

PONTIFÍCA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC/SP

MARCELA TAMASHIRO

**ANÁLISE PERCEPTIVA E ACÚSTICA DA FALA DE
PARKINSONIANOS: ASPECTOS DE ENTOAÇÃO E QUALIDADE
VOCAL**

**SÃO PAULO
2011**

MARCELA TAMASHIRO

**ANÁLISE PERCEPTIVA E ACÚSTICA DA FALA DE
PARKINSONIANOS: ASPECTOS DE ENTOAÇÃO E QUALIDADE
VOCAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Pontifícia Universidade
Católica de São Paulo, como exigência
para obtenção do título de Bacharel em
Fonoaudiologia, sob a orientação da
Profa. Dra. Zuleica Camargo

**SÃO PAULO
2011**

Banca Examinadora

Data ___/___/___.

AUTORIZAÇÃO:

Autorizo exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta monografia, via processos de fotocopiadoras ou eletrônicos, desde que nessa reprodução figure a identificação do autor, do título, da instituição, bem como o ano da dissertação.

Marcela Tamashiro

São Paulo, 07 de dezembro de 2011.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Milton e Margarida, que tanto me apoiaram e me deram todos os subsídios para ser quem sou hoje.

Minhas irmãs, Vivian e Patrícia, por sempre que possível, permanecerem por perto.

Agradeço as minhas duas grandes mentoras Prof^a Sandra Madureira e Prof^a Zuleica Camargo por todo apoio e carinho que recebi durante o período de estágio e pesquisa no LIAAC.

A todos os amigos que acompanharam minha transformação nos últimos quatro anos: Ana Paula que sempre me acalmou e me fez sorrir, Eddie que sempre me ajudou a enxergar o lado engraçado da vida, Elis por estar sempre presente (mesmo quando não fisicamente), Jorge por ser irritantemente adorável e único, Lúcio por estar sempre à disposição para ajudar todos a qualquer momento, Marina por ser minha querida “cumadre”, Rose por ser minha “segunda mãe”, Thais por sempre oferecer um ombro amigo nos momentos de dificuldade.

A Renato, por me fazer lembrar todos os dias que a felicidade existe nas coisas simples da vida.

Aos sujeitos que participaram da pesquisa, por terem acreditado na minha proposta.

A todos que direta e indiretamente me ajudaram e me acompanharam durante os quatro anos de graduação.

RESUMO

Objetivo: descrever os correlatos perceptivos e acústicos da qualidade vocal e entoação em falantes cometidos pela Doença de Parkinson (DP).

Metodologia: foram registradas gravações em áudio de 108 enunciados declarativos e interrogativos terminados em palavras oxítone, paroxítone e proparoxítone de três falantes, sendo 2 com Doença de Parkinson (DP)-idades de 74 e 83 anos – e um sem DP-87 anos. As amostras registradas foram analisadas dos pontos de vista acústico e perceptivo-auditivo em termos da entoação e da qualidade vocal. Do ponto de vista acústico, por meio do *software* PRAAT, foram extraídas as medidas de frequência fundamental- f0 (*script* “AMPER_PRAAT_Textgrid2Txt_V1.psc”), e traçados os contornos entoacionais, além daquelas referentes à aplicação do *script* *Expression Evaluator* (f0, primeira derivada de f0, intensidade, declínio espectral e espectro de longo termo). Do ponto de vista perceptivo, as amostras foram analisadas por meio da modalidade de enunciado (teste para análise da entoação) e por meio do roteiro *Vocal Profile Analysis Scheme* para o Português Brasileiro (VPAS-PB para avaliação fonética de qualidade vocal). Os dados foram analisados estatisticamente por meio da análise de *cluster* aglomerativa hierárquica e análise de componentes principais. **Resultados:** na dimensão acústica, do ponto de vista entoacional, o contorno global de frequência fundamental (f0) revelou faixas de extensão de f0 similares entre falantes 1 e 3 e diminuída no falante 2. Em relação à qualidade de vocal, o falante 1 apresentou ajustes de qualidade vocal (expansão faríngea, corpo de língua abaixado, corpo de língua recuado e laringe abaixada) e elementos de dinâmica vocal (diminuição de extensão de *pitch* e *loudness*) mais próximos aos descritos para os quadros de presbifonia e similares a falante 3. O falante 2 apresentou ajustes de qualidade vocal diferenciados em termos de voz soprosa e hipernasalidade, comumente atribuídos à disartrofia hipocinética decorrente da DP. **Conclusão:** a análise integrada de parâmetros acústicos e perceptivos diferenciou os falantes com DP entre si. Os achados reforçam o cuidado na caracterização da fala e voz dos falantes

com DP e a demanda pelo enfoque das particularidades das manifestações clínicas em contexto terapêutico.

Palavras-chave: Doença de Parkinson; Qualidade da Voz; Análise Acústica; Percepção Auditiva; Idade.

Sumário

1. Introdução.....	01
2. Objetivos.....	03
3. Revisão de Literatura.....	03
4. Metodologia.....	10
5. Resultados.....	23
6. Discussão.....	37
7. Conclusão.....	40
8. Referências Bibliográficas.....	41
9. Anexos.....	46

1. Introdução

Meu interesse pelo tema de análise prosódica da fala de sujeitos parkinsonianos emergiu da experiência e contato com a análise acústica em projeto anterior de iniciação científica. Nos anos de 2008 e 2009, participei do projeto internacional intitulado *Atlas Multimédia Prosódico do Espaço Românico - Língua Portuguesa* (AMPER-POR), cujo intuito é o estudo da Prosódia das Línguas Românicas, congregando pesquisadores de Portugal (coordenação do projeto multicêntrico), Brasil, França e Espanha. Participei da etapa brasileira, no contexto do Estado de São Paulo. A publicação referente a esse trabalho está em fase de final de preparo¹.

Apesar dos falantes da pesquisa citada não apresentarem nenhum tipo de alteração na fala, o estudo contribuiu para minha inserção nas pesquisas sobre Fonética, mais especificamente no campo de estudos da Prosódia, com ancoramento nos fundamentos da Fonética Acústica. Pude vivenciar como os elementos prosódicos ajudam a mediar os processos de produção e percepção da fala, facilitando a compreensão de diversas modalidades, atitudes e emoções no ato da fala.

A possibilidade de articulação entre a clínica fonoaudiológica e as Ciências Fonéticas se aplica fundamentalmente aos estudos da fala. Nesta linha, a fala adquire um papel de extrema importância para a comunicação humana. Ela é instrumento de interação entre os sujeitos, de expressão de idéias, representação de sentimentos e sentidos. Mais recentemente, as Ciências Fonéticas contemplaram um novo ramo: a Fonética Clínica, fruto da associação acima referida (CAMARGO E MADUREIRA, 2009).

Do ponto de vista clínico, a voz do sujeito acometido por Doença de Parkinson (a partir de agora referida como DP) é constantemente descrita como rouca, soprosa, pastosa monótona e com intensidade reduzida. Diante dos conhecimentos sobre as funções dos elementos prosódicos no processo de comunicação oral, pode-se dimensionar a magnitude de dificuldades impostas

¹ O resultado de outras pesquisas do mesmo grupo de pesquisadores é acessível no site pfonetica.web.ua.pt/AMPER-POR.html.

pelas manifestações clínicas, basicamente decorrentes da rigidez de origem neurológica.

Os aspectos acima mencionados podem, gradativamente, limitar as possibilidades de expressão de diferentes efeitos de sentido, sinalização de diferenças de enunciados, tais como exclamações, indagações, ordens, declarações (afirmativas e /ou negativas), de expressão de atitudes e emoções no ato da fala (MADUREIRA, 2005). Diante desta demanda, passei a indagar a respeito da possibilidade de aplicação de preceitos da Prosódia na busca por detalhamento das manifestações do falante acometido pela DP.

As características vocais descritas como típicas na DP podem ser melhor explanadas do ponto de vista perceptivo com a utilização de descritores de qualidade e de dinâmica vocal, segundo modelo fonético (LAVER, 1980). Nesta concepção, aspectos de qualidade e de dinâmica vocal complementam-se na descrição prosódica da fala, na medida em que os primeiros refletem os ajustes de todo o trato vocal, enquanto os últimos sinalizam as variações de frequência, intensidade e duração no fluxo da fala (entoação, *pitch*, *loudness*, ritmo, taxa de elocução, acento e uso de pausas).

Estudos detalhando os aspectos de qualidade e dinâmica vocal de pacientes com DP são ainda escassos na literatura pesquisada. Tal descrição pode favorecer o diálogo entre as áreas de conhecimento implicadas, uma vez que as bases teóricas auxiliam na compreensão de manifestações clínicas. Além disso, permitem uma reflexão sobre condutas que possam fomentar discussões e favorecer novos horizontes terapêuticos em termos do acompanhamento dos pacientes com DP.

No contexto da clínica fonoaudiológica, a utilização de *softwares* de inspeção acústica, em conjunção aos métodos de análise perceptivo-auditiva, é relevante para a clínica fonoaudiológica, pois permite a reflexão sobre as possibilidades terapêuticas, em relação às características intrínsecas do falante (PESSOA, 2008).

Este estudo busca respaldo em uma prática de observação clínica menos impressionística e mais dinâmica de descrição de fala e voz, com o objetivo de descrever os aspectos da qualidade vocal e da entoação em falantes com DP.

2. Objetivos

2.1 Geral

Descrever os aspectos da qualidade vocal e da entoação em falantes acometidos pela DP.

2.2 Específicos

- Descrever os correlatos acústicos e perceptivos da entoação;
- Descrever os correlatos acústicos e perceptivos da qualidade vocal;
- Refletir sobre a conduta terapêutica em relação à fala e voz destes sujeitos.

3. Revisão de Literatura

Este tópico está estruturado em termos da abordagem da DP, dos preceitos dos estudos da Fonética Acústica e da Entoação, do modelo fonético de descrição da qualidade vocal e, finalmente, das contribuições da Fonética Acústica ao estudo de fala de indivíduos com DP.

3.1 Doença de Parkinson

As primeiras discussões e contribuições clínicas acerca da DP remontam ao neurologista Jean.-Martin Charcot, o qual atribuiu a descrição inicial da Doença de Parkinson ao médico inglês James Parkinson na primeira década do século XIX no ensaio intitulado “*An Essay on the Shaking Palsy*”. Neste ensaio, James Parkinson definiu de forma geral a doença, intitulando-a como “paralisia agitante”. Nesta definição, a doença foi caracterizada pela presença de movimentos involuntários tremulantes, com diminuição da força muscular, tendência para a inclinação do tronco para frente e com alteração da marcha (festinação), tendo os sentidos e o intelecto preservados (TEIVE, 1998).

Ao escrever sobre a paralisia agitante em 1817, Charcot discutiu a impropriedade dessa denominação, uma vez que os pacientes acometidos pela patologia não se encontravam paralisados, nem todos apresentavam tremor.

Rebatizou então a doença com o nome de seu primeiro observador: Parkinson (LIMONGI, 2001).

A DP é uma afecção crônica e degenerativa do sistema nervoso central que afeta principalmente sujeitos acima de 60 anos (NEVES, 2010). É uma doença de caráter progressivo que acomete um em cada mil indivíduos (CAMARGOS et al, 2004). Desenvolve-se quando neurônios da substância negra do cérebro morrem ou tornam-se não funcionantes. Estes neurônios produzem o neurotransmissor Dopamina, responsável pela transmissão de sinais entre substancia negra e corpo estriado, uma importante estrutura motora do cérebro. A redução da quantidade de Dopamina interfere no funcionamento do corpo estriado, causando déficit no funcionamento desta estrutura e em perda da capacidade de o paciente controlar os próprios movimentos de maneira normal (LIMONGI, 2001).

A DP é comumente confundida com a síndrome parkinsoniana. A síndrome parkinsoniana (parkinsonismo) é caracterizada por um complexo de sinais e sintomas que pode ser produzido por uma variedade de situações nas quais se incluem a DP, também conhecida como parkinsonismo idiopático. Já na DP, mesmo não existindo um marcador biológico para o diagnóstico, as características clínicas podem ser observadas basicamente em três subtipos: a forma com predomínio do tremor; a forma com predomínio de acinesia (ou bradicinesia), rigidez e distúrbios do equilíbrio e marcha; e a forma mista, que é a mais freqüente (BORGES E FERRAZ , 2002).

De acordo com dados do Ministério da Saúde, o tratamento mais efetivo para amenizar os sintomas da DP é a utilização da Levodopa, uma droga precursora da Dopamina. Este tratamento tem a função de restabelecer parcialmente a transmissão dopaminérgica. O tratamento com Levodopa foi descoberto na década de 60, e é utilizado até os dias de hoje.

A Levodopa é uma substância que penetra no sistema nervoso central e, por ação da enzima dopa- descarboxilase cerebral é convertida em Dopamina (FERRAZ, 1999). No início do tratamento medicamentoso, é possível manter os pacientes estáveis durante todo o tempo. Porém, após um período de tempo que é variável entre os sujeitos, a resposta à medicação torna-se irregular. Com isso, aparecem os períodos em que os pacientes estão sob o efeito da medicação (*on*) e outros onde a ação da droga interrompe-se (período *off*).

Este fenômeno é conhecido como flutuações do efeito da Levodopa (AZEVEDO et al, 2003).

Com a evolução da doença e perda progressiva das células cerebrais, o sistema nervoso torna-se dependente da Dopamina advinda da medicação. Conforme AZEVEDO (2009) “A partir deste momento, irregularidades no esvaziamento gástrico e/ou dieta rica em proteína, que compete com a Levodopa no trato gastrointestinal e na barreira hematoencefálica, resultam em uma maior latência entre a tomada da medicação e o início de seu efeito”. Cita ainda que “além da Levodopa, outras medicações podem ser utilizadas: as neuroprotetoras e as que visam potencializar a ação da Levodopa” (p.138).

Pessoas acometidas pela DP apresentam uma incidência significativa de transtornos na comunicação oral (AZEVEDO, 2007). Nos estudos de LOGERMANN et al (1978) e PEREZ et al (1996) foi realizada a estimativa de que 89% dos pacientes com DP experimentarão alterações vocais com a progressão da doença.

A deficiência dopaminérgica nos núcleos da base que ocorre na DP compromete a comunicação verbal em cerca de 70 a 90% das pessoas (ZAZUR et al, 2010). Dentre estes comprometimentos, diversas circunstâncias podem gerar desarmonia no processo de fonação como a senilidade e as patologias diversas de comuns neste fase (FERREIRA et al, 2010).

Do ponto de vista vocal, as mudanças decorrentes do envelhecimento são descritas como presbifonia. Neste processo, ocorrem mudanças em todo o trato vocal, especialmente no posicionamento da laringe e da língua. As modificações desta fase levam à diminuição da capacidade respiratória, aumento da frequência fundamental nos homens e redução nas mulheres, além da redução da Gama Tonal em ambos os sexos (SOARES, 2007).

A gama tonal refere-se à variação da frequência fundamental durante a fala encadeada. Pode ser classificada em normal, monoaltura (fala monótona, com prosódia pouca variante), excessiva (variações de prosódia extremas) ou repetitiva (mesmo padrão de entoação) (BEHLAU, 2001).

Em relação à DP, da perspectiva fonoaudiológica, podem ser comumente encontradas alterações na articulação, deglutição e voz. As alterações vocais mais frequentes são rouquidão e sopro, com redução de intensidade e imprecisão articulatória (SILVEIRA E BRASOLLOTTO, 2005).

As alterações que ocorrem na voz e na fala na DP são descritas como disartria ou disartrofonía hipocinética (DIAS e LIMONGI, 2003). Vale retomar que o termo disartria é um nome que designa as alterações de fala resultantes de distúrbios no controle motor, por conta de danos no sistema nervoso central ou periférico. Essas alterações podem afetar respiração, fonação, ressonância, articulação e prosódia (CARRILLO et al, 2008). Do ponto de vista motor e perceptivo, as disartrias hipocinéticas caracterizam-se por monotonia e redução da intensidade da voz, articulação imprecisa e distúrbios do ritmo (DIAS e LIMONGI, 2003).

O componente de hipocinesia relacionado à disartria pode fazer com que a produção da fala sofra alterações (LOCCO, 2005). Com isso, sua torna-se reduzida.

Mesmo diante da progressão da DP, o tratamento fonoaudiológico pode atenuar a manifestação da doença, sobretudo se iniciado imediatamente após o diagnóstico (BARROS et al, 2004).

3.2 Fonética Acústica e os estudos da Entoação

A Fonética Acústica é a ciência que descreve as propriedades físicas e acústicas dos sons da fala (LADEFOGED, 1996) e busca, por meio das descrições dos parâmetros de frequência, intensidade e duração do sinal de fala, estabelecer correlações entre o plano fisiológico (articulação) e perceptivo, de forma a integrar os mecanismos de percepção e produção.

No contexto físico, o som é resultado da movimentação de partículas de ar que se propagam por meio de ondas mecânicas. Quando um objeto vibra na atmosfera, ele movimenta partículas de ar, e estas partículas de ar movimentam outras partículas de ar ao seu redor. Desta forma, o movimento das partículas carrega e transmite a vibração (JUNIOR, 2010).

No contexto acústico, o som é descrito em termos de frequência, intensidade e duração. Dentre os parâmetros acústicos, a frequência fundamental (f_0) corresponde ao correlato acústico da vibração das pregas vocais (LADEFOGED, 1996). Do ponto de vista perceptivo, o termo *pitch* corresponde à sensação psicofísica da frequência. Do ponto de vista fisiológico, relaciona-se ao número de ciclos vibratórios das pregas vocais, medida expressa em Hertz.

A intensidade é o correlato físico correspondente à energia vocal utilizada pelo falante. A duração é o correlato correspondente ao tempo de articulação.

Um enunciado é composto de elementos que se agrupam em sílabas, de sílabas para palavras e palavras para frases (MATEUS et al, 1990). Para além dos segmentos, existem os elementos prosódicos, que são representados pela entoação, *pitch*, *loudness*, ritmo, taxa de elocução, acento, pausas e qualidade vocal (MADUREIRA, 2005).

Do ponto de vista prosódico, o parâmetro da entoação pode ser analisado sob as perspectivas perceptivas, fisiológicas e acústicas. Neste sentido, a partir dos estudos da teoria fonética, é possível analisar as propriedades intrínsecas dos segmentos (frequência fundamental, duração e intensidade intrínseca de unidades vocálicas e consonantais) e aquelas relacionais, características dos elementos prosódicos (duração, frequência fundamental e intensidade de unidades maiores do segmento)(MADUREIRA, 2005).

Dentre os elementos prosódicos, este estudo foca a entoação e a qualidade vocal, sendo este último tópico abordado no item 3.3.

Os padrões entoacionais de enunciados declarativos e interrogativos totais do Português Brasileiro foram descritos por Moraes (1988) e Madureira (1994), destacando-se: movimento tonal ascendente na primeira palavra da frase em ambas as modalidades e tom baixo em enunciados declarativos. Na última modalidade, destaca-se tom ascendente/descendente, sendo o tom final, o maior valor de f_0 do enunciado.

O acento lexical (MASSINI, 1991) e o acento frasal do Português (BARBOSA, 1999) são sinalizados por um aumento de duração na sílaba tônica. As vogais em posição pós tônica apresentam-se reduzidas e o grau dessa redução depende também da interação com os demais padrões de natureza prosódica (ALBANO et al, 1998), notadamente aqueles de natureza rítmica e entoacional. Tal indicação é importante para se compreender a redução vocálica nas vogais em posição pós-tônicas.

3.3 Modelo fonético de descrição da qualidade vocal

Este tópico aborda o modelo fonético de descrição da qualidade vocal proposto por LAVER (1980). Este modelo propõe a unidade analítica denominada ajuste para avaliação de qualidade vocal.

Sobre a descrição das qualidades vocais, os ajustes possíveis e previsíveis de ocorrerem no aparelho fonador partem do conceito do ajuste de referência denominado neutro. O ajuste neutro corresponde a uma postura fono-articulatória intermediária, ou seja, a uma série de ajustes que ocorrem simultaneamente em diversos locais do trato vocal. Por ser uma postura intermediária entre os articuladores, torna-se um sistema de referência no qual é possível caracterizar os ajustes de determinada qualidade vocal.

O ajuste neutro ocorre no momento em o trato vocal não sofre perturbações em nenhum ponto (da extensão, da área de cavidades e do estado de tensão muscular) por ação da musculatura dos lábios, mandíbula, língua ou faringe (LAVER, 2000).

Da relação estabelecida entre os segmentos (vocálicos e consonantais) e os ajustes, LAVER (1980) ressaltou o princípio da susceptibilidade dos segmentos aos efeitos articulatórios, auditivos e acústicos dos ajustes de qualidade vocal, além de dividir os segmentos entre os que são mais e menos susceptíveis à influência do ajuste de qualidade vocal.

A graduação da escala dos ajustes propostos no VPAS é feita em termos de susceptibilidade do segmento em relação ao efeito do ajuste de qualidade vocal (LAVER, 2000).

Os graus são distribuídos da seguinte maneira:

- 1-3: faixa dos ajustes mais próximos ao ajuste neutro
- 1- pequena diferença em relação ao ajuste neutro
- 2- leve diferença em relação ao ajuste neutro
- 3- moderada diferença em relação ao ajuste neutro
- 4-6 - patologia ou extremos paralingüísticos da expressão da emoção
- 4- notável diferença em relação ao ajuste neutro
- 5- severa diferença em relação ao ajuste neutro
- 6- extrema diferença em relação ao ajuste neutro

A descrição fonética de qualidade vocal é abrangente, pois permite uma descrição analítica e integrada que representa as variações de qualidade vocal e de dinâmica no fluxo da fala.

3.4 Contribuições da Fonética Acústica ao estudo de fala de indivíduos com DP

Sob a perspectiva dinâmica da fala, as características vocais dos falantes com DP são variáveis de acordo com cada indivíduo e estágio em que a doença se encontra. Fatores como tempo do diagnóstico, medicação, terapêutica e progressão da doença são responsáveis por tais variações.

Na descrição de CIELO et al (2011), relativa às manifestações da disartria hipocinética da DP, destacaram-se o decréscimo no tempo máximo de fonação (TMF) e da intensidade vocal, fechamento glótico incompleto, gerando fenda fusiforme, presença de tremor, rigidez na musculatura laríngea e instabilidade vibratória das pregas vocais, gerando assim alteração de f_0 .

Estes achados vão ao encontro aos estudos de SILVEIRA e BRASOLOTTO (2005), que apontaram as alterações vocais decorrentes da DP relacionadas ao fechamento glótico incompleto, à redução da sinergia e ativação da musculatura laríngea, atrofia ou fadiga muscular, assimetria de tensão ou movimento das pregas vocais, rigidez das pregas vocais ou dos músculos respiratórios.

A interferência da estimulação dopaminérgica por meio da medicação e suas conseqüências na fala de pacientes foi analisada por GRÖNHEIT et al (2010). Por meio da abordagem da variabilidade de F_0 durante leitura em voz alta de 20 pacientes com DP medicados com Levodopa, o estudo apontou melhoras nas mudanças de entoação ao longo do tempo, enquanto que a escassa variabilidade entonação poderia ser um sintoma da doença que independe do controle dopaminérgico.

Importante ressaltar que em grande parte das discussões sobre fala alterada, existe a idéia de um parâmetro “normalidade”. Com o respaldo da análise acústica, CAMARGO e MADUREIRA (2010) afirmaram que “tais abordagens foram reforçadas por uma verdadeira proliferação de medidas e índices acústicos voltados à detecção de irregularidades e tentativas de comparação a

duvidosos critérios de normalidade, os quais deveriam ser cuidadosamente aplicados ao contexto clínico” (p. 696). Esta abordagem é adotada neste estudo, no sentido do rompimento de descrição dicotomizante entre normalidade e alteração do ponto de vista da fala e da voz.

4. Metodologia

O tópico de metodologia está estruturado em itens relativos ao local de realização da pesquisa; material disponível para coleta; sujeitos e procedimentos de coleta e análise dos dados.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, sob o número **128/2011**.

4.1 Local de Realização da Pesquisa

Devido à possível restrição de movimentos dos sujeitos, a coleta dos dados foi realizada em campo, em ambiente silencioso e de melhor acesso aos sujeitos, sendo adotada a opção de coleta domiciliar, no horário de melhor conveniência e conforto por parte do sujeito participante.

4.2. Sujeitos

As amostras coletadas consistiram na gravação em áudio de três sujeitos. Do primeiro estudo (DP) fizeram parte dois sujeitos do sexo masculino, com idades de 74 e 83 anos, falantes do português brasileiro (PB). O critério de inclusão foi o diagnóstico neurológico da DP. Como critérios de exclusão, constaram histórico de diagnóstico de perda auditiva que não o rebaixamento progressivo relacionado à senescência (presbiacusia), alterações progressivas de fala e voz por doenças de natureza oncológica de cabeça e pescoço e/ou neurológica que não Parkinson.

Um sujeitos do sexo masculino, com idade de 87 anos, falante do português brasileiro e sem diagnóstico neurológico da DP. Os critérios de exclusão são os mesmos do estudo. As amostras deste sujeito compuseram a base de dados referência (amostras coletadas de sujeitos de mesma faixa etária, sem

diagnóstico de doenças neurológica e/ou passado de tratamento oncológico em cirurgia de cabeça e pescoço e perda auditiva de outras causas, que não a progressão da idade, uma vez que nesta faixa etária podem ocorrer mudanças da voz e fala em decorrência da presbifonia).

Abaixo a descrição dos falantes participantes da pesquisa (Figura 1).

Falante 1
Idade: 83 anos
Tempo de Diagnóstico da DP: 5 anos
Uso de medicamentos para a DP: sim
Terapia Fonoaudiológica: fez por cerca de 1 ano (enfoque:disfagia)
Falante 2 *
Idade: 74 anos
Tempo de Diagnóstico da DP: 18 anos
Uso de medicamentos para DP: sim
Terapia Fonoaudiológica: faz 2 sessões semanais há cerca de 2 anos (enfoque: voz e disfagia)

*OBS: Foi submetido a cirurgia de estimulação cerebral profunda

Falante 3
Idade: 87 anos
Diagnóstico de DP: Não
Terapia Fonoaudiológica: Nunca fez

Figura 1. Características dos falantes estudados em relação à idade, tempo de diagnóstico de DP, tratamentos medicamentosos e fonoterápicos

4.3 Procedimentos de coleta de dados

Os sujeitos que aceitaram participar da pesquisa foram informados sobre sua natureza, sobre a ausência de riscos, a confidencialidade dos dados, sendo convidados a participar da pesquisa e, em caso de aceite, solicitados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, com auxílio da pesquisadora (Anexo I).

A coleta das gravações foi realizada com o intuito de analisar enunciados semi-espontâneos e direcionados.

O instrumento selecionado para realizar as gravações foi o Gravador Digital M Audio Micro Track II. O microfone utilizado foi o modelo estéreo T de 3,5mm, acessório do gravador referido. As gravações foram armazenadas em um cartão de memória externo, com a capacidade de 4 Giga-bytes.

As sentenças gravadas foram apresentadas em apresentação a partir de arquivo em PowerPoint (.ppt), em ordem aleatorizada quanto à sentença e à modalidade (Anexo IV).

Os falantes foram solicitados a produzir enunciados interrogativos e declarativos afirmativos, a partir de estímulos visuais por meio de figuras multimidiáticas, contemplando a possibilidade de algum dos sujeitos não ser alfabetizado.

A apresentação multimidiática dos enunciados foi constituída por um conjunto de 6 enunciados (estrutura: sujeito – verbo – objeto), cujos critérios de composição pautaram-se em:

- Presença de vocábulos finais representativos das diversas estruturas acentuais (oxítone, paroxítone e proparoxítone),
- Modalidades declarativa afirmativa e interrogativa total (Anexo IV).

4.4 Procedimentos de análise de dados

Os dados coletados foram analisados em duas etapas: análise acústica e análise perceptivo-auditiva.

4.4.1 Análise acústica

Os procedimentos de análise acústica foram divididos em duas etapas: análise da entoação e análise da qualidade e dinâmica vocal, por meio de *Scripts* específicos, aplicáveis ao *software* livre *Praat*, desenvolvido por Paul Boersma e David Weenink – *Institute of Phonetic Sciences – University of Amsterdam* para a análise de sinais acústicos.

4.4.1.1 Análise da entoação (medidas de f0)

Para análise da entoação, foi realizada a extração dos valores de f0 a partir da segmentação total de 72 enunciados gravados, sendo 36 enunciados de um sujeito do sexo masculino portador da Doença de Parkinson (falante 1) e 36 enunciados de um sujeito do sexo masculino, sem diagnóstico de DP (falante 3).

A extração de valores de f0 foi feita por meio de um código específico de programação. O código de programação denominado *Script* é utilizado no *software Praat* e foi desenvolvido com base no *Script “Extf0forVowels.psc”* de Plínio Barbosa da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). O *software*, a partir do *Script “AMPER_PRAAT_Textgrid2Txt_V1.psc”*, gera para cada enunciado, um arquivo no formato txt, que contém o conjunto de medidas de f0 das unidades segmentadas. O *script* foi disponibilizado ao LIAAC para pesquisas do projeto AMPER e da presente pesquisa.

Foram analisadas três repetições de mesmo enunciado, com o intuito de calcular média de f0 dos enunciados selecionados, tanto na modalidade interrogativa quanto na modalidade declarativa.

Importante ressaltar que nesta etapa de análise, o falante 2 apresentou amostras que não foram passíveis de segmentação. Isso impediu que a extração das medidas do *script “AMPER_PRAAT_Textgrid2Txt_V1.psc”* fossem realizadas. Neste caso, o contorno global de f0 de seus enunciados foi traçado, a fim de permitir algum grau de comparação dos contornos entoacionais aos dos falantes 1, 2 e 3.

O procedimento detalhado de utilização do *Script* é apresentado na sequência de figuras 2 a 6.

Para a extração de dados por meio do *script “AMPER_PRAAT_Textgrid2Txt_V1.psc”*, deve-se selecionar no *Praat* arquivos em duas extensões: um arquivo sonoro no formato .wav e um arquivo no formato .TextGrid (Figura 2).

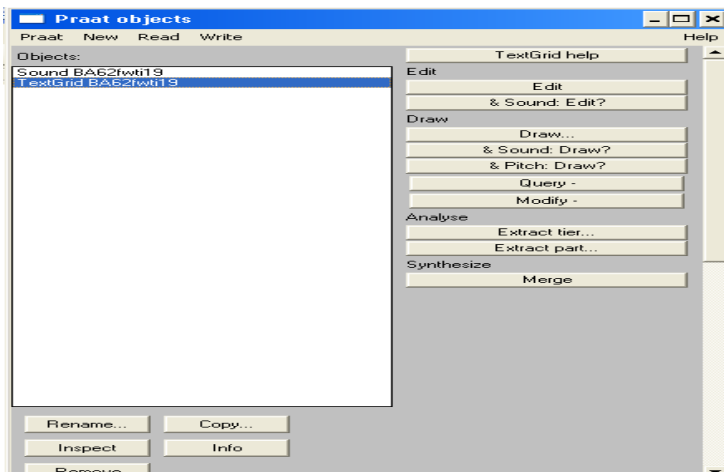


Figura 2. Seleção dos arquivos para análise por meio do *script* “AMPER_PRAAT_Textgrid2Txt_V1.psc”

Após a seleção dos arquivos em extensões .wav e .TextGrid por meio do comando *Edit*, todas as vogais do enunciado são segmentadas. A segmentação é feita a partir do início de uma vogal até o fim da mesma vogal (Figura 3).

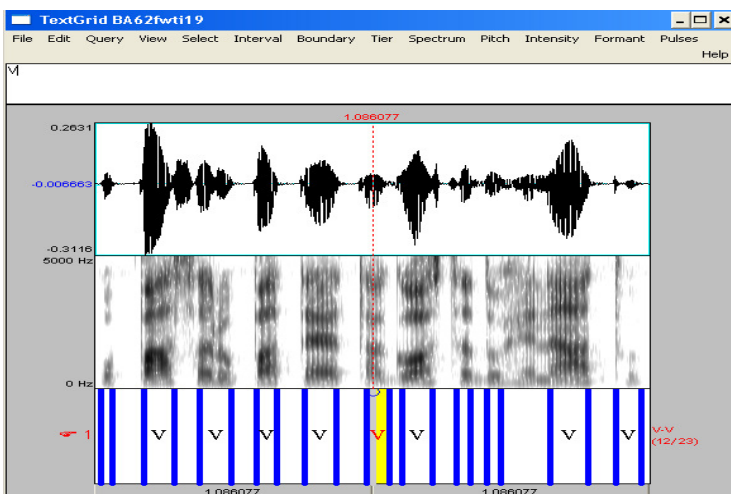


Figura 3. Segmentação do enunciados em unidades vocálicas (v)

Após o arquivos em extensão TextGrid serem salvos com a devida segmentação vocálica, seleciona-se na janela *PRAAT Objects*, a guia *Open Praat Scripts* para abrir o *script* “AMPER_PRAAT_Textgrid2Txt_V1.psc” (Figura 4).

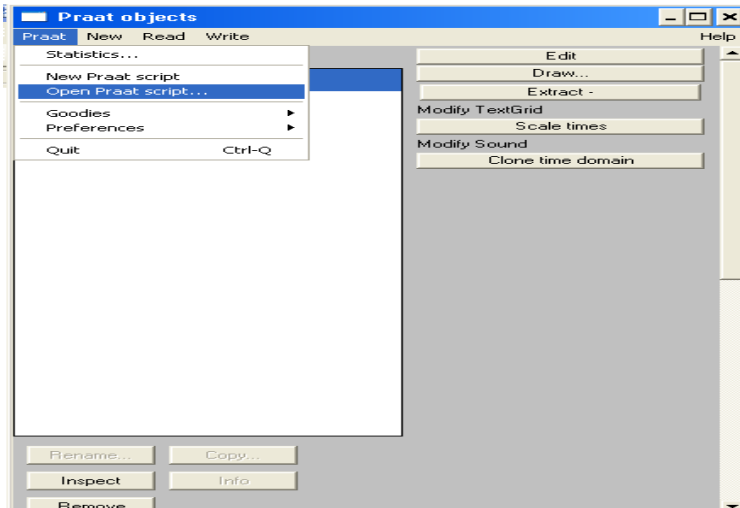


Figura 4. Seleção do *script* “AMPER_PRAAT_Textgrid2Txt_V1.psc”

Após o arquivo do referido *script* ser carregado, a partir da guia *Run*, opção *Run*, a janela *File acquisition* é aberta para que se selecione o arquivo a ser analisado (Figura 5).

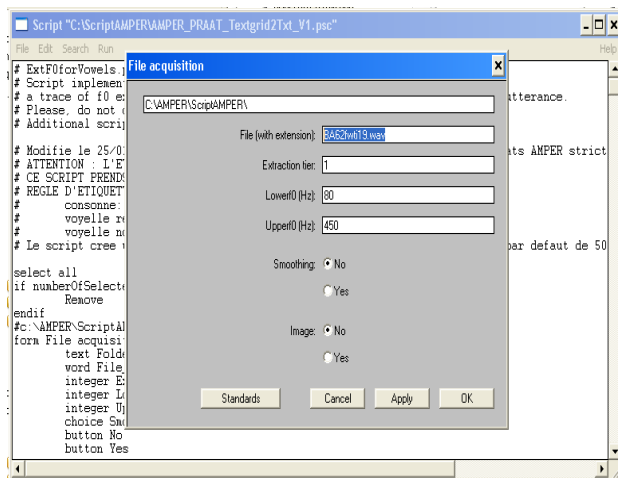


Figura 5. Seleção das amostras para análise por meio do *script* “AMPER_PRAAT_Textgrid2Txt_V1.psc”

Ao final da análise, um arquivo formato .txt é gerado, no qual os valores de f0 das unidades vocálicas são registrados. Este arquivo fornece os valores referentes à duração, (MS), energia (dB), valores de f01, f02, f03 (Hz). (Figura 6)

```

BA62fwti19.txt - Bloco de notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
E:\script\AMPER\4\BA62fwti19.txt size: 47896
18-Feb-2010

duration [ms]      energy [dB]      fo1  fo2  fo3 [Hz]
1                49              61   156  156  160
2                116             71   186  185  189
3                125             58   189  171  165
4                82              69   168  164  161
5                127             67   174  147  144
6                90              61   141  138  134
7                121             71   140  156  166
8                55              63   175  176  159
9                55              61   150  144  140
10               147             68   136  154  176
11               104             52   155  145  132

values at:
483 1021 1560 4292 5577 6861 9059 10438 11817 13928 14833 15738 18066 19466 20867 23409 24400 25392 26512 27848 29184

```

Figura 6. Arquivo .txt resultante da aplicação do *script* “AMPER_PRAAT_Textgrid2Txt_V1.psc” a um enunciado devidamente segmentado em unidades vocálicas

Os dados gerados pelo *script* AMPER foram transpostos para o *software Excel*, e, a partir dos valores transpostos na planilha, foram gerados gráficos representativos da variação de f_0 nos enunciados estudados.

4.4.1.2. Medidas acústicas extraídas do *Script Expression Evaluator*

A análise acústica de aspectos relacionados à qualidade e dinâmica vocal foi realizada por meio do *script* “SG Expression Evaluator”, desenvolvido por Plínio Barbosa da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Este *script* também é aplicável ao *software Praat*.

Os parâmetros extraídos automaticamente pelo *script* “SG Expression Evaluator” são os seguintes: frequência fundamental – f_0 (mediana, semi-amplitude entre quartis, assimetria, e quantil 99,5%), primeira derivada de f_0 – df_0 (média, desvio-padrão e assimetria), intensidade (assimetria), declínio espectral (mediana, desvio padrão e assimetria) e espectro de longo termo-ELT (desvio padrão). O referido conjunto de medidas contempla índices absolutos e normalizados, de forma que a própria aplicação do *script* representa uma primeira abordagem estatística dos dados.

Segue uma breve explicação de cada uma das medidas geradas pelo script:

- mediana de f_0 (frequência fundamental): medida que pode ser considerada como a f_0 habitual do falante, uma vez que é uma medida que evita erros que podem ser freqüentes no processo de detecção do valor de f_0 , sobretudo aqueles que mudam o valor para uma oitava abaixo ou acima;
- semi-amplitude entre quartis de f_0 : medida de variação dos valores de f_0 , excluindo-se valores espúrios (por motivos de normalização, foi dividida pela metade, de onde surgiu a atribuição do termo “semi” à expressão “amplitude”);
- quantil 99 e meio por cento de f_0 : valores de frequência fundamental normalizadas por meio do cálculo de $Zscore$ da mediana (dobro), acrescido do valor de desvio padrão. A medida busca, sem considerar os valores espúrios, detectar limite superior de f_0 do falante.
- assimetria de f_0 : medida da assimetria de distribuição de f_0 , baseada na razão entre diferença entre média e mediana/semi-amplitude entre quartis de f_0 . A medida busca estimar a tendência em se ter valores mais à esquerda (negativos) ou à direita da média (positivos);
- média de derivada de f_0 : medida da derivada, que representa a taxa de variação que considera não somente a variação dos valores de f_0 , mas o quão abruptas (média com valores elevados) ou suaves (média com valores reduzidos) seriam as variações;
- desvio padrão de derivada de f_0 : medida do desvio padrão da derivada de f_0 (acima explanada);
- assimetria de derivada de f_0 : medida da assimetria da distribuição das medidas de derivada de f_0 (acima explanada);
- assimetria de intensidade: medida de intensidade normalizada, baseada na proporção de intensidade no intervalo de frequências de 0-1250 Hz/1250-4000 Hz;
- média de declínio espectral: média de valores da proporção de intensidade nos intervalos de 0-1 kHz/1-4 kHz. Considerada importante medida do nível de tensão laríngea do estímulo aferido;
- desvio padrão de declínio espectral: medida do desvio padrão de declínio espectral (acima explanada);
- assimetria de declínio espectral: medida de assimetria de distribuição das medidas de declínio espectral (acima explanada);

- desvio padrão de espectro de longo termo- ELT: desvio padrão das medidas normalizadas de intensidade ao longo de intervalos de frequências do espectro sonoro.

As figuras 7 a 12 representam os passos de aplicação do referido *script*.

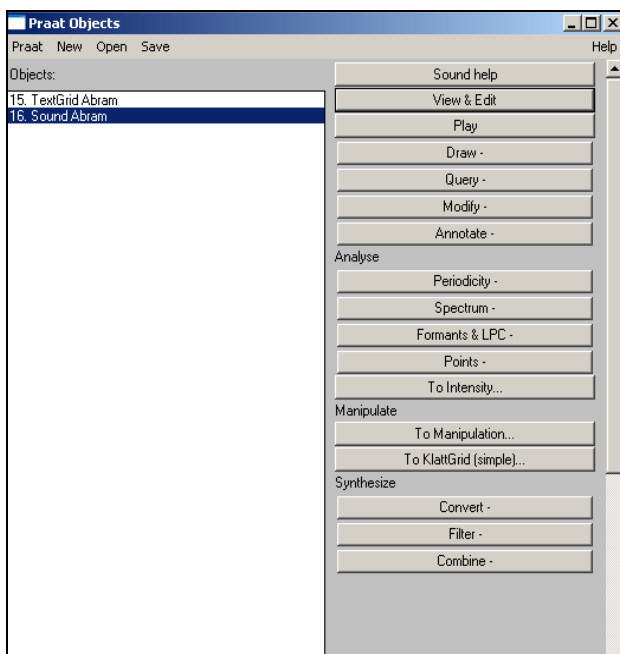


Figura 7. Seleção dos arquivos em extensão .wav e .TextGrid

Após ambos os arquivos serem selecionados, é possível segmentar o arquivo. A segmentação foi realizada com base na delimitação de enunciados. Importante ressaltar que, diferentemente da segmentação realizada na etapa anterior, neste *script*, cada enunciado é editado e salvo separadamente enquanto um conjunto de unidades vocálicas. Esta segmentação deve ser realizada apenas em termos do início e final do enunciado (Figura 8).

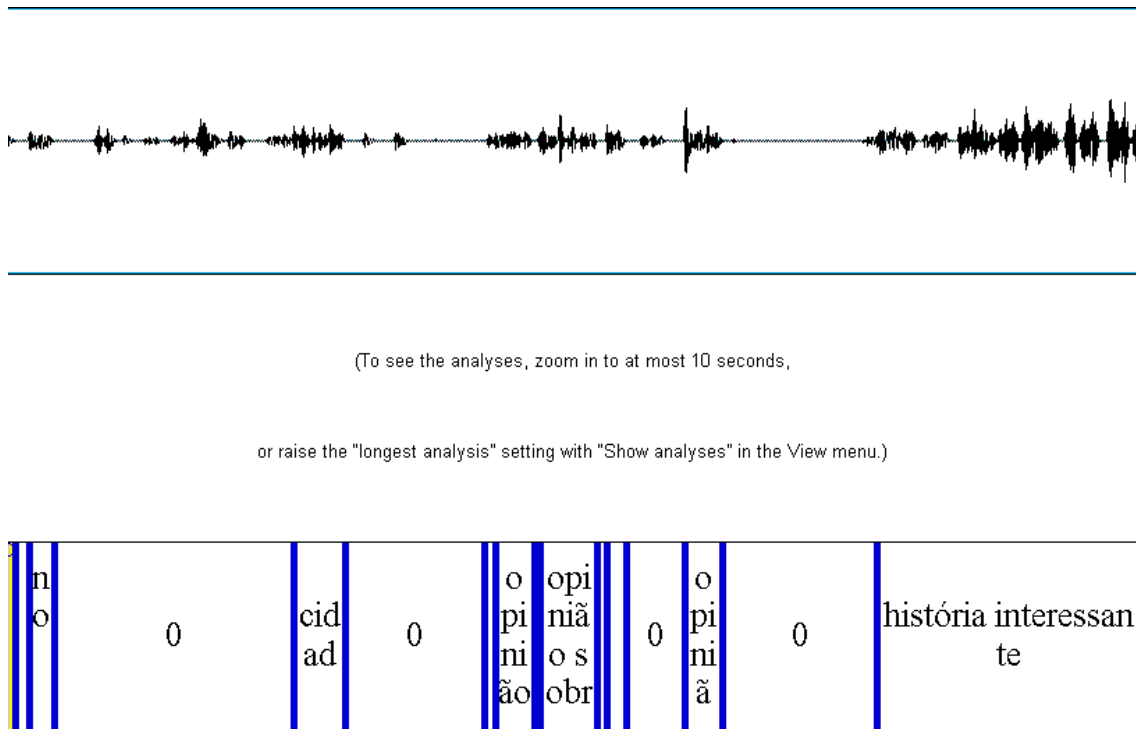


Figura 8. Segmentação do início e fim dos enunciados

Após os arquivos serem salvos, na janela *PRAAT Objects*, na guia *PRAAT*, seleciona-se a guia *Open Praat Scripts* para abrir o script “*SG Expression Evaluator*” (Figura 9).

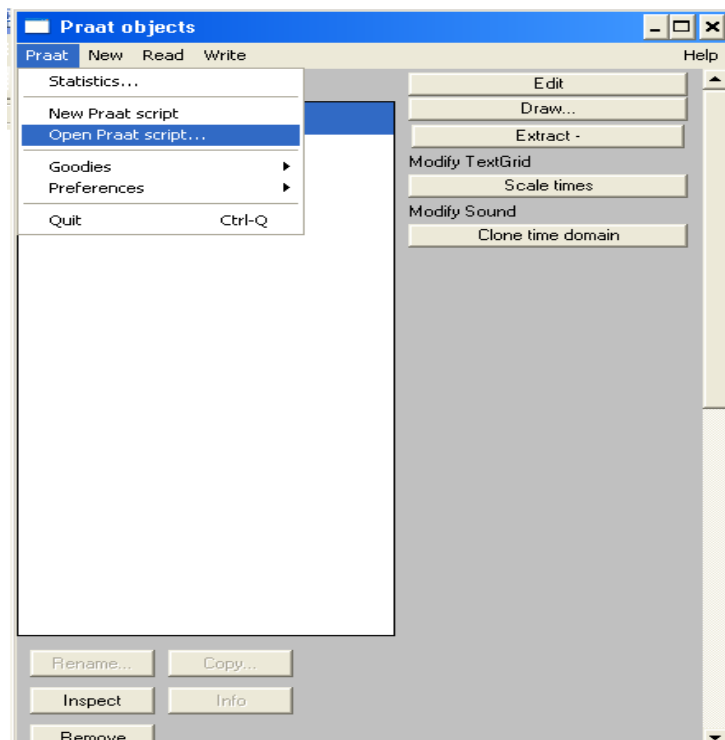


Figura 9. Seleção dos arquivos para análise por meio do *script* “SG Expression Evaluator”

Como padrão do software, o campo “*Extraction Tier*” e “*Speaker sex*” são carregados respectivamente com a referência “4” e “*Female*”, para a extração de dados para este trabalho, a segmentação foi realizada utilizando apenas uma camada de segmentação (correspondente ao termo “*Tier*”) e com falantes do sexo masculino (Figura 10).

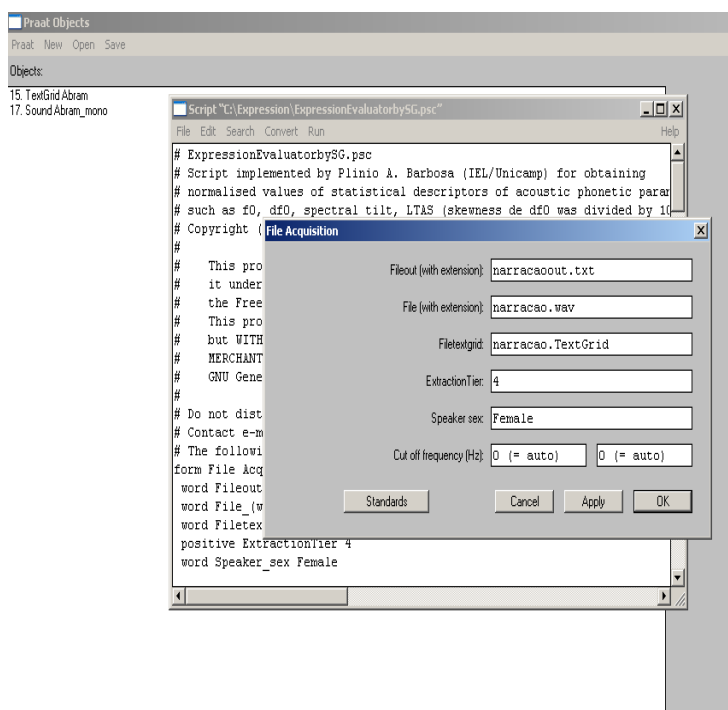


Figura 10. Seleção das amostras para análise por meio do *script* “SG Expression Evaluator”- identificação das amostras

Desta forma, estes campos foram alterados com a referência “1” e “*Male*” (Figura 11).

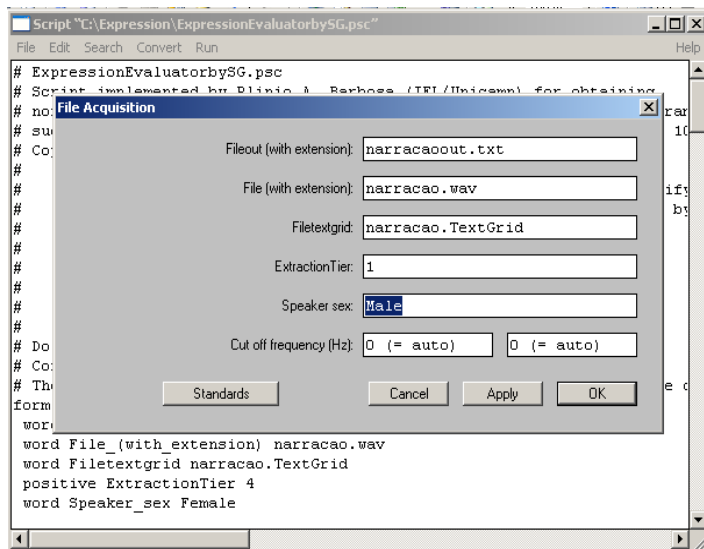


Figura 11. Formatação das amostras para análise por meio do *script* “SG Expression Evaluator”- indicação das amostras da camada sexo do falante

Ao clicar em “ok”, uma série de dados são gerados na guia “Praat Objects”.

(Figura 12).

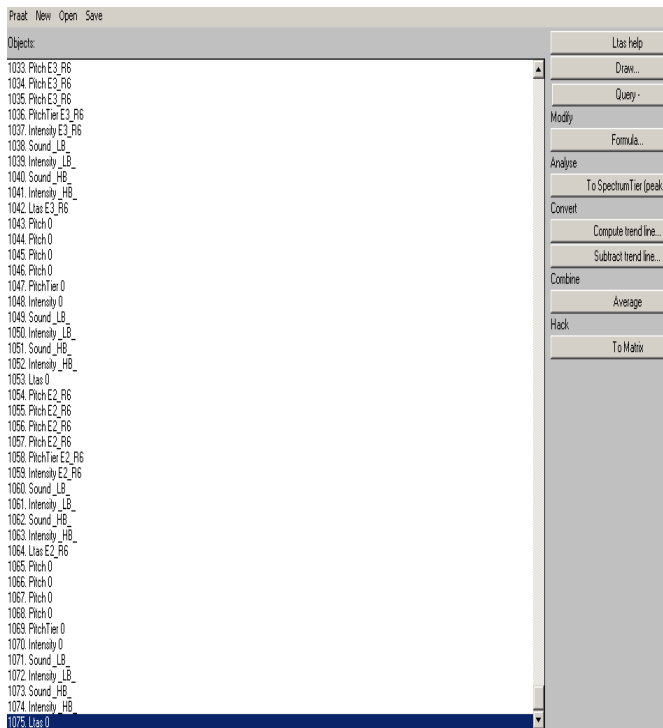


Figura 12. Arquivos gerados pelo *script* “SG Expression Evaluator”

4.4.2 Análise perceptivo-auditiva

4.4.2.1 Entoação

Para composição de tarefa de percepção relativa à identificação da modalidade de enunciado, foram selecionados 04 enunciados (02 declarativos e 02 interrogativos) característicos de cada um dos 3 falantes, totalizando 12 enunciados. Este conjunto de estímulos foi apresentado a um grupo de juízes para indicação da modalidade de enunciado.

O grupo de juízes foi composto por 18 ouvintes, na faixa etária de 18 e 47 anos, com ensino superior nas áreas de fonoaudiologia, serviço social, lazer e turismo, *marketing*, redes de computador, análise de sistemas, gestão de recursos humanos e multimeios. Os estímulos foram apresentados individualmente, em computadores com fones de ouvido, em ordem aleatória por falantes e por modalidade de enunciado. Os juízes foram solicitados a preencher formulário contendo a indicação da modalidade de enunciado, com as alternativas: “exclamação”, “afirmação”, “pergunta”, “negação” ou “emissão de ordem” (Anexo V). As respostas desta etapa de teste perceptivo foram organizadas por meio de matrizes de confusão para cada um dos falantes estudados.

4.4.2.2 Qualidade vocal

A análise perceptivo-auditiva da qualidade e da dinâmica vocal foi realizada por meio do roteiro *Vocal Profile Analysis Scheme Profile for Brazilian Portuguese* (VPAS-PB), desenvolvido no Laboratório Integrado de Análise Acústica e Cognição (LIAAC) e no Programa de Estudos Pós-Graduados em Lingüística Aplicada e Estudos da Linguagem (LAEL) da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (Camargo, Madureira, 2008). A análise foi realizada por um juiz experiente no uso do instrumento de avaliação de qualidade e dinâmica vocal.

4.4.3 Análise estatística

Os julgamentos perceptivo-auditivos e as medidas acústicas foram submetidos a procedimentos de análise estatística. Numa primeira etapa, os dados (perceptivos e acústicos) foram separadamente analisados por meio de análise de *cluster* aglomerativa hierárquica. Em seguida, foram analisados de forma conjunta por meio de análise de componentes principais. Ambos os procedimentos foram realizados com o uso do *software* XLStat- Addinsoft.

5. Resultados

Os resultados são apresentados em tópicos referentes às análises acústica e perceptivo-auditiva.

5.1 Análise Acústica

A apresentação de resultados da análise acústica está dividida em termos da análise da entoação (medida de f_0) e de qualidade vocal (medidas de f_0 , derivada de f_0 , intensidade, declínio espectral e espectro de longo termo-ELT, extraídas a partir do *script Expression Evaluator*).

5.1.1 Entoação

O contorno global de sentenças declarativas e interrogativas foi gerado pelo *software Praat*, a partir das emissões dos três sujeitos participantes da pesquisa. Foram gerados gráficos de enunciados em modalidade declarativa afirmativa e interrogativa total, contendo vocábulos proparoxítonos, paroxítonos e oxítonos, conforme abaixo:

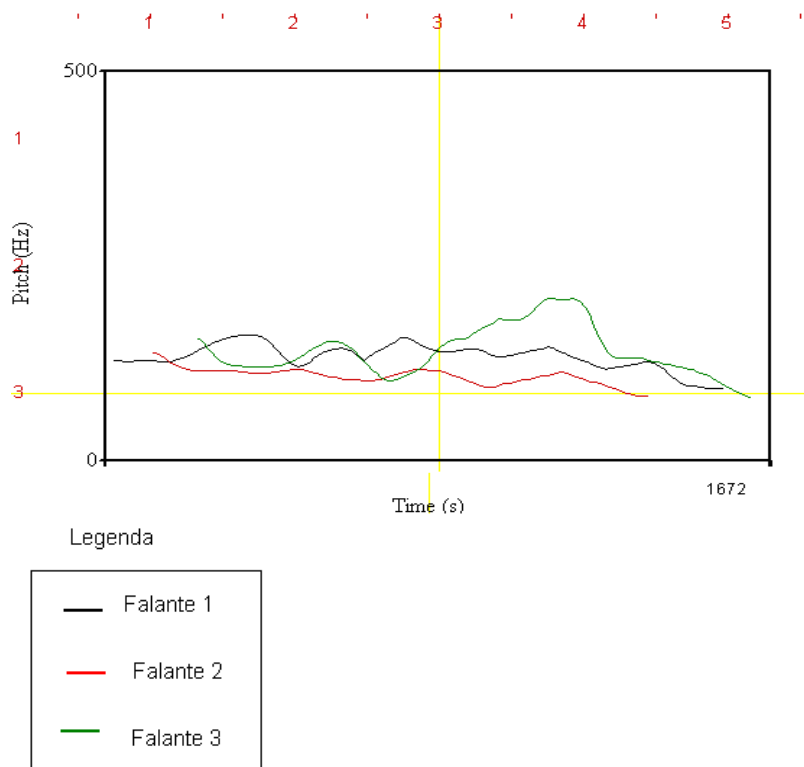


Gráfico 1. Contorno global de f0 do enunciado "O menino gosta do pássaro"

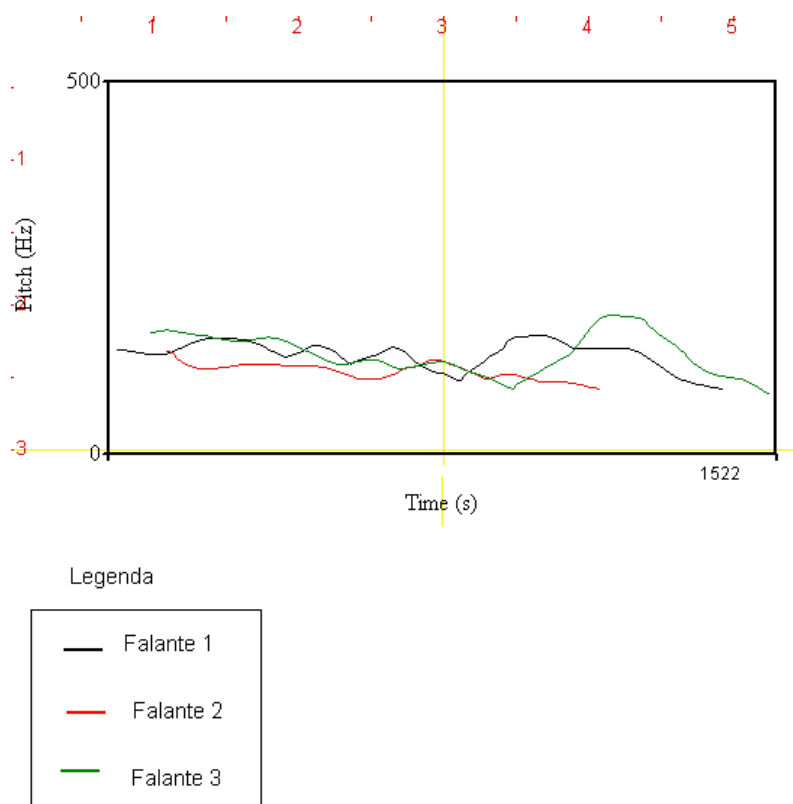
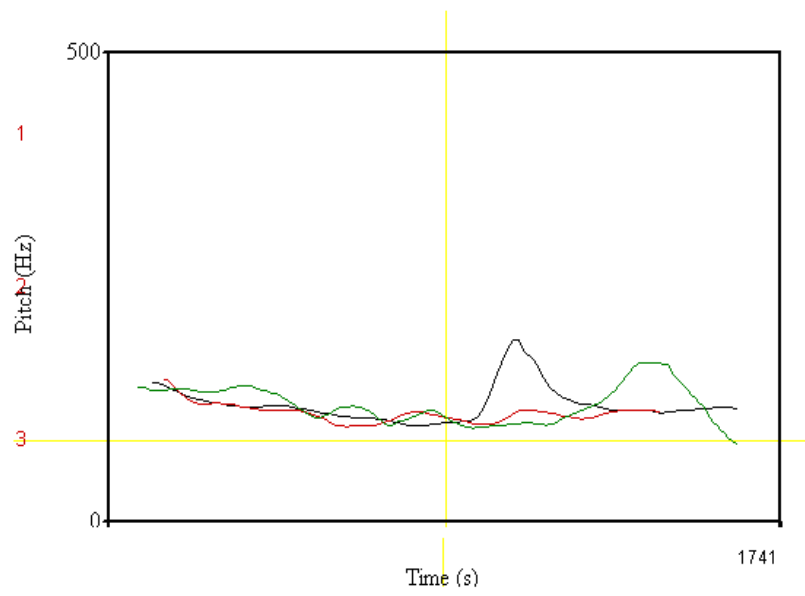


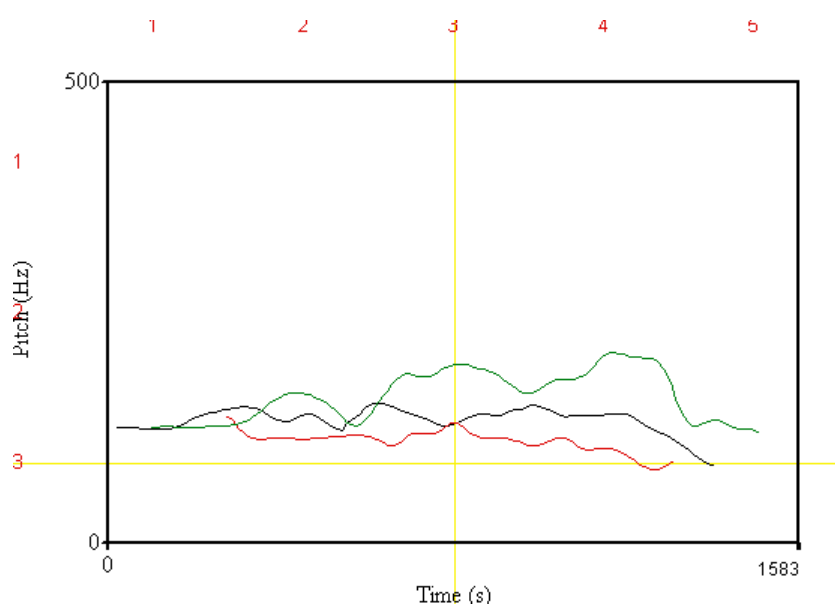
Gráfico 2. Contorno global de f0 do enunciado "O menino gosta de pássaro?"



Legenda



Gráfico 3. Contorno global de f0 do enunciado “O menino gosta do sapato?”



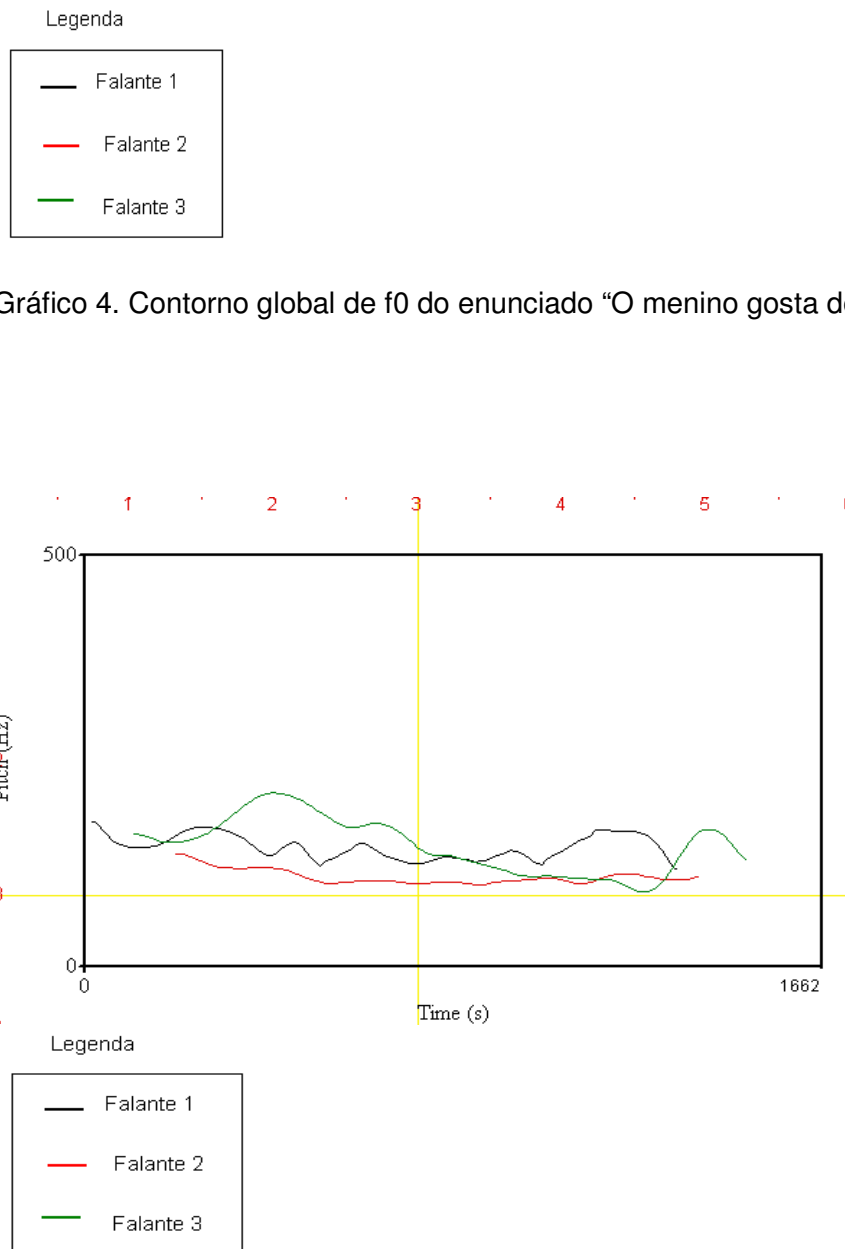


Gráfico 4. Contorno global de f0 do enunciado "O menino gosta de vatapá."

Gráfico 5. Contorno global de f0 do enunciado "O menino gosta de vatapá?"

Os valores de gama tonal extraídos pelo software *Praat* foram:

Falante	Enunciado	F0 mínimo (Hz)	F0 máximo (Hz)	Gama Tonal (Hz)
1	O menino gosta do pássaro.	118.5	160.16	41,66

1	O menino gosta do sapato.	96.11	170.77	74,66
1	O menino gosta do vatapá.	100.45	159.23	58,68
1	O menino gosta do pássaro?	99.39	190.66	91,27
1	O menino gosta do sapato?	94.33	175.98	81,65
1	O menino gosta do vatapá?	111.43	163.67	152,24
2	O menino gosta do pássaro.	84.57	145.20	60,63
2	O menino gosta do sapato.	93.03	157.51	64,48
2	O menino gosta do vatapá.	92.42	163.74	71,32
2	O menino gosta do pássaro?	93.83	165.44	71,61
2	O menino gosta do sapato?	96.92	224.43	127,51
2	O menino gosta do vatapá?	87.11	155.82	74,71
3	O menino gosta do pássaro.	99.43	170.46	71,03
3	O menino gosta do sapato.	102.23	180.15	77,92
3	O menino gosta do vatapá.	110.91	168.64	57,73
3	O menino gosta do pássaro?	99.05	165.03	65,53
3	O menino gosta do sapato?	113.03	171.70	58,67
3	O menino gosta do vatapá?	118.85	168.17	79,32

Tabela 1. Valores de gama tonal para enunciados declarativos e interrogativos produzidos pelos três falantes

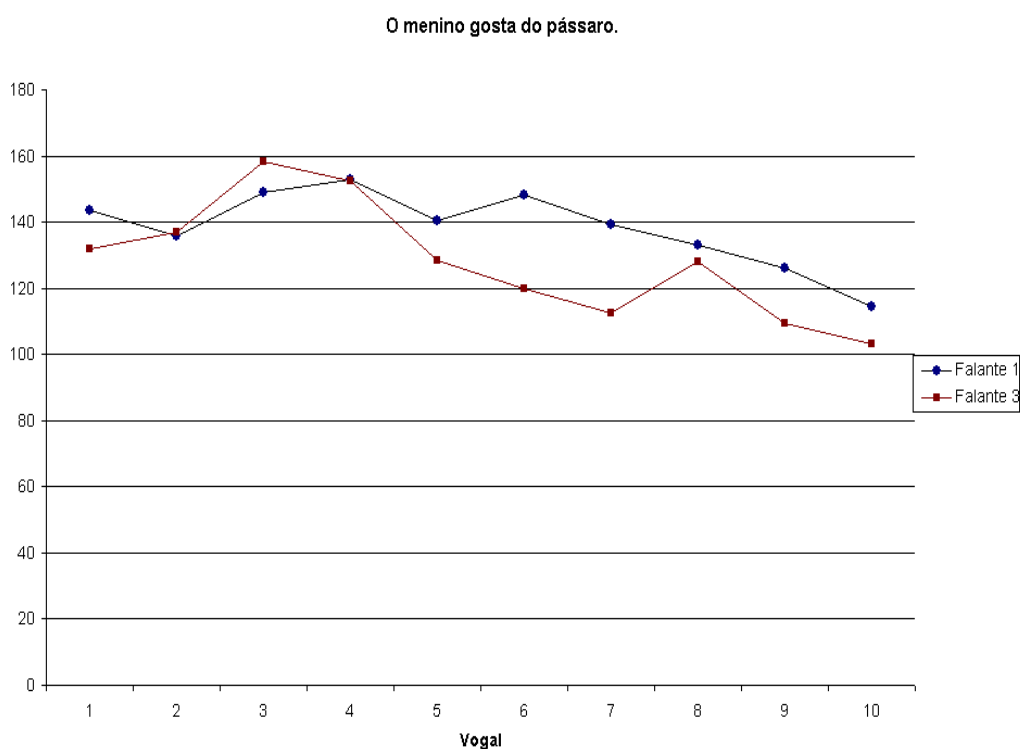


Gráfico 6. Contorno de f0 do enunciado declarativo terminado com palavra proparoxítona “pássaro”

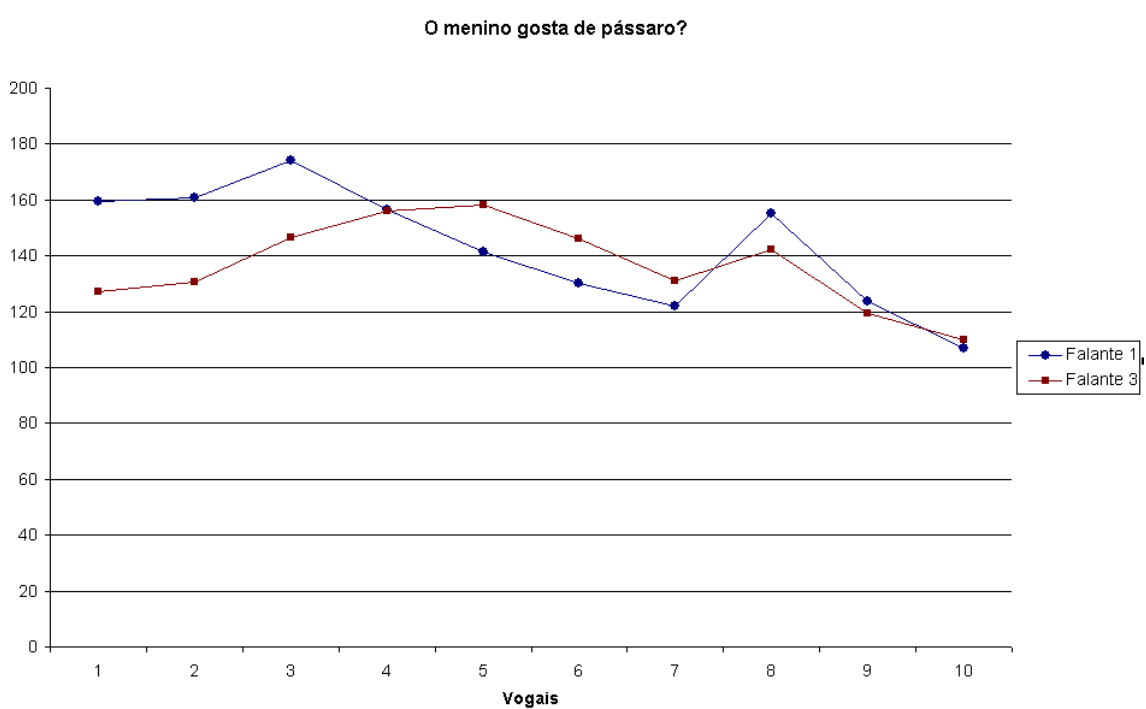


Gráfico 7. Contorno de f0 do enunciado interrogativo terminado com palavra proparoxítona “pássaro”

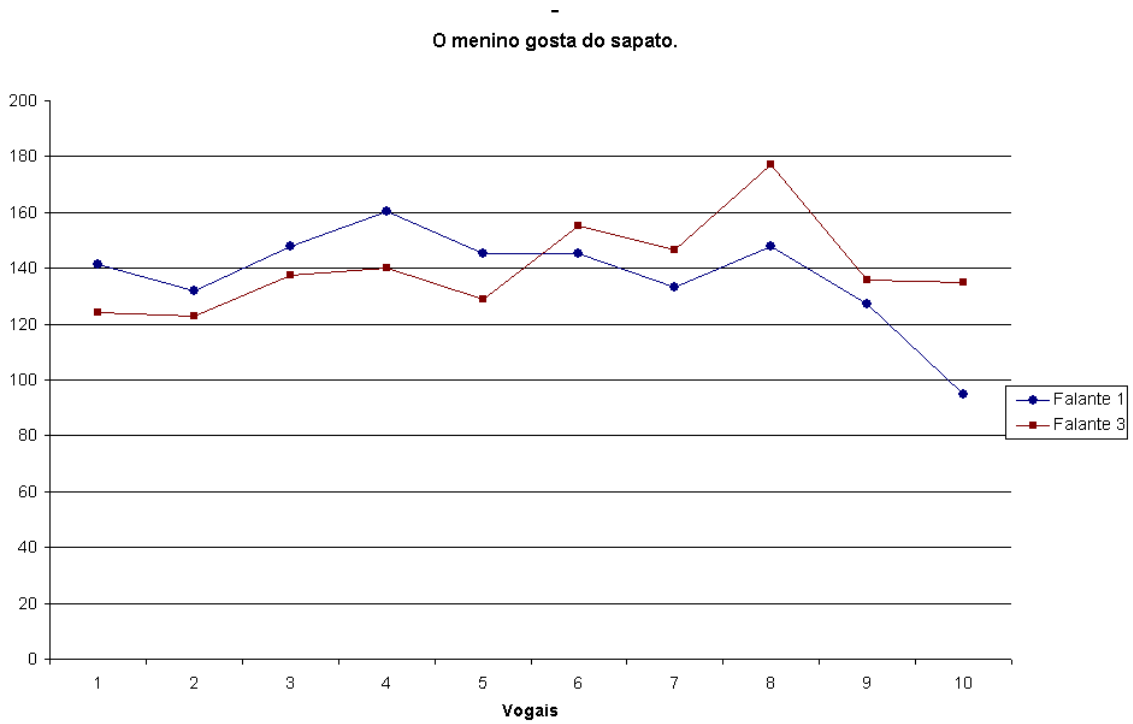


Gráfico 8. Contorno de f0 do enunciado declarativo terminado com palavra paroxítona “sapato”

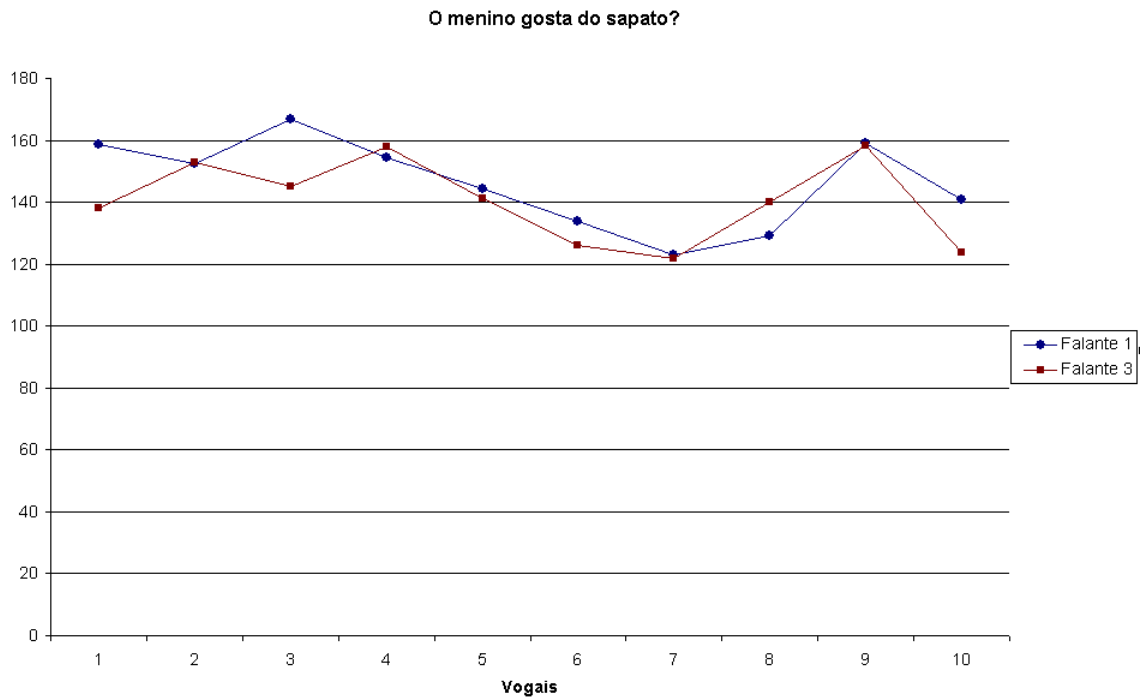


Gráfico 9. Contorno de f0 do enunciado interrogativo terminado com palavra paroxítona “sapato”

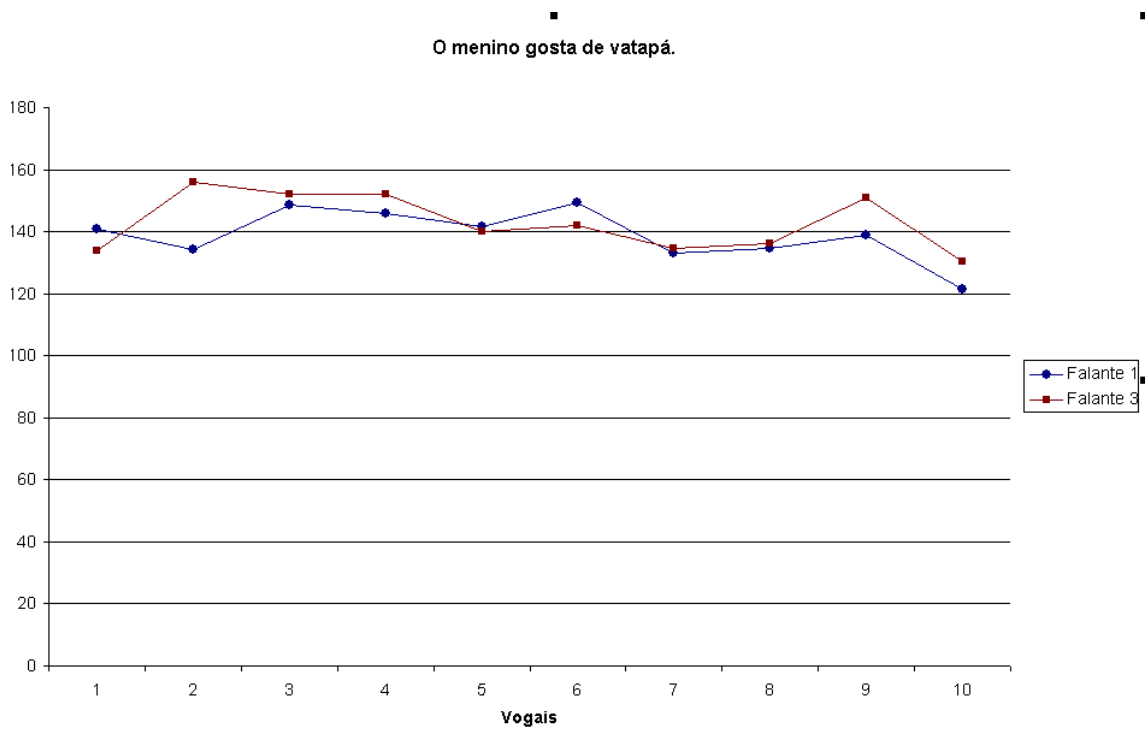


Gráfico 10. Contorno de f0 do enunciado declarativo terminado com palavra oxítone “vatapá”

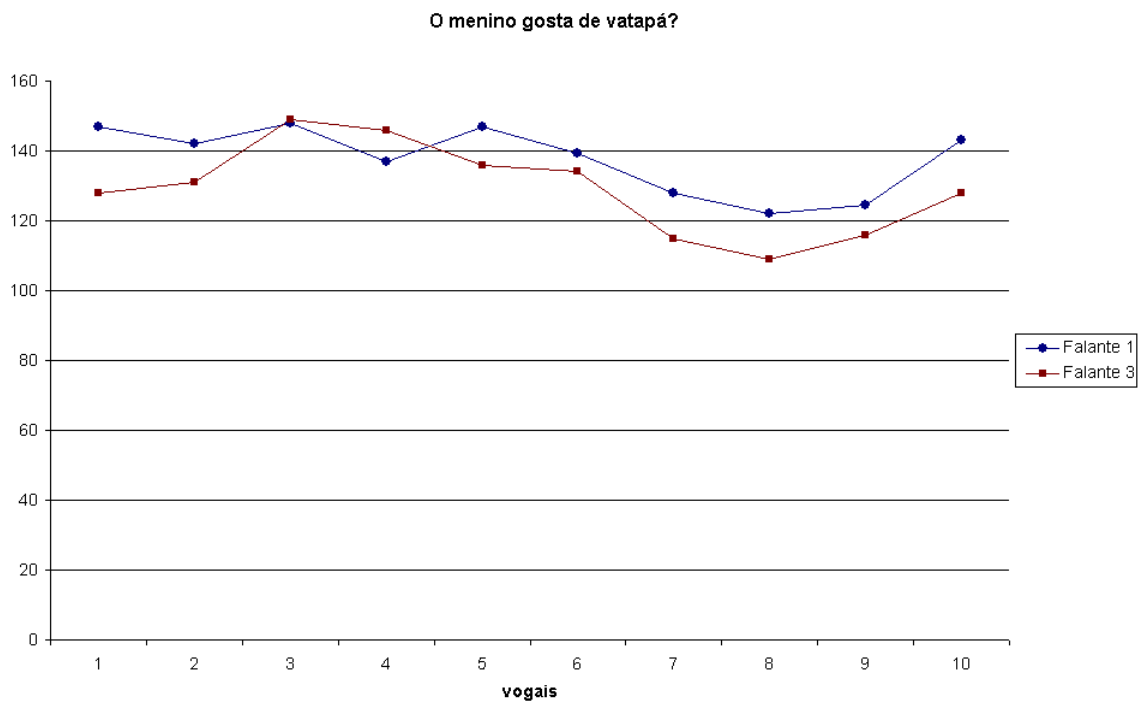


Gráfico 11. Contorno de f0 do enunciado declarativo terminado com palavra oxítone “vatapá”

Os contornos de f0 identificados nos enunciados acima (gráficos 6 a 11) são descritos na figura 13.

Falante_1	Declarativa	Interrogativa
Pássaro	Aumento de f0 na sílaba tônica, declínio nas pós-tônicas	Aumento de f0 na sílaba tônica, declínio nas pós-tônicas
Sapato	Aumento de f0 na sílaba pré-tônica, declínio na pós-tônica	Aumento de f0 na sílaba tônica, declínio na pós-tônica
Vatapá	Aumento de f0 na sílaba pré-tônica	Aumento de f0 na sílaba tônica

Falante_3	Declarativa	Interrogativa
Pássaro	Aumento de f0 na sílaba tônica, declínio nas pós-tônicas	Aumento de f0 na sílaba tônica, declínio nas pós-tônicas
Sapato	Aumento de f0 na sílaba pré-tônica, declínio na pós-tônica	Aumento de f0 na sílaba pré-tônica, declínio na pós-tônica
Vatapá	Aumento de f0 na pré-tônica	Aumento de f0 na pré-tônica

Figura13. Características entoacionais das emissões dos falantes 1 e 3

5.1.2 Medidas acústicas extraídas do *Script Expression Evaluator*

A análise de *cluster* aglomerativa hierárquica revelou a formação de 5 classes de medidas acústicas, três delas representadas por uma única medida. Na classe 1, combinaram-se medidas de f0 (mediana e assimetria), derivada de f0 (desvio padrão e assimetria), declínio espectral (média e desvio padrão). A classe 2 congregou as medidas de f0 (semi-amplitude entre quartis) e declínio espectral (assimetria). As demais classes foram individualmente representadas por medidas de f0 (quantil 99,5%), derivada de f0 (média) e espectro de longo termo (desvio padrão). Tal distribuição é apresentada na Figura 14 por meio do dendrograma.

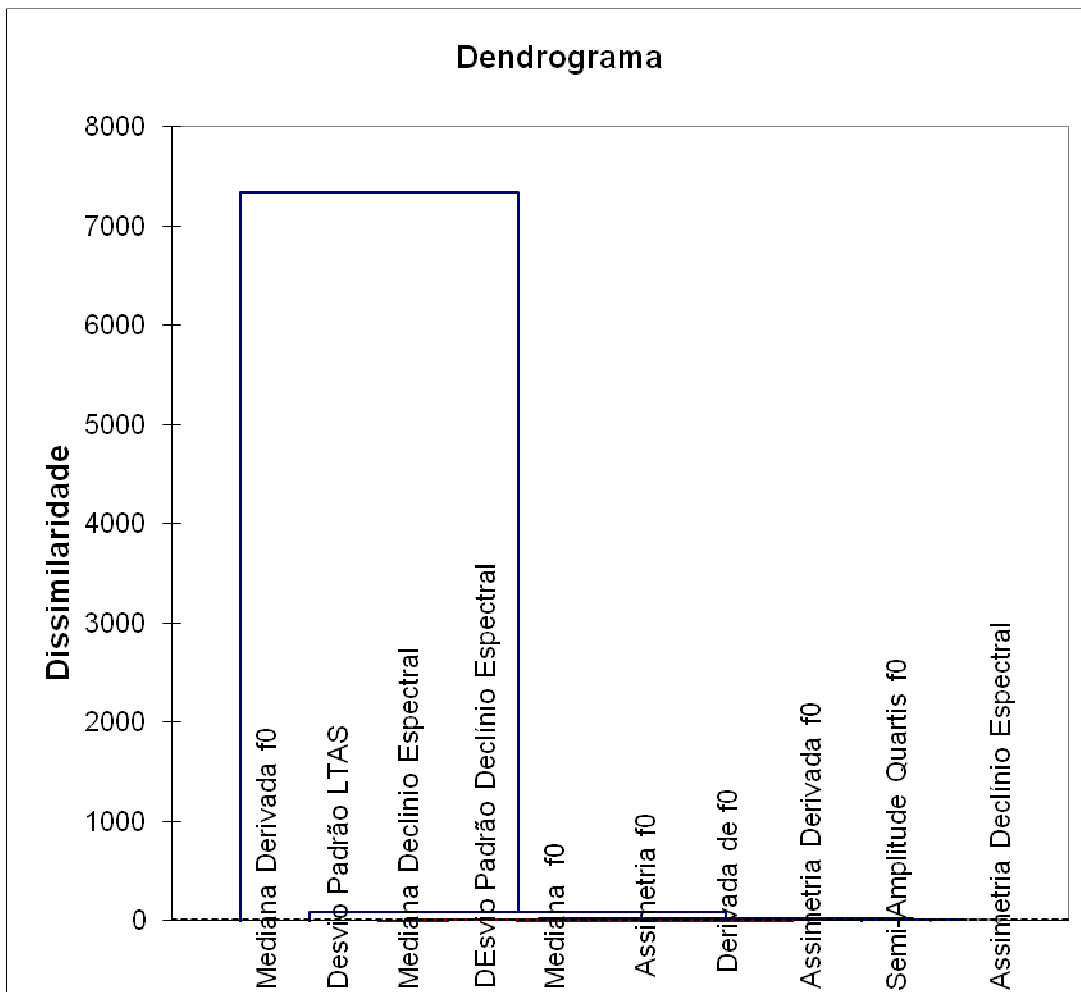


Figura 14. Dendrograma referente à distribuição das medidas acústicas identificadas nos três falantes

5.2 Análise Perceptivo-auditiva

Este tópico foi dividido em análise de qualidade vocal *Vocal Profile Analysis Scheme* para o Português Brasileiro (VPAS-PB) e indicação da modalidade de enunciado

5.2.1 Análise do perfil de qualidade vocal: *Vocal Profile Analysis Scheme* para o Português Brasileiro (VPAS-PB)

A partir do julgamento perceptivo-auditivo da qualidade e dinâmica vocal por meio do roteiro VPAS-PB (Figura 15), foi possível levantar os seguintes perfis:

		Falante1	Falante2	Falante3
Ajustes de qualidade vocal	Corpo De Língua Recuado	■		■
	Corpo De Língua Abaixado	■	■	■
	Corpo De Língua Extensão Diminuída	■	■	
	Lábios Extensão Diminuída		■	■
	Mandíbula- Extensão Diminuída		■	
	Laringe Abaixada	■		■
	Hipofunção Laríngea			■
	Expansão Faríngea	■		
	Voz Soprosa	■	■	
	Hipernasalidade		■	
Dinâmica Vocal	<i>Pitch</i> Extensão Diminuída	■		■
	<i>Pitch- Variabilidade Diminuída</i>	■		
	<i>Loudness</i> Extensão Diminuída	■		■
	<i>Loudness Variabilidade Diminuída</i>	■		

Legenda:	
Grau 2	■
Grau 3	■
Grau 4	■

Figura 15. Julgamentos de qualidade vocal e de dinâmica vocal nas emissões dos falantes 1, 2 e 3

A análise de *cluster* aglomerativa hierárquica com amostras dos 3 falantes estudados revelou a composição de 3 classes distintas em termos dos julgamentos de ajustes de qualidade vocal. A classe 1 agrupou os ajustes de lábios arredondados e hipofunção laríngea, presentes apenas no falante 1. A classe 2 conjugou ajustes de extensão diminuída de lábios, mandíbula e corpo de língua, além de hipernasalidade e voz soprosa, presentes no falante 2. A classe 3 agrupou ajustes de corpo língua recuado e abaixado, expansão

faríngea e laringe abaixada, frequentes no falante 3, com algumas congruências com falante 1. Desta análise, foi possível separar as particularidades da qualidade vocal por meio da descrição com motivação fonética.

O dendrograma referente à análise dos falantes com DP é apresentado na figura 16, enquanto os dados dos 3 falantes está representado na figura 17.

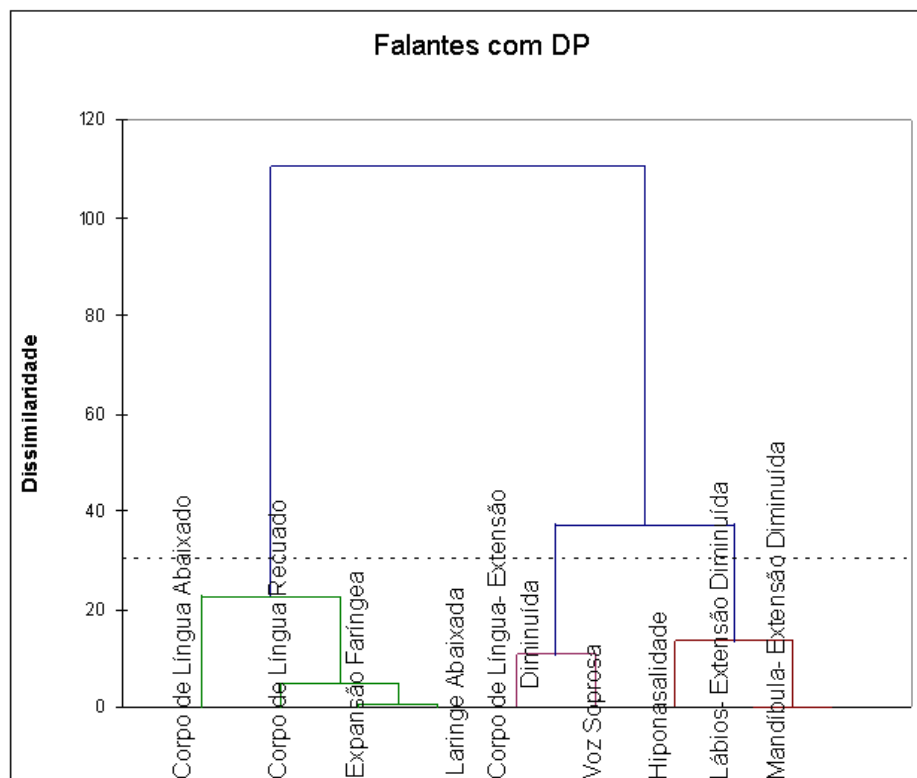


Figura 16. Dendrograma referente aos ajustes de qualidade vocal identificados nos falantes com DP

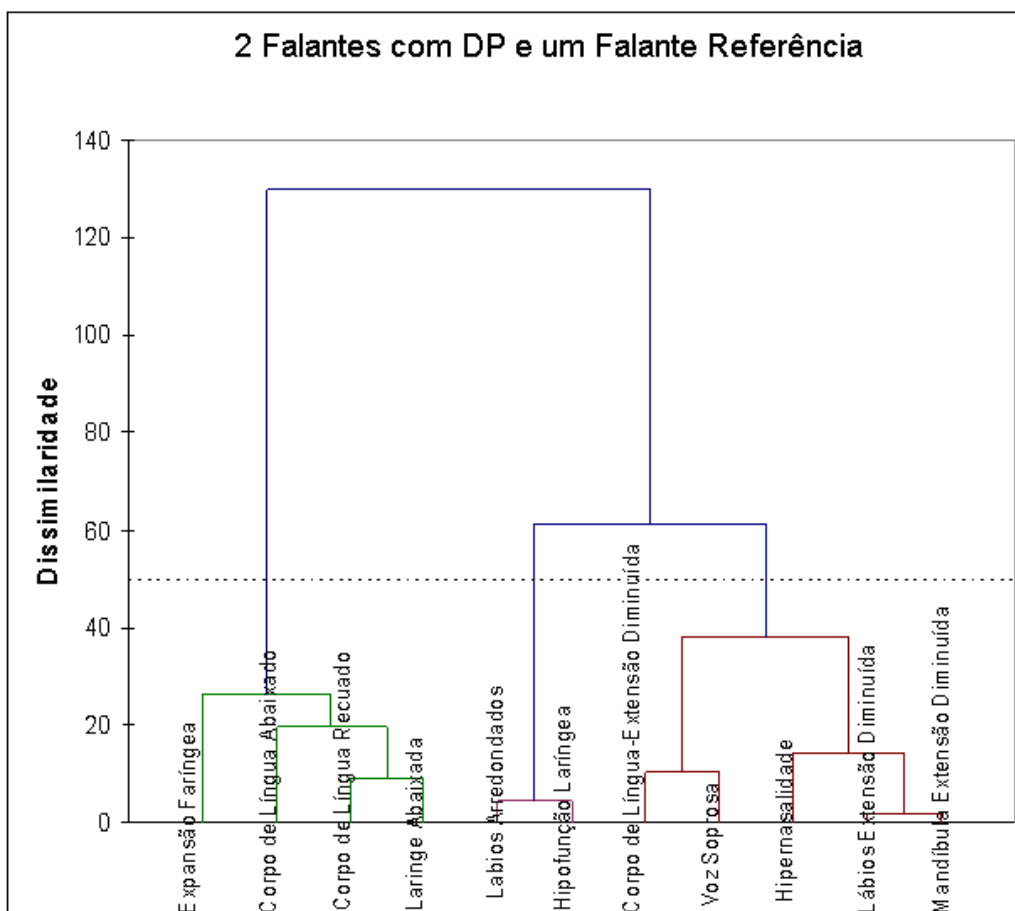


Figura 17. Dendrograma referentes aos ajustes de qualidade vocal identificados nos três falantes

5.2.1 Análise da entoação (indicação da modalidade de enunciado)

Os resultados de tarefa perceptiva referente à indicação de modalidade de enunciado são apresentados na figuras 18 a 20, em forma de matrizes de confusão diferenciadas por falante.

Falante 1	Declarativa/ Declarativa com Foco	Interrogativa	Declarativa Negativa	Imperativa	Total
Declarativa	15	3	0	0	18
Interrogativa	02	16	0	0	18

Figura 18. Matriz de confusão referente aos julgamentos perceptivos da modalidade de enunciados produzidos pelo falante 1

Falante 2	Declarativa/ Declarativa com Foco	Interrogativa	Declarativa Negativa	Imperativa	Total
Declarativa	10	3	2	3	18
Interrogativa	12	5	1	0	18

Figura 19. Matriz de confusão referente aos julgamentos perceptivos da modalidade de enunciados produzidos pelo falante 2

Falante 3	Declarativa/ Declarativa com Foco	Interrogativa	Declarativa Negativa	Imperativa	Total
Declarativa	16	2	0	0	18
Interrogativa	1	17	0	0	18

Figura 20. Matriz de confusão referente aos julgamentos perceptivos da modalidade de enunciados produzidos pelo falante 3

5.3 Análise Integrada dos dados acústicos e perceptivos

As correspondências entre dados perceptivos e acústicos dos 3 falantes estudados são representados no diagrama circular gerado pela análise de componentes principais (figura 21).

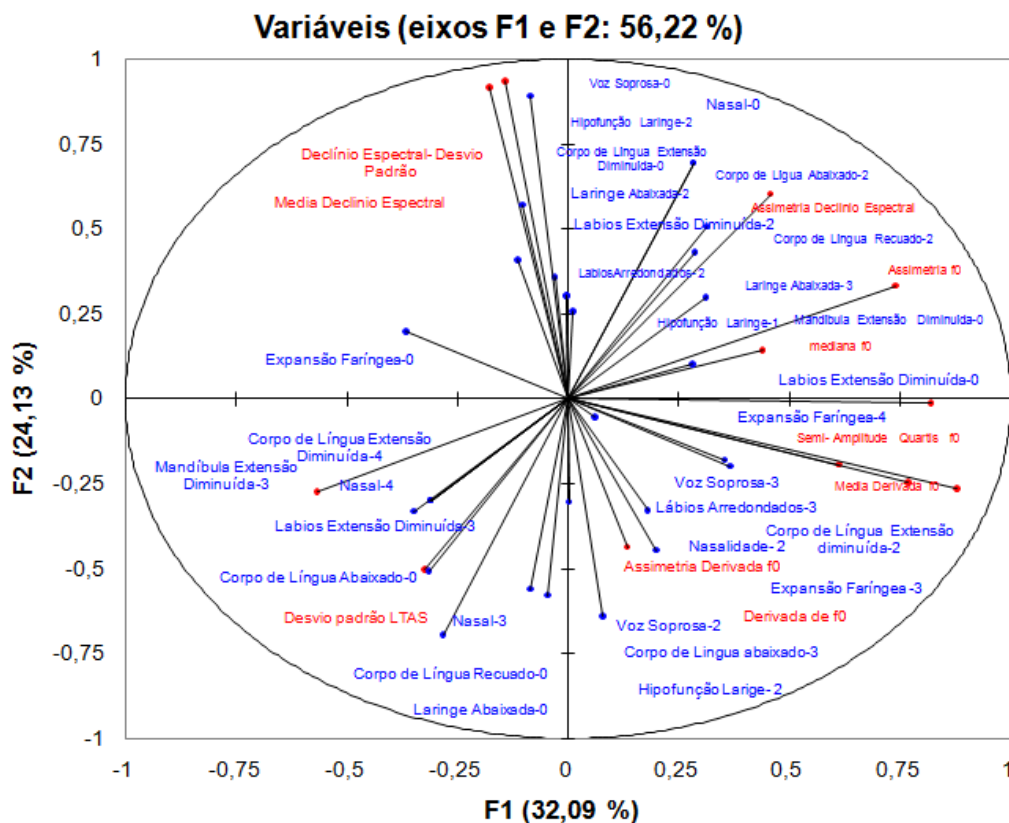


Figura 21. Diagrama circular referente à análise de componentes principais de dados perceptivos (azuis) e acústicos (vermelhos) dos três falantes estudados

6. Discussão

As medidas de f0 extraídas das emissões dos falantes 1 e 3 propiciaram a análise detalhada dos contornos entoacionais de enunciados declarativos afirmativos e interrogativos totais (sem pronome interrogativo) terminados em vocábulos de diversas acentuações (oxítonos, paroxítonos e proparoxítonos). Como forma de permitir comparações das emissões dos 3 falantes estudados, foram traçados os padrões globais de contornos de f0 (Gráficos 1 a 5), uma vez que as emissões do sujeito 2 não permitiram segmentação em unidades vocálicas (o que denota, inicialmente, diferenciação de seu padrão de produção de fala em relação aos demais falantes estudados).

Nas produções dos três falantes, os padrões entoacionais declarativos mostraram-se descendentes. Nos enunciados interrogativos totais, as produções dos falantes 1 e 3 terminaram em tom ascendente/descendente (Gráficos 1 a 5). Essas características são comuns no Português Brasileiro (MADUREIRA, 1994). Entretanto, os enunciados interrogativos do falante 2 mostraram-se diferenciados: nivelados ou ascendentes. A faixa de extensão de f0, o principal correlato da entoação, encontrou-se reduzida nas produções do falante 2, em comparação às das produções dos falantes 1 e 3.

Do ponto de vista perceptivo, os sujeitos que participaram do julgamento perceptivo identificaram de forma correta a maior parte das modalidades de enunciado dos falantes 1 e 3. Em contraponto, a identificação das modalidades de enunciado do falante 2 foi limitada.

Na análise perceptiva de qualidade e dinâmica vocal, por meio do roteiro VPAS-PB, foram identificados no falante 1 alguns ajustes de esfera supraglótica, relacionados com a redução de amplitude de movimento da articulação (corpo de língua recuado, abaixado e com extensão diminuída, expansão faríngea e laringe abaixada), que foram freqüentemente identificados em associação a elementos de dinâmica vocal (extensão e variabilidade de *pitch* e *loudness*). Foi identificado também o ajuste fonatório de voz soprosa. Estas são características comumente descritas na chamada disartria hipocinética promovida pela DP (LOCCO, 2005; SILVEIRA E BRASOLLOTTO, 2005), (DIAS E LIMONGI, 2003; CARRILLO et al, 2008). Os ajustes de

qualidade vocal e elementos de dinâmica vocal foram classificados com graus de manifestação entre 2 e 3, que correspondem à faixa dos ajustes presentes que mais se aproxima na fala cotidiana.

O falante 2, por sua vez apresentou ajustes de esfera supraglótica com considerável variação de grau (entre 3 e 4). Os ajustes de voz soprosa, corpo de língua abaixado, extensão diminuída de mandíbula e de lábios, foram graduados em 3. Porém, os ajustes velofaríngeo (hipernasalidade) e corpo de língua (extensão diminuída) foram graduados em 4, ou seja, estes ajustes ocorreram com notável diferença em relação ao ajuste neutro. Neste caso, a graduação permite refletir sobre a possível interferência da patologia na produção deste falante (LAVÉ, 1981; MACKENZIE- BECK, 2005).

O falante 3 apresentou os ajustes supraglóticos de corpo de língua recuado, abaixado e com extensão diminuída, laringe abaixada e com hiperfunção, freqüentes na associação a elementos de dinâmica vocal (diminuição de extensão de *pitch* e *loudness*).

Não foi observada a ocorrência de tremor vocal em nenhum dos falantes com DP deste estudo, apesar de esta ser uma característica freqüentemente mencionada para falantes com DP.

O grupo de ajustes de expansão faríngea, corpo de língua abaixado, corpo de língua recuado e laringe abaixada estiveram vigentes no falante 3, sendo que os ajustes de expansão faríngea, corpo de língua abaixado, corpo de língua recuado, laringe abaixada, lábios arredondados e hipofunção laríngea estiveram presentes no falante 1 (Figura 14). Já os ajustes de qualidade vocal presentes nas emissões do falante 2 (corpo de língua com extensão diminuída, voz soprosa, hipernasalidade, lábios com extensão diminuída e mandíbula com extensão diminuída) agruparam-se separadamente (Figura 14).

A análise de *cluster* aglomerativa hierárquica revelou três agrupamentos, permitindo diferenciar as emissões dos dois falantes com DP entre si e a proximidade de emissões entre falante 1 (com DP) e falante 3 (sem DP). Tais dados denotam a importância de se considerar os aspectos da fala e voz em função de diferentes estágios da DP e de efeitos de tratamentos, bem como a influência de outros fatores não relacionados à DP, tais como o avançar da idade, características de fala/voz relacionadas às línguas e suas variações, dentre outros fatores.

Neste aspecto, o processo gradativo de ampliação da extensão total do trato vocal decorrente do abaixamento da laringe e da língua e demais mudanças em estruturas cartilaginosas, ósseas e musculares da região da cabeça e pescoço com o avançar da idade (SOARES, 2007), coincidiram com a identificação auditiva de ajustes de qualidade vocal de laringe abaixada, hipofunção de laringe, voz soprosa, corpo de língua recuado e abaixado em falantes com e sem DP da mesma faixa etárias. Os ajustes de hipofunção laríngea, de corpo de língua com extensão diminuída parecem ser relacionados à presbifonia.

Tais achados apontam para o cuidado em evitar abordagens dicotomizantes entre alteração e um suposto “ideal” de normalidade para fala e voz (CAMARGO, 2002).

A opção por análise de base multivariada em termos estatísticos visou justamente analisar o comportamento dos falantes em questão, sem comparação a supostos critérios de normalidade vocal, que não levem em conta as condições dos falantes em questão.

Em termos da análise integrada de dados de acústica e percepção, as medidas de intensidade (assimetria de intensidade e desvio padrão do espectro de longo termo) combinaram-se com ajustes da esfera da hipernalidade e da redução, em maior grau, de amplitude de movimentos de articuladores (lábios, mandíbula e corpo de língua).

Em termos de medidas de f_0 (semi-amplitude entre quartis) e derivada de f_0 (média, desvio padrão e assimetria), cabe destacar que estiveram associadas a graus mais acentuados de manifestações de ajustes que promovem o alongamento do trato vocal, tais como corpo de língua abaixado (grau 3), expansão faríngea (graus 3 a 4), laringe abaixada e voz sorposa em grau 2. Tais dados revelam a possibilidade de inflexões mais suaves de f_0 , especialmente de derivada, em função das alterações do complexo hiolaríngeo. Interessante observar que os graus mais leves de manifestações dos ajustes supraglóticos mencionados, com a combinação a ausência de ajustes de voz soprosa, hipernalidade e expansão faríngea, agruparam-se com medidas acústicas de declínio espectral (média, desvio padrão e assimetria), além de mediana de f_0 .

Os dados levantados neste trabalho indicam que cada um dos falantes apresentou características intrínsecas de produção. Os falantes com DP apresentaram algumas características que dificilmente seriam descritas e correlacionadas com a utilização protocolos de avaliação de voz de natureza impressionística. Outro dado importante levantado no trabalho foi a identificação de que, mesmo acometidos pela DP, os falantes 1 e 3 apresentaram ajustes de qualidade vocal (laringe abaixada, corpo de língua recuado e abaixado) e curva melódica semelhantes em vários pontos. Este dado revela que, mesmo com DP, o falante 1 apresenta características de presbifonia comuns à faixa etária descrita.

A utilização do roteiro VPAS e conseqüentemente, a adoção de um procedimento de avaliação foneticamente motivado, permite ao fonoaudiólogo uma visão mais ampla sobre as características vocais de cada indivíduo, sem fazer uma divisão entre normalidade e patologia. O fonoaudiólogo que trabalha com esta perspectiva pode pautar suas condutas específicas nas condições de cada falante, de maneira que se adequem às demandas particulares do paciente, em função do estágio e prognóstico dos aspectos vocais da patologia, bem como de características do falante que independem da doença em questão.

O foco da avaliação e tratamento fonoaudiológico não pode estar restrito à descrição de anormalidades, mas sim à investigação de características intrínsecas da fala e voz de cada sujeito, o que é aplicável à população destacada neste estudo.

7. Conclusão

O enfoque dos correlatos acústicos e perceptivos da entoação e da qualidade vocal permitiu diferenciar as características de dois falantes (1 e 2) com DP, em estágios distintos de evolução, e um sem DP, da mesma faixa etária. Vários parâmetros analisados no falante 1 assemelharam-se ao falante 3, enquanto falante 2 diferenciou-se nas duas dimensões estudadas.

Na dimensão acústica, do ponto de vista entoacional, o contorno global de f_0 revelou faixas de extensão de f_0 similares entre falantes 1 e 3 e diminuída no falante 2. Tais dados corresponderam aos julgamentos da dimensão perceptiva

em que os ouvintes apresentaram menor dificuldade de identificação das modalidades de enunciados nos falantes 1 e 3 e maior dificuldade no falante 2. Do ponto de vista da qualidade vocal, na dimensão perceptiva, o falante 1 apresentou ajustes de qualidade vocal (expansão faríngea, corpo de língua abaixado, corpo de língua recuado e laringe abaixada) e elementos de dinâmica vocal (diminuição de extensão de *pitch* e *loudness*) mais próximos aos descritos na presbifonia e similares a falante 3. O falante 2 apresentou ajustes de qualidade vocal diferenciados em termos de voz soprosa e hipernasalidade, comumente atribuídos à disartrofia hipocinética.

Os graus mais leves de manifestações de ajustes supraglóticos - falantes 1 e 3 - (corpo de língua recuado, abaixado e com extensão diminuída, expansão faríngea e laringe abaixada) agruparam-se com medidas acústicas de declínio espectral (média, desvio padrão e assimetria), além de mediana de f_0 .

Os graus mais acentuados de manifestações de ajustes que alongam o trato vocal- falante 2- (corpo de língua abaixado, expansão faríngea, laringe abaixada e voz sorposa) foram associados as medidas acústicas de f_0 (semiamplitude entre quartis) e derivada de f_0 (média, desvio padrão e assimetria).

A análise integrada de parâmetros acústicos e perceptivos diferenciou os falantes com DP entre si. Os achados reforçam o cuidado na caracterização da fala e voz dos falantes com DP e a demanda pelo enfoque das particularidades das manifestações clínica em contexto terapêutico.

8. Referências Bibliográficas

AZEVEDO, L.L. ;CARDOSO, F.; REIS, C. Análise acústica da prosódia em mulheres com doença de Parkinson: efeito da Levodopa. **Revista Arquivos de Neuro – Psiquiatria**, São Paulo, v. 61, n.4, p. 995-998, dez. 2003.

AZEVEDO, L. L.; CARDOSO, F. Ação da levodopa e sua influência na voz e na fala de indivíduos com doença de Parkinson. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, São Paulo, v. 14, n.1, p. 136-141, 2009.

BARROS,A.L.S.; FREITAS, L.C. ; SILVEIRA, E.G.C.; SOUZA, R. C. M. Expressão da atitude através da prosódia em indivíduos com doença de Parkinson idiopática. **Revista Neurociências**, São Paulo v. 12,n.3, p. 123-129, 2004.

BEHLAU, M.; MADAZIO, G.; FEIJÓ, D.; PONTES, P. Avaliação de voz. In: BEHLAU M, organizadora. **Voz: o livro do especialista**. Rio de Janeiro: Reiventer; 2001. p. 85-176.

BORGES, V.; FERRAZ H. B. Doença de Parkinson. **Revista Brasileira de Medicina**, v. 59, n. 4, p. 207-219, 2002.

CAMARGO, Z.; Análise de Qualidade Vocal de um Grupo de Indivíduos Disfônicos : uma abordagem interpretativa e integrada de dados de natureza acústica, perceptiva e eletroglotográfica. Tese de Doutorado. PUC-SP, 2002.

CAMARGOS, A. C. R.; CÓPIO, F. C. Q.; SOUSA, T. R. R.; GOULART, F. O. Impacto da Doença de Parkinson na Qualidade de Vida: Uma revisão de Literatura. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, Belo Horizonte, v. 8, n.3, p. 267-272, 2004.

CAMARGO, Z.A.; MADUREIRA, S. Análise acústica: aplicações na fonoaudiologia In: FERNANDES, F.D.M., MENDES, B. C., NAVAS, A. L., FERREIRA, L. P., BEFI-LOPES, D., LIMONGI, S. O. **Tratado de Fonoaudiologia**, São Paulo: Roca, 2009, v.1, p. 695-699.

CARRILLO, L.; ORTIZ, K. Z. Comparação entre as análises auditiva e acústica nas disartrias. Revista Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, **Revista Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, São Paulo, v.13,n.4, p.325-331, 2008.

CIELO, C.A.; FERREIRA, F. V.; TREVISAN, M.E. Aspectos respiratórios, posturais e vocais da Doença de Parkinson: considerações teóricas. **Revista CEFAC**, São Paulo, v.13, n.3, p.534- 540, mai-jun 2011.

DUARTE, I.S., GONÇALVES, G. N. H. ; MARTINS, M. A. U. R., ZARZUR, A.P. Eletromiografia laríngea e análise vocal em pacientes com Mal de Parkinson: estudo comparativo. **Revista Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, São Paulo, v.76, n.1, p 40-43, 2010.

DIAS, A. E.; LIMONGI, J. C. P. Tratamento dos Distúrbios da Voz na Doença de Parkinson O Método Lee Silverman. **Revista Arquivos de Neuro-psiquiatria**, São Paulo, v.61, n. 1, p. 61-66, mar. 2003.

FERRAZ, H.B. Tratamento da Doença de Parkinson. **Revista Neurociências**, São Paulo, v.7, n.1, p. 06-12, 1999.

FERREIRA, F.V.; CIELO, C. A.; TREVISAN, M. E. Medidas Vocais Acústicas Na Doença De Parkinson: Estudo de Casos. **Revista CEFAC**, São Paulo, v 12, n. 5, p. 889-898, 2010.

GRÖNHEIT, W.; SCHLEGEL, U.; SKODDA, S. Intonation and Speech Rate in Parkinson's Disease: General and Dynamic Aspects and Responsiveness to Levodopa. **Journal of Voice**, Germany, v. 25, p. 199- 205, 2011.

JUNIOR, J.; FURTADO, L.; SOARES, S.. Fontes sonoras e suas Qualidade em som musical, e parâmetros de uma onda sonora. **Engenharia de Computação em Revista**, América do Norte, 110 07 2010.

LAVIER, J.; WIRS, S.; MACKENZIE, J.; HILLER, S.M. - A perceptual protocol for the analysis of vocal profiles. Edinburg University Department of Linguistics Work in Progress, p. 14. 1981.

LIMONGI, J. C. P. Conhecendo melhor a Doença de Parkinson: uma abordagem multidisciplinar com orientações práticas para o dia-dia. Editora Plexus, São Paulo, v. 1. p. 13, 14. 2001.

LOCCO, J. La production des occlusives dans la maladie de Parkinson. **Tese Doutorado**, Universited D'Adc- Marsielle, 2005.

MADUREIRA, S. A Expressividade da Fala In: **Expressividade: da teoria à prática**. Editora Revinter, Rio de Janeiro, p.16-21. 2005.

MADUREIRA, S., Paes, J.C, Fontes, M. A.S. Variantes Prosódicas do Português Brasileiro: o Alinhamento Sul/Sudeste/Nordeste. **I Jornadas Científicas AMPER-POR**. Actas, 21-31.2007.

MACKENZIE-BECK, J. - Perceptual analysis of voice quality: the place of vocal profile analysis. In: HARDCASTLE, W.J.; MACKENZIE-BECK, J. - A figure of speech: a festschrift for John Laver. **Lawrence Erlbrum Associates**, Mahwah, p. 285-322. 2005.

MATEUS, M. H. M.; ANDRADE, A. VIANA. Fonética, fonologia e morfologia do Português. Lisboa, Universidade Aberta, 1990.

MAUAD, S. A. Questões de Prosódia: Uma investigação com apoio de instrumentais de análise fonético-acústica dos padrões entoacionais de Falantes bilíngües brasileiros e norte americanos. **Dissertação de Mestrado**, PUC-SP, p.11-23. 2007.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas Doença de Parkinson. Consulta Pública SAS/MS nº 10, de 04 de novembro de 2002.

MORAES, J. A.. A Entoação Modal Brasileira: Fonética e Fonologia. **Caderno de Estudos Linguísticos da Universidade de Campinas**, (25):101-111. (1993)

NEVES, Y. C. S. Qualidade de vida e desvantagem vocal em sujeitos com Doença de Parkinson. **Dissertação de Mestrado**, PUC-SP, São Paulo, 2010.

PESSOA, A.N.; NOVAES, B.A.C. Repercussões clínicas da inspeção acústica: avaliação e terapia de crianças pequenas com deficiência auditiva. Pôster. 16o Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia. **Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**. Campos do Jordão-SP, Brasil, Setembro/2008.

PEREZ, K. S.; RAMIG, L.O.; SMITH, M. E.; DROMEY, C. The Parkinson Larynx: Tremor and Videostroboscopic Findings. **Journal of Voice**, Philadelphia, v. 10, n. 4, .p,354-361, 1996.

SILVEIRA, D. N.; BRASOLOTTO, A. G. Reabilitação vocal em pacientes com doença de Parkinson: fatores interferentes. **Pró- Fono Revista de Atualização Científica**. v. 17, n.2, p. 241-250, 2005.

SOARES, E.B.; BORBA, D.T.; BARSOSA, T.K.; MEDVED, D.M.; MONTENEGRO, A.C.A. Hábitos vocais em dois grupos de idosos. **Revista CEFAC**, São Paulo, v.9, n.2, p.221-27, abr-jun, 2007

TEIVE, H. A. G. O papel de Charcot na Doença de Parkinson. **Revista Arquivos de Neuro-psiquiatria**, v.56, p. 141-145, 1998.

Bibliografia

LADEFOGED, P. Elements of Acoustic Phonetics. The University of Chicago Press. Chicago & London, p.13-21, 71-89, 1996.

1. Anexos

Anexo I. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Laboratório Integrado de Análise Acústica e Cognição LIAAC
Faculdade de Filosofia, Comunicação, Letras e Artes – FAFICLA
Departamento de Linguística

Termo de consentimento livre e esclarecido

Nome do(a) Participante: _____ Data: _____

_____/_____/_____

Endereço: _____ Cidade: _____

_____, Estado: _____ CEP: _____ Telefone: (____) _____

RG: _____ CPF: _____

Nome da Pesquisadora Principal: Sandra Madureira

Instituição: Laboratório Integrado de Análise Acústica e Cognição da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – LIAAC-PUCSP

Título do estudo: Análise Perceptiva e Acústica da fala de Parkinsonianos: aspectos de qualidade vocal e entoação

1. *Propósito do estudo:* Descrição de aspectos da qualidade vocal e entoação.
2. *Procedimentos:* Participarei de uma gravação de uma amostra de fala composta de apresentação de figuras na tela do computador. Serei previamente orientado pelo pesquisador que efetuará a coleta.
3. *Riscos e desconfortos:* nenhum.
4. *Benefícios:* Minha participação é voluntária e não trará qualquer benefício direto, mas proporcionará um melhor conhecimento sobre estudos na área das Ciências da Fala.
5. *Direitos do participante:* Eu posso me retirar deste estudo a qualquer momento, sem sofrer nenhum prejuízo e tenho direito de acesso, em qualquer etapa do estudo, sobre qualquer esclarecimento de eventuais dúvidas.
6. *Compensação financeira:* Não existirão despesas ou compensações financeiras relacionadas à minha participação no estudo.
7. *Incorporação ao banco de dados do LIAAC:* Os dados obtidos com minha participação, na forma de gravações em áudio serão incorporados ao banco de dados do LIAAC, cujos responsáveis zelarão pelo uso e aplicabilidade das amostras exclusivamente para fins científicos, apenas consentindo o seu uso futuro em projetos que atestem pelo cumprimento dos preceitos éticos em pesquisas envolvendo seres humanos.
8. *Em caso de dúvida quanto ao item 8, posso entrar em contato com os responsáveis pelo banco de dados do LIAAC (Profa. Dra. Sandra Madureira, Profa. Dra. Zuleica Camargo, e Prof. Mário Fontes) no telefone: (11)3670-8333.*
9. *Confidencialidade:* Compreendo que os resultados deste estudo poderão ser publicados em jornais profissionais ou apresentados em congressos profissionais, sem que minha identidade seja revelada.
10. ***Se tiver dúvidas quanto à pesquisa descrita posso telefonar para a pesquisadora Marcela Tamashiro no número (11)3670.833.***

Eu compreendo meus direitos como um sujeito de pesquisa e voluntariamente consinto em participar deste estudo e em ceder meus dados para o banco de dados do LIAAC. Compreendo sobre o que, como e porque este estudo está sendo feito. Receberei uma cópia assinada deste formulário de consentimento.

Assinatura do sujeito participante

Data_____

Assinatura do pesquisador

Testemunha 1

Testemunha 2

Anexo II. Termo de Consentimento – Script “Expression Evaluatory by SG”



Grupo de Estudos de Prosódia da Fala,
Dep. de Lingüística, Inst. de Estudos da Linguagem, Universidade
Estadual de Campinas
CP 6045
13083-970 Campinas-SP, Brasil

TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu, **Plínio de Almeida Barbosa**, professor e pesquisador responsável pelo desenvolvimento do *script* aplicável ao *software* de livre acesso *Praat* intitulado *Expression Evaluatory by SG* declaro ter sido informado verbalmente e por escrito a respeito do projeto de Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “Análise Perceptiva e Acústica da Fala de Parkisonianos: Aspectos de Qualidade Vocal e Entoação” de autoria de Marcela Tamashiro (estudante de Fonoaudiologia) sob orientação de Zuleica Antonia de Camargo, que tem por objetivo analisar, do ponto de vista acústico e perceptivo, descrever os aspectos da qualidade vocal e da entoação em sujeitos acometidos pela Doença de Parkinson, desenvolvido no Laboratório Integrado de Análise Acústica (LIAAC) da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP), linha de Pesquisa Linguagem e Patologia da Linguagem do Departamento de Linguística.

Os pesquisadores estão autorizados a utilizar o *script* para finalidades científicas relacionadas ao projeto indicado. Está vetado o uso das amostras para outras finalidades, sem que seja novamente consultado.

São Paulo, 13 de Setembro de 2011.

Prof. Dr. Plínio de Almeida Barbosa

Anexo III. Roteiro *Voice quality analysis from a phonetic perspective: Voice Profile Analysis Scheme Profile for Brazilian Portuguese (BP-VPAS)*

QUALIDADE VOCAL	PRIMEIRA PASSADA		SEGUNDA PASSADA						
	Neutro	Não neutro	AJUSTE	Moderado			Extremo		
				1	2	3	4	5	6
A. ELEMENTOS DO TRATO VOCAL									
1. Lábios			Arredondados/protraídos						
			Estirados						
			Labiodentalização						
			Extensão diminuída						
			Extensão aumentada						
2. Mandíbula			Fechada						
			Aberta						
			Protraída						
			Extensão diminuída						
			Extensão aumentada						
3. Língua ponta/lâmina			Avançada						
			Recuada						
4. Corpo de língua			Avançado						
			Recuado						
			Elevado						
			Abaixado						
			Extensão diminuída						
			Extensão aumentada						
5. Faringe			Constricção						
			Expansão						
6. Velofaringe			Escape nasal audível						
			Nasal						
			Denasal						
7. Altura de laringe			Elevada						
			Abaixada						
B. TENSÃO MUSCULAR GERAL									
8. Tensão do trato vocal			Hiperfunção						
			Hipofunção						
9. Tensão laríngea			Hiperfunção						
			Hipofunção						
C. ELEMENTOS FONATÓRIOS									
	AJUSTE	Presente		Graus de escala					
		Neutro	Não Neutro	Moderado			Extremo		
				1	2	3	4	5	6
10. Modo de fonação	Modal								
	Falsete								
	Creptância/ <i>vocal fry</i>								
	Voz crepitante								
11. Fricção laríngea	Escape de ar								
	Voz soprosa								
12. Irregularidade laríngea	Voz áspera								

Ocorrências em curto termo: () quebras () diplofonia () tremor
 Para ajustes intermitentes (i)

DINÂMICA VOCAL		Neutro	AJUSTE	Moderado			Extremo		
				1	2	3	4	5	6
D. ELEMENTOS PROSÓDICOS									
13. Pitch (f0)	Habitual		Elevado						
			Abaixado						
	Extensão		Diminuída						
			Aumentada						
	Variabilidade		Diminuída						
			Aumentada						
14. Loudness (intensidade)	Habitual		Aumentado						
			Diminuído						
	Extensão		Diminuída						
			Aumentada						
	Variabilidade		Diminuída						
			Aumentada						
15. Tempo									
Continuidade			Interrompida						
Taxa de elocução			Rápida						
			Lenta						
16. OUTROS ELEMENTOS									
Suporte respiratório			Adequado						
			Inadequado						
			Presente						

Anexo IV. Figuras Multimidiáticas

Personagens Fixos



(O) Menino



Gosta

Fig.1 Personagens



Vatapá



Sapato



Pássaro

Fig. 2. Figuras de objetos que representam as modalidades Oxítona, Paroxítona e Proparoxítona.



Fig. 3. . Exemplo do enunciado “O menino gosta de vatapá?” com as figuras Multimidiáticas.

Anexo V. Teste de Percepção

Instrução: Assinale a intenção comunicativa do falante em cada uma das sentenças. Em caso de dúvidas, favor entrar em contato com Marcela Tamashiro, e-mail: tamashiro.marcela@gmail.com ou pelo número (11)9159-0084.

Agradeço desde já sua participação e contribuição.
Atenciosamente
Marcela Tamashiro

Resposta do Teste Perceptivo

Na sentença S01 o falante:

perguntou afirmou negou exclamou emitiu uma ordem

Na sentença S02 o falante:

perguntou afirmou negou exclamou emitiu uma ordem

Na sentença S03 o falante:

perguntou afirmou negou exclamou emitiu uma ordem

Na sentença S04 o falante:

perguntou afirmou negou exclamou emitiu uma ordem

Na sentença S05 o falante:

perguntou afirmou negou exclamou emitiu uma ordem

Na sentença S06 o falante:

perguntou afirmou negou exclamou emitiu uma ordem

Na sentença S07 o falante:

perguntou afirmou negou exclamou emitiu uma ordem

Na sentença S08 o falante:

perguntou afirmou negou exclamou emitiu uma ordem

Na sentença S09 o falante:

perguntou afirmou negou exclamou emitiu uma ordem

Na sentença S10 o falante:

perguntou afirmou negou exclamou emitiu uma ordem

Na sentença S11 o falante:

perguntou afirmou negou exclamou emitiu uma ordem

Na sentença S12 o falante:

perguntou afirmou negou exclamou emitiu uma ordem