55,192
	P1	22,733 <sup>*</sup>	,0068	,0032	3,129	48,829
	P2	24,200 <sup>*</sup>	,0029	,0286	5,084	49,568
	P3	26,267 <sup>*</sup>	,0008	,0795	7,238	51,797
	P4	33,267 <sup>*</sup>	,0000	,0750	14,319	58,660
	P6	35,067 <sup>*</sup>	,0000	,0880	15,939	60,222

#### Comparações múltiplas por Bonferroni quanto à duração de pausas

Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança		
				Limite Inferior	Limite Superior	
P0	P1	-4,7787	1,0000	-,1253	-10,290	,440
	P2	-2,8082	1,0000	-,0377	-6,109	,831
	P3	-2,9097	1,0000	,0264	-5,766	,735
	P4	,7627	1,0000	,0123	-1,902	4,151
	P5	-20,750133 <sup>*</sup>	,0192	-,2661	-48,226	-3,327
	P6	3,6669	1,0000	,0005	1,186	6,927

Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança		
				Limite Inferior	Limite Superior	
P1	P0	4,7787	1,0000	,1253	-,440	10,290
	P2	1,9705	1,0000	,0875	-2,663	7,220
	P3	1,8690	1,0000	,1516	-2,466	6,933
	P4	5,5414	1,0000	,1376	1,737	10,329
	P5	-15,9714	,2069	-,1408	-42,496	1,825
	P6	8,4457	1,0000	,1257	4,463	13,117
P2	P0	2,8082	1,0000	,0377	-,831	6,109
	P1	-1,9705	1,0000	-,0875	-7,220	2,663
	P3	-,1015	1,0000	,0641	-2,573	2,522
	P4	3,5709	1,0000	,0500	1,5671	5,793
	P5	-17,9419	,0817	-,2283	-45,616	-,641
	P6	6,4751	1,0000	,0382	4,543	8,460
P3	P0	2,9097	1,0000	-,0264	-,735	5,766
	P1	-1,8690	1,0000	-,1516	-6,933	2,466
	P2	,1015	1,0000	-,0641	-2,522	2,573
	P4	3,6724	1,0000	-,0141	2,055	5,487
	P5	-17,8404	,0859	-,2924	-44,420	-,605
	P6	6,5767	1,0000	-,0259	5,103	8,238
P4	P0	-,7627	1,0000	-,0123	-4,151	1,902
	P1	-5,5414	1,0000	-,1376	-10,329	-1,737
	P2	-3,5709	1,0000	-,0500	-5,793	-1,567
	P3	-3,6724	1,0000	,0141	-5,487	-2,055
	P5	-21,512800*	,0126	-,2784	-48,578	-4,672
	P6	2,9043	1,0000	-,0118	2,115	3,880
P5	P0	20,7501333*	,0192	,2661	3,327	48,226
	P1	15,9714	,2069	,1408	-1,825	42,496
	P2	17,9419	,0817	,2283	,641	45,616
	P3	17,8404	,0859	,2924	,605	44,420
	P4	21,5128000*	,0126	,2784	4,672	48,578
	P6	24,4170667*	,0024	,2666	7,061	51,162

## c) Grupo DPark ON

## Comparações múltiplas por Bonferroni quanto à frequência de pausas

Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança		
				Limite Inferior	Limite Superior	
P0	P1	-5,8667	1,0000	-,0499	-10,210	-1,057
	P2	-3,9333	1,0000	-,0398	-7,566	-,177
	P3	-3,4667	1,0000	-,0606	-6,722	,416
	P4	3,3333	1,0000	-,0656	,145	7,065
	P5	-23,200 <sup>*</sup>	<b>,0010</b>	-,6570	-46,027	-5,457
	P6	5,2000	1,0000	-,0743	2,008	8,922
P1	P0	5,8667	1,0000	,0499	1,057	10,210
	P2	1,9333	1,0000	,0101	-1,637	5,355
	P3	2,4000	1,0000	-,0107	-,563	5,416
	P4	9,2000	1,0000	-,0157	6,177	12,237
	P5	-17,333 <sup>*</sup>	<b>,0420</b>	-,6071	-39,992	1,020
	P6	11,0667	,9519	-,0243	8,000	14,034
P2	P0	3,9333	1,0000	,0398	,177	7,566
	P1	-1,9333	1,0000	-,0101	-5,355	1,637
	P3	,4667	1,0000	-,0208	-1,380	2,427
	P4	7,2667	1,0000	-,0258	5,472	9,103
	P5	-19,267 <sup>*</sup>	<b>,0133</b>	-,6172	-42,081	-1,713
	P6	9,1333	1,0000	-,0345	7,250	11,003
P3	P0	3,4667	1,0000	,0606	-,416	6,722
	P1	-2,4000	1,0000	,0107	-5,416	,563
	P2	-,4667	1,0000	,0208	-2,427	1,380
	P4	6,8000	1,0000	-,0050	6,300	7,300
	P5	-19,733 <sup>*</sup>	<b>,0100</b>	-,5964	-42,613	-2,367
	P6	8,6667	1,0000	-,0137	8,116	9,192
P4	P0	-3,3333	1,0000	,0656	-7,065	-,145
	P1	-9,2000	1,0000	,0157	-12,237	-6,177
	P2	-7,2667	1,0000	,0258	-9,103	-5,472
	P3	-6,8000	1,0000	,0050	-7,300	-6,300
	P5	-26,533 <sup>*</sup>	<b>,0001</b>	-,5914	-48,943	-9,318
	P6	1,8667	1,0000	-,0087	1,600	2,105

Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança		
				Limite Inferior	Limite Superior	
P5	P0	23,200 <sup>+</sup>	,0010	,6570	5,457	46,027
	P1	17,333 <sup>+</sup>	,0420	,6071	-1,020	39,992
	P2	19,267 <sup>+</sup>	,0133	,6172	1,713	42,081
	P3	19,733 <sup>+</sup>	,0100	,5964	2,367	42,613
	P4	26,533 <sup>+</sup>	,0001	,5914	9,318	48,943
	P6	28,400 <sup>+</sup>	,0000	,5827	11,151	50,828

### Comparações múltiplas por Bonferroni quanto à duração de pausas

Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança		
				Limite Inferior	Limite Superior	
P0	P1	-3,5109	1,0000	-,0582	-11,836	4,045
	P2	-1,2472	1,0000	-,0020	-6,383	5,545
	P3	-1,6565	1,0000	-,0153	-6,396	4,989
	P4	2,1313	1,0000	-,0593	-2,044	8,782
	P5	-16,5671	,1201	-,4648	-41,628	,844
	P6	4,6670	1,0000	-,0585	,657	11,182
P1	P0	3,5109	1,0000	,0582	-4,045	11,836
	P2	2,2637	1,0000	,0561	-3,198	9,582
	P3	1,8545	1,0000	,0428	-2,967	8,878
	P4	5,6423	1,0000	-,0012	1,313	12,352
	P5	-13,0562	,5932	-,4066	-37,289	4,110
	P6	8,1779	1,0000	-,0003	3,928	14,885
P2	P0	1,2472	1,0000	,0020	-5,545	6,383
	P1	-2,2637	1,0000	-,0561	-9,582	3,198
	P3	-,4093	1,0000	-,0133	-3,760	3,115
	P4	3,3785	1,0000	-,0573	,773	6,290
	P5	-15,3199	,2182	-,4627	-39,279	1,483
	P6	5,9142	1,0000	-,0564	3,468	8,826
P3	P0	1,6565	1,0000	,0153	-4,989	6,396
	P1	-1,8545	1,0000	-,0428	-8,878	2,967
	P2	,4093	1,0000	,0133	-3,115	3,760
	P4	3,7878	1,0000	-,0440	1,826	6,147
	P5	-14,9107	,2636	-,4494	-39,671	1,337
	P6	6,3235	1,0000	-,0431	4,654	8,581



Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança		
				Limite Inferior	Limite Superior	
P4	P0	-2,1313	1,0000	,0593	-8,782	2,044
	P1	-5,6423	1,0000	,0012	-12,352	-1,313
	P2	-3,3785	1,0000	,0573	-6,290	-,773
	P3	-3,7878	1,0000	,0440	-6,147	-1,826
	P5	-18,698467*	,0402	-,4054	-42,792	-2,793
	P6	2,5357	1,0000	,0009	1,841	3,500
P5	P0	16,5671	,1201	,4648	-,844	41,628
	P1	13,0562	,5932	,4066	-4,110	37,289
	P2	15,3199	,2182	,4627	-1,483	39,279
	P3	14,9107	,2636	,4494	-1,337	39,671
	P4	18,6984667*	,0402	,4054	2,793	42,792
	P6	21,2341333*	,0098	,4063	5,578	45,343

#### d) Grupo DH

##### Comparações múltiplas por Bonferroni quanto à frequência de pausas

Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança		
				Limite Inferior	Limite Superior	
P0	P1	-6,0000	1,0000	,0739	-11,132	-1,512
	P2	-,9333	1,0000	,0409	-4,637	3,224
	P3	1,0667	1,0000	,1092	-2,095	5,137
	P4	7,6000	1,0000	,0773	4,413	11,524
	P5	-46,867*	,0000	-,3152	-71,772	-25,040
	P6	8,6667	1,0000	,0794	5,538	12,527
P1	P0	6,0000	1,0000	-,0739	1,512	11,132
	P2	5,0667	1,0000	-,0331	1,445	9,057
	P3	7,0667	1,0000	,0353	3,926	11,023
	P4	13,6000	,8698	,0033	10,553	17,288
	P5	-40,867*	,0000	-,3891	-65,770	-19,084
	P6	14,6667	,5907	,0054	11,617	18,436

Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança		
				Limite Inferior	Limite Superior	
P2	P0	,9333	1,0000	-,0409	-3,224	4,637
	P1	-5,0667	1,0000	,0331	-9,057	-1,445
	P3	2,0000	1,0000	,0683	,033	4,154
	P4	8,5333	1,0000	,0364	6,863	10,281
	P5	-45,933 <sup>*</sup>	,0000	-,3561	-70,818	-24,756
	P6	9,6000	1,0000	,0385	7,839	11,427
P3	P0	-1,0667	1,0000	-,1092	-5,137	2,095
	P1	-7,0667	1,0000	-,0353	-11,023	-3,926
	P2	-2,0000	1,0000	-,0683	-4,154	-,033
	P4	6,5333	1,0000	-,0319	5,205	7,690
	P5	-47,933 <sup>*</sup>	,0000	-,4244	-73,149	-27,002
	P6	7,6000	1,0000	-,0298	6,235	8,795
P4	P0	-7,6000	1,0000	-,0773	-11,524	-4,413
	P1	-13,6000	,8698	-,0033	-17,288	-10,553
	P2	-8,5333	1,0000	-,0364	-10,281	-6,863
	P3	-6,5333	1,0000	,0319	-7,690	-5,205
	P5	-54,467 <sup>*</sup>	,0000	-,3925	-79,691	-33,304
	P6	1,0667	1,0000	,0021	,397	1,646
P5	P0	46,867 <sup>*</sup>	,0000	,3152	25,040	71,772
	P1	40,867 <sup>*</sup>	,0000	,3891	19,084	65,770
	P2	45,933 <sup>*</sup>	,0000	,3561	24,756	70,818
	P3	47,933 <sup>*</sup>	,0000	,4244	27,002	73,149
	P4	54,467 <sup>*</sup>	,0000	,3925	33,304	79,691
	P6	55,533 <sup>*</sup>	,0000	,3946	34,619	80,537

### Comparações múltiplas por Bonferroni quanto à duração de pausas

Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança		
				Limite Inferior	Limite Superior	
P0	P1	-4,2339	1,0000	,0021	-16,787	9,091
	P2	,3568	1,0000	,1620	-7,269	12,780
	P3	1,2789	1,0000	,1935	-6,240	13,562
	P4	6,8609	1,0000	,1692	,559	18,828
	P5	-43,645667*	,0034	-,1381	-91,667	-10,185
	P6	9,4118	1,0000	,1880	3,501	21,523
P1	P0	4,2339	1,0000	-,0021	-9,091	16,787
	P2	4,5907	1,0000	,1599	-2,823	15,435
	P3	5,5128	1,0000	,1914	-2,096	15,861
	P4	11,0947	1,0000	,1671	4,633	21,398
	P5	-39,411800*	,0127	-,1403	-86,218	-6,925
	P6	13,6457	1,0000	,1858	7,338	24,105
P2	P0	-,3568	1,0000	-,1620	-12,780	7,269
	P1	-4,5907	1,0000	-,1599	-15,435	2,823
	P3	,9221	1,0000	,0315	-3,495	5,304
	P4	6,5041	1,0000	,0072	3,569	10,207
	P5	-44,002467*	,0030	-,3002	-91,896	-12,893
	P6	9,0550	1,0000	,0260	6,454	12,629
P3	P0	-1,2789	1,0000	-,1935	-13,562	6,240
	P1	-5,5128	1,0000	-,1914	-15,861	2,096
	P2	-,9221	1,0000	-,0315	-5,304	3,495
	P4	5,5819	1,0000	-,0243	2,701	9,358
	P5	-44,924600*	,0022	-,3316	-92,350	-13,537
	P6	8,1329	1,0000	-,0055	5,592	11,581
P4	P0	-6,8609	1,0000	-,1692	-18,828	-,559
	P1	-11,0947	1,0000	-,1671	-21,398	-4,633
	P2	-6,5041	1,0000	-,0072	-10,207	-3,569
	P3	-5,5819	1,0000	,0243	-9,358	-2,701
	P5	-50,506533*	,0003	-,3074	-97,921	-19,566
	P6	2,5509	1,0000	,0187	1,613	3,731
P5	P0	43,6456667*	,0034	,1381	10,185	91,667
	P1	39,4118000*	,0127	,1403	6,925	86,218
	P2	44,0024667*	,0030	,3002	12,893	91,896
	P3	44,9246000*	,0022	,3316	13,537	92,350
	P4	50,5065333*	,0003	,3074	19,566	97,921
	P6	53,0574667*	,0001	,3261	22,628	100,597

## e) Grupo CS

## Comparações múltiplas por Bonferroni quanto à frequência de pausas

Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança	
				Limite Inferior	Limite Superior
P0	P1	,8007	,1230	-11,549	-3,563
	P2	1,0000	-,0114	-6,235	-1,039
	P3	1,0000	-,0018	-4,016	,538
	P4	1,0000	-,0192	3,000	7,434
	P5	,0000	,0897	-40,812	-15,252
	P6	1,0000	-,0081	3,818	8,269
P1	P0	,8007	-,1230	3,563	11,549
	P2	1,0000	-,1344	,039	7,491
	P3	1,0000	-,1248	2,403	9,222
	P4	,0143	-,1422	9,350	15,999
	P5	,0000	-,0333	-34,279	-7,041
	P6	,0064	-,1311	10,031	16,994
P2	P0	1,0000	,0114	1,039	6,235
	P1	1,0000	,1344	-7,491	-,039
	P3	1,0000	,0095	,260	3,456
	P4	,3896	-,0079	7,295	10,025
	P5	,0000	,1010	-37,196	-11,894
	P6	,2071	,0032	8,016	11,076
P3	P0	1,0000	,0018	-,538	4,016
	P1	1,0000	,1248	-9,222	-2,403
	P2	1,0000	-,0095	-3,456	-,260
	P4	1,0000	-,0174	5,931	7,692
	P5	,0000	,0915	-39,136	-13,832
	P6	,7669	-,0063	6,547	8,825
P4	P0	1,0000	,0192	-7,434	-3,000
	P1	,0143	,1422	-15,999	-9,350
	P2	,3896	,0079	-10,025	-7,295
	P3	1,0000	,0174	-7,692	-5,931
	P5	,0000	,1089	-45,800	-20,635
	P6	1,0000	,0111	,089	1,642
P5	P0	,0000	-,0897	15,252	40,812
	P1	,0000	,0333	7,041	34,279
	P2	,0000	-,1010	11,894	37,196
	P3	,0000	-,0915	13,832	39,136
	P4	,0000	-,1089	20,635	45,800
	P6	,0000	-,0978	21,440	46,697

### Comparações múltiplas por Bonferroni quanto à duração de pausas

Comparação entre grupos	Diferença Média	Valor de p	Bias	Intervalo de 95% de Confiança	
				Limite Inferior	Limite Superior
P0	P1	1,0000	,0790	-7,349	-1,985
	P2	1,0000	-,0128	-5,308	-1,476
	P3	1,0000	-,0363	-5,334	-1,468
	P4	1,0000	-,0288	-,043	2,284
	P5	,0000	,0650	-21,861	-6,115
	P6	1,0000	-,0214	1,675	3,982
P1	P0	1,0000	-,0790	1,985	7,349
	P2	1,0000	-,0918	-1,662	4,036
	P3	1,0000	-,1153	-1,679	4,147
	P4	,3908	-,1078	3,309	8,322
	P5	,0152	-,0140	-18,159	-1,046
	P6	,0519	-,1004	4,977	10,061
P2	P0	1,0000	,0128	1,476	5,308
	P1	1,0000	,0918	-4,036	1,662
	P3	1,0000	-,0235	-2,354	2,031
	P4	1,0000	-,0160	2,930	5,952
	P5	,0023	,0778	-19,543	-2,675
	P6	,2500	-,0086	4,662	7,658
P3	P0	1,0000	,0363	1,468	5,334
	P1	1,0000	,1153	-4,147	1,679
	P2	1,0000	,0235	-2,031	2,354
	P4	1,0000	,0075	2,891	6,036
	P5	,0021	,1013	-19,379	-2,591
	P6	,2661	,0149	4,685	7,841
P4	P0	1,0000	,0288	-2,284	,043
	P1	,3908	,1078	-8,322	-3,309
	P2	1,0000	,0160	-5,952	-2,930
	P3	1,0000	-,0075	-6,036	-2,891
	P5	,0000	,0938	-23,482	-7,466
	P6	1,0000	,0074	1,353	2,118
P5	P0	,0000	-,0650	6,115	21,861
	P1	,0152	,0140	1,046	18,159
	P2	,0023	-,0778	2,675	19,543
	P3	,0021	-,1013	2,591	19,379
	P4	,0000	-,0938	7,466	23,482
	P6	,0000	-,0864	9,186	25,233

**ANEXOS**

**ANEXO A – 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) (HUGHES et al., 1992)**

**1ª etapa: Diagnóstico da Síndrome Parkinsoniana:**

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

**2ª etapa: Critério de exclusão para doença de Parkinson:**

- História de acidentes vasculares cerebrais recorrentes progredindo com características parkinsonianas
- História de lesão cerebral traumática recorrente
- História de encefalite
- Crises oculogiras
- Tratamento com drogas antidopaminérgicas no início dos sintomas
- Mais de um familiar afetado
- Remissão sustentada
- Características estritamente unilaterais após 3 anos
- Oftalmoparesia supranuclear
- Sinais cerebelares
- Envolvimento autonômico intenso precoce
- Demência intensa precoce com distúrbios de memória, linguagem e praxia
- Sinal de Babinski
- Presença de tumor cerebral ou hidrocefalia comunicante à tomografia computadorizada do crânio
- Resposta negativa a grandes doses de Levodopa (se excluída má absorção intestinal)
- Exposição a MPTP

**3ª etapa: Suporte esperado para critério positivo para doença de Parkinson (3 ou mais requeridos para diagnóstico definido de doença de Parkinson):**

- Início unilateral
- Presença de tremor de repouso
- Desordem progressiva
- Assimetria persistente afetando mais o lado de início
- Excelente resposta à Levodopa (70 a 100% de melhora)
- Severa coreia induzida por Levodopa
- Resposta à Levodopa por 5 anos ou mais
- Curso clínico de 10 anos ou mais



## **ANEXO B – Classificação do estágio evolutivo da doença de Parkinson (HOEHN & YAHR, 1967)**

**Estágio 0:** sem sinais da DPark

**Estágio 1:** comprometimento unilateral

**Estágio 1,5:** comprometimento unilateral e de linha média

**Estágio 2:** comprometimento bilateral, sem acometimento dos reflexos posturais

**Estágio 2,5:** comprometimento bilateral leve, com recuperação do equilíbrio nos testes de reflexos posturais

**Estágio 3:** comprometimento bilateral leve a moderado, primeiros sinais de acometimento dos reflexos posturais. Paciente funcionalmente limitado em suas atividades de vida diária, mas fisicamente capaz de levar uma vida independente

**Estágio 4:** alto grau de incapacitação; ainda consegue andar ou ficar em pé sem auxílio

**Estágio 5:** confinado à cama ou à cadeira de rodas, a menos que ajudado

## **ANEXO C – Avaliação motora (parte III) da Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS); (FAHN et al., 1987)**

I. PENSAMENTO, COMPORTAMENTO E HUMOR (Itens 1 a 4)

II. ATIVIDADES DA VIDA DIÁRIA ("on" e "off") (Itens 5 a 17)

III. EXAME MOTOR

### **18. Fala**

0 = Normal.

1 = Diminuição da expressão, dicção e/ou volume.

2 = Monótona, moderadamente afetada, mas inteligível.

3 = Bastante afetada com dificuldade de compreensão

4 = Ininteligível

### **19. Expressão Facial**

0 = Normal.

1 = Hipomimia mínima. Face em máscara.

2 = Diminuição leve, mas definitivamente anormal da expressão facial

3 = Hipomimia moderada; lábios entreabertos parte do tempo.

4 = Fácies congelada com perda severa ou completa perda de expressão facial, lábios entreabertos em aproximadamente 1 cm ou mais.

### **20. Tremor de repouso** (cabeça, extremidades superior e inferior)

0 = Ausente.

1 = Tremor leve e infrequente.

2 = Moderado em amplitude e persistente, ou, moderado em amplitude e intermitente.

3 = Moderado em amplitude e presente a maior parte do tempo

4 = Grave em amplitude e presente a maior parte do tempo

### **21. Tremor de ação ou postural**

0 = Ausente.

1 = Leve; presente com ação.

2 = Moderado na amplitude, presente com ação.

3 = Moderado na amplitude tanto postural quanto com a ação.

4 = Grave em amplitude; interfere com alimentação.

**22. Rigidez** (Julgado a partir de movimentos passivos nas grandes articulações, estando o paciente assentado e relaxado).

0 = Ausente.

1 = Leve.

2 = Leve a moderada.

3 = Importante, no entanto realizada toda a amplitude do movimento.

4 = Grave, amplitude do movimento vencida com muita dificuldade.

**23. Bater de dedos** (Paciente bate o polegar com indicador em rápida sucessão)

0 = Normal.

1 = Leve lentidão e/ou redução na amplitude.

2 = Moderadamente prejudicado. Fadiga precoce.

3 = Gravemente prejudicado. Hesitação frequente na iniciação do movimento.

4 = Mal pode realizar a tarefa.

**24. Abrir e fechar as mãos**

0 = Normal.

1 = Leve lentidão e/ou redução na amplitude.

2 = Moderadamente prejudicado. Fadiga precoce.

3 = Gravemente prejudicado. Hesitação frequente na iniciação do movimento.

4 = Mal pode realizar a tarefa.

**25. Pronação-supinação (mãos)**

0 = Normal.

1 = Leve lentidão e/ou redução na amplitude.

2 = Moderadamente prejudicado. Fadiga precoce.

3 = Gravemente prejudicado. Hesitação frequente na iniciação do movimento.

4 = Mal pode realizar a tarefa.

**26. Agilidade das pernas** (ao menos 10 cm do chão)

0 = Normal.

1 = Leve lentidão e/ou redução na amplitude.

2 = Moderadamente prejudicado. Fadiga precoce.

3 = Gravemente prejudicado. Hesitação frequente na iniciação do movimento.

4 = Mal pode realizar a tarefa.

**27. Levantar da cadeira** (com os braços cruzados sobre o peito)

0 = Normal.

1 = Lento ou necessita de mais de uma tentativa

2 = Levanta com maior dificuldade

3 = Tendência a cair para trás e tenta mais de uma vez, mas pode levantar sem ajuda.

4 = Incapaz de se levantar sem ajuda

**28. Postura**

0 = Normal.

1 = Não totalmente ereto, poderia ser normal para um idoso

2 = Moderadamente curvo, definitivamente anormal; pode estar levemente inclinado para o lado.

3 = Gravemente curvo, com alguma cifose. Pode estar moderadamente inclinado para o lado.

4 = Flexão marcada para a frente com anormalidade extrema da postura.

**29. Marcha**

0 = Normal.

1 = Anda lentamente, pode haver passos curtos, mas não há festinação ou propulsão.

2 = Anda com dificuldade, requer pouca ou nenhuma ajuda, pode haver passos curtos, festinação ou propulsão.

3 = Grave prejuízo na marcha, requer ajuda.

4 = Incapaz de andar mesmo com ajuda

**30. Estabilidade Postural** (Paciente de pé e ereto, com os pés levemente afastados. Examinador exerce um empuxo para trás a partir dos ombros do paciente).

0 = Normal.

1 = Retropulsão, mas recupera sem assistência.

2 = Ausência de resposta postural. Poderia cair se não amparado pelo examinador.

3 = Muito instável e tende a perder o equilíbrio espontaneamente.

4 = Instável para ficar de pé sem auxílio.

**31. Bradicinesia e Hipocinesia Corporal**

0 = Nenhuma.

1 = Lentidão mínima, poderia ser normal para algumas pessoas; possivelmente reduzido em amplitude.

2 = Leve grau de lentidão e pobreza de movimentos, o qual é definitivamente anormal.

3 = Lentidão moderada, pobreza e pequena amplitude de movimentos.

4 = Lentidão importante.

**ANEXO D – Escala de avaliação da discinesia específica para doença de Parkinson (GOETZ et al., 1994)**

01- Veja o paciente andando, bebendo em um copo, vestindo um casaco e abotoando uma blusa.

02- Avalie a gravidade das discinesias. Isto pode incluir coreia, distonia e outros movimentos discinésicos combinados. Avalie a pior função do paciente.

03- Verifique quais discinesias são observadas (mais que uma resposta possível).

04- Verifique qual tipo de discinesia está causando a maior desabilidade nas tarefas vistas (apenas uma resposta é permitida).

**0** – ausente

**1** – gravidade mínima, sem interferência nos atos motores voluntários

**2** – discinesias podem prejudicar movimentos voluntários, mas o paciente é capaz de realizar a maioria dos atos motores

**3** - interferência forte com o controle dos movimentos e as atividades de vida diária são muito prejudicadas

**4** – discinesias fortes, incompatível com qualquer tarefa motora normal.

Classificar o grau da discinesia (0 – 4) nas coreias, distonias, outras ou em todos os tipos de discinesias que apresentar.

**ANEXO E – Escala unificada para avaliação da doença de Huntington (UHDRS -  
Huntington Study Group, 1996)**

<b>1- OLHAR DE ACOMPANHAMENTO</b>	<b>Hor</b>	<b>Ver</b>
0= completo e normal 1= movimento em abalos 2=acompanhamento com interrupções/ amplitude completa 3= amplitude incompleta 4= incapaz de acompanhar		
<b>2-INÍCIO DO MOV. SACÁDICO</b>	<b>Hor</b>	<b>Ver</b>
0= normal 1= somente aumento na latência 2= piscamentos suprimíveis ou movimentos de cabeça ao iniciar o movimento 3= movimentos de cabeça não-suprimíveis 4= não consegue iniciar os movimentos sacádicos		
<b>3-VELOCIDADE DO MOV. SACÁDICO</b>	<b>Hor</b>	<b>Ver</b>
0= normal 1= leve alentecimento 2= moderado alentecimento 3= grave alentecimento, amplitude normal 4= amplitude incompleta		
<b>4-DISARTRIA</b>		
0= normal 1= fala pouco clara, mas não precisa repetir 2= precisa repetir para ser compreendido 3= a maior parte da fala é incompreensível 4= mudo		
<b>5-PROTUSÃO DA LÍNGUA</b>		
0= pode protrair a língua completamente por 10 segundos 1= não pode protrair a língua completamente por 10 segundos 2= não pode protrair a língua completamente por 5 segundos 3= incapaz de protrair a língua completamente 4= não pode protrair a língua além dos lábios		
<b>6-BATIDA DOS DEDOS</b>	<b>MSD</b>	<b>MSE</b>
0= normal ( $\geq 15/ 5$ segundos) 1= leve alentecimento ou redução na amplitude (11-14/ 5s) 2= moderado alentecimento, fadiga precoce nítida, pode ter interrupções ocasionais dos movimentos (7-10/ 5s) 3= acentuado alentecimento, frequentes hesitações em iniciar os movimentos ou interrupções (3-6/ 5s) 4= executa a tarefa com muita dificuldade (0-2/ 5s)		

<b>7-PRONAÇÃO E SUPINAÇÃO DAS MÃOS</b>	<b>MSD</b>	<b>MSE</b>
0=normal 1=leve alentecimento ou movimentos irregulares 2=moderado alentecimento e movimentos irregulares 3=acentuado alentecimento e movimentos irregulares 4= não consegue executar a tarefa		

<b>8-LURIA</b>
0= $\geq$ 4/10 segundos, sem dica 1= $<$ 4/10 segundos, sem dica 2= $\geq$ 4/10 segundos, com dica 3= $<$ 4/10 segundos, com dica 4= não consegue executar

<b>9-RIGIDEZ (membros superiores)</b>	<b>MSD</b>	<b>MSE</b>
0=ausente 1=leve ou presente apenas após ativação 2=leve a moderada 3=acentuada, consegue-se toda amplitude do movimento 4= Grave, com limitação na amplitude completa do movimento		

<b>10-BRADICINESIA CORPORAL</b>
0= normal 1= leve lentidão (normal?) 2= leve lentidão, mas claramente anormal 3= moderada lentidão, alguma hesitação 4= acentuada lentidão, evidentes atrasos na iniciação

<b>11-DISTONIA</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
0= normal 1= leve/intermitente 2= leve/comum ou moderada/intermitente 3= moderada/comum 4= acentuada/prolongada	<b>MS</b>	
	<b>MI</b>	

<b>12-COREIA</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
0= normal 1= leve/intermitente 2= leve/comum ou moderada/intermitente 3= moderada/comum 4= acentuada/prolongada	<b>MSD</b>	
	<b>MSE</b>	
	<b>MID</b>	
	<b>MIE</b>	
	<b>FACE</b>	
	<b>boca/língua</b>	
	<b>TRONCO</b>	

**13-MARCHA**

- 0= marcha normal, base estreita
- 1= base alargada e/ou lenta
- 2= base alargada e anda com dificuldade
- 3= anda sómente com auxílio
- 4= não consegue andar

**14-MARCHA PÉ-ANTE-PÉ**

- 0= normal por 10 passos
- 1= 1 a 3 desvios da linha
- 2= > 3 desvios
- 3= não consegue nem completar o percurso
- 4= não consegue nem iniciar

**15- ESTABILIDADE POSTURAL**

- 0= normal
- 1= recupera-se espontaneamente
- 2= pode cair se não for aparado
- 3= tende a cair espontaneamente
- 4= não consegue ficar em pé



**ANEXO F – UFMG Sydenham’s Chorea Rating Scale – USCRS (TEIXEIRA JR, MAIA e CARDOSO, 2005b)**

**01- Movimentação ocular de perseguição** (horizontal e vertical)

0= normal ou completa

1= comprometimento mínimo (movimento com poucas pausas)

2= comprometimento leve (movimento interrompido com várias pausas, mas com amplitude preservada)

3= comprometimento moderado (movimento com limitação de amplitude)

4= comprometimento grave (movimento impossível)

**02- Disartria**

0= ausente

1= mínima (presente, mas fala completamente compreensível)

2= leve (menos de 25% da fala é incompreensível, ou leve dificuldade de compreensão do discurso)

3= moderada (entre 25% a 50% da fala é incompreensível, ou marcante dificuldade de compreensão do discurso)

4= grave (mais de 50% da fala é incompreensível ou incompreensão do discurso)

**03- Coreia** (testar face e cada um dos quatro membros)

0= ausente

1= mínima (coreia de ação, ou coreia de repouso intermitente)

2= leve (coreia de repouso contínua, mas sem prejuízo funcional)

3= moderada (coreia de repouso contínua com prejuízo funcional parcial)

4= grave (coreia de repouso contínua com prejuízo funcional em todas as atividades)

**04- Protrusão de língua**

0= mantém língua protusa por mais de 1 minuto

1= mantém língua protusa por mais de 30s

2= mantém língua protusa por mais de 10s

3= mantém língua protusa por menos de 10s

4= não expõe a língua

**05- Bater de dedos** (O paciente toca o dedo indicador no polegar em uma sucessão rápida de movimentos com a maior amplitude possível. Testas à direita e à esquerda)

0 = normal (>15/5 segundos)

1 = comprometimento mínimo (leve lentificação e/ou redução da amplitude do movimento, 11-14/5 segundos)

2 = comprometimento leve (paradas ocasionais no movimento, 5-10/5 segundos)

3 = comprometimento moderado (hesitação ou paradas frequentes no movimento, <5/5 segundos)

4 = comprometimento grave (não consegue executar a tarefa)

**06- Agilidade de membros inferiores** (O paciente toca o calcanhar no solo em uma sucessão rápida de movimentos com a maior amplitude possível. Testar à direita e à esquerda)

0 = normal

1 = comprometimento mínimo (leve lentificação e/ou redução da amplitude do movimento)

2 = comprometimento leve (paradas ocasionais no movimento)

3 = comprometimento moderado (hesitação ou paradas frequentes no movimento)

4 = comprometimento grave (não consegue executar a tarefa)

**07- Tônus muscular** (Testar cada um dos quatro membros. O resultado final é a soma do valor do tônus muscular de cada um dos membros dividido por quatro)

0= normal

1= redução mínima (não aparente com a movimentação simultânea do membro contralateral)

2= redução leve (aparente, mesmo com a movimentação simultânea do membro contralateral, mas sem prejuízo funcional)

3= redução moderada (aparente, mesmo com a movimentação simultânea do membro contralateral, com prejuízo funcional)

4= redução grave (perda do tônus postural)

**08- Marcha** (Testar a marcha do paciente enquanto caminha pelo menos 10 metros sobre uma linha situada a 50 cm de distância da parede)

0 = normal

1 = comprometimento mínimo (caminha com dificuldade, mas não esbarra em objetos)

2 = comprometimento leve (caminha com dificuldade, esbarrando em objetos)

3 = comprometimento moderado (caminha apenas com auxílio)

4 = comprometimento grave (*chorea paralytica*, não caminha mesmo com auxílio)

**ANEXO G – Aprovação COEP**

**Universidade Federal de Minas Gerais**  
**Hospital das Clínicas**  
Diretoria de Ensino, Pesquisa e Extensão - DEPE

**UFMG**

Belo Horizonte, 21 de janeiro de 2009.

**PROCESSO Nº 059/08**

**TÍTULO: "ANÁLISE ACÚSTICA DA PRÓSODIA NA FALA DE SUJEITOS DISÁRTRICOS: UMA COMPARAÇÃO ENTRE TRÊS POPULAÇÕES NEUROLÓGICAS.**

SR(A) PESQUISADOR(A):

Reportando-nos ao projeto de pesquisa acima referenciado, considerando sua concordância com o parecer da Comissão de Avaliação Econômico-financeira de Projetos de Pesquisa do HC e a aprovação pelo COEP/UFMG em 15/10/2008, esta Diretoria aprova seu desenvolvimento no âmbito institucional. Solicitamos enviar à DEPE *relatório* parcial ou final, após um ano.

Atenciosamente,

  
PROF. HENRIQUE VITOR LEITE  
Diretor da DEPE/HC-UFMG

Ao Sr.  
Prof. Rui Rothe-Neves  
Departamento de Linguística  
Faculdade de Letras -UFMG

## **ANEXO H – Texto de Monteiro Lobato utilizado para leitura no *Corpus* com a identificação das fronteiras sintáticas e silabificação**

Numa casinha branca, lá no sítio do picapau amarelo, mora uma velha de mais de sessenta anos. Chama-se Dona Benta. Quem passa pela estrada e a vê na varanda, de cestinha de costura ao colo e óculos de ouro na ponta do nariz, segue seu caminho pensando: “que tristeza viver assim tão sozinha neste deserto...”

Mas engana-se. Dona Benta é a mais feliz das vovós, porque vive em companhia da mais encantadora das netas – Lúcia, a menina do narizinho arrebitado ou Narizinho como todos dizem. Narizinho tem sete anos, é morena como jambo, gosta muito de pipoca e já sabe fazer uns bolinhos de polvilho bem gostosos.

Na casa ainda existem duas pessoas – tia Nastácia, negra de estimação que carregou Lúcia em pequena, e Emília, uma boneca de pano bastante desajeitada de corpo. Emília foi feita por tia Nastácia, com olhos de retrós pretos e sobancelhas tão lá em cima que é ver uma bruxa. Apesar disso, narizinho gosta muito dela; não almoça nem janta sem a ter ao lado, nem se deita sem primeiro acomodá-la numa redinha entre dois pés de cadeira.

Numa casinha [5] branca [1], lá [0] no [0] sítio [5] do picapau [5] amarelo [1], mora [0] uma velha [0] de mais [0] de sessenta anos [3]. Chama-se [1] dona Benta [3]. Quem passa [0] pela estrada e [2] a vê na varanda, [1] de cestinha [0] de costura [0] ao colo [1] e óculos [0] de ouro [1] na ponta [0] do nariz [1], segue [1] seu caminho [2] pensando [3]: “que tristeza [2] viver [1] assim tão sozinha [1] neste deserto...” [4]

Mas engana-se [3]. Dona benta [1] é [1] a mais feliz [0] das vovós, [3] porque vive [1] em companhia [0] da mais encantadora [0] das netas [2] – Lúcia [1], a menina do narizinho arrebitado [2] ou Narizinho [1] como todos dizem [3]. Narizinho [0] tem [0] sete anos [2], [Narizinho] é morena como jambo [2], [Narizinho] gosta muito de pipoca [2] e [Narizinho] já sabe fazer [1] uns bolinhos [0] de polvilho [0] bem gostosos. [4]

Na casa ainda existem [0] duas pessoas [2] – tia Nastácia, [1] negra de estimação [2] que carregou [1] Lúcia em pequena, [2] e Emília, [1] uma boneca [0] de pano [1]

bastante desajeitada de corpo [3]. Emília [0] foi [1] feita por [0] tia Nastácia [2], com olhos de retrós pretos [2] e sobrelhas tão lá em cima [2] que [1] é ver [1] uma bruxa [3]. Apesar disso [0], Narizinho [0] gosta [5] muito [0] dela [3]; não almoça [2] nem janta [1] sem a ter ao lado [3], nem se deita [1] sem primeiro acomodá-la [1] numa redinha [1] entre [0] dois pés [0] de cadeira. [4]

[0] fronteira que separa constituintes sintagmáticos de um sintagma maior

[1] fronteira entre dois sintagmas

[2] fronteira de oração subordinada ou coordenada

[3] fronteira de oração independente

[4] fronteira de parágrafo

[5] dentro de um sintagma

[6] disfluência

Nu.ma.ca.si.nha.bran.ca, lá.no.sí.tio.do.pi.ca.pau a.ma.re.lo,  
 mo.ra\_u.ma.ve.lha.de.mais.de.ses.sen.ta.a.nos. cha.ma.-  
 se.Do.na.Ben.ta.Quem.pa.ssa.pe.la\_es.tra.da\_e\_a.vê.na.va.ran.da,  
 de.ces.ti.nha.de.cos.tu.ra\_ao.co.lê\_e ó.cu.los.de.ou.ro.na. pon.ta.do.na.riz,  
 se.gue.seu.ca.mi.nho.pen.san.do:  
 “Que.tris.te.za.vi.ve.r\_a.ssim.tão.so.zi.nha.nes.te. de.ser.to...” Mas.en.ga.na.-  
 se.Do.na.Ben.ta\_é\_a.ma\_is.fe.liz.das.vo.vós,  
 por.que.vi.ve\_em.com.pa.nhia.da.ma\_is.en.can.ta.do.ra.das.  
 ne.tas.Lú.cia,,a.me.ni.na.do.na.ri.zi.nho\_a.rre.bi.ta.do.ou.Na.ri.zi.nho.co.mo.to.dos.di.  
 zem.Na.ri.zi.nho.tem.se.te. a.nos., é.mo.re.na.co.mo.jam.bo.,  
 gos.ta.mui.to.de.pi.po.ca\_e.já.sa.be.fa.ze.r\_uns.bo.li.nhos.de.  
 pol.vi.lho.bem.gos.to.sos.  
 Na.ca.sa\_ain.da\_e.xis.tem.du.as.pe.sso.as – tia.Nas.tá.cia,  
 NE.gra.de\_es.ti.ma.ção.que.ca.rre.gou.Lú.cia\_em.pe.que.na, e\_E.mí.lia,  
 u.ma.bo.ne.ca.de.pa.no.bas.tan.te.de.sa.jei.ta.da.de.cor.po.  
 E.mí.lia.foi.fe.ta.por.tia.Nas.tá.cia, com.o.lhos.de.  
 re.trós.pre.to\_s\_e.so.bran.ce.lhas.tão.lá\_em.ci.ma.que.é.ve.r\_u.ma.bru.xa.

A.pe.sar.di.sso, na.ri.zi.nho.gos.ta.mui.to.de.la; não.al.mo.ça.  
nem.jan.ta.sem.a.te.r\_ao.la.do, nem.se.dei.ta.sem.pri.mei.ro\_a.co.mo.dá.-  
la.nu.ma.re.di.nha\_ em.tre.dois.pés.de.ca.dei.ra.