



## **NOTA**

O presente documento, elaborado no âmbito da 1ª edição de Mestrado em terapia da fala – especialização em motricidade orofacial e deglutição, da Escola Superior de Saúde do Alcoitão (ESSA) em cooperação com o Instituto E.PAP, foi redigido segundo o novo acordo ortográfico, em vigor desde janeiro de 2009, e segue as normas estabelecidas pela ESSA para redação de trabalhos académicos e científicos (Conselho Científico, 2004) especificamente para relatório de pesquisa.

**RESUMO:** A inteligibilidade da fala, percepção do ouvinte perante a produção de uma pessoa, é, nos indivíduos com Doença de Parkinson (DP), significativamente diminuída. Não existem procedimentos padronizados publicados para a língua portuguesa que permitam quantificar a inteligibilidade do discurso destes indivíduos, uma ferramenta essencial para o diagnóstico e posterior intervenção do terapeuta da fala. Os objetivos deste estudo são (i) analisar a fala de seis indivíduos com DP, com diferentes comprometimentos da inteligibilidade, através dos resultados da avaliação do avaliador clínico e da percepção auditiva de um painel de juízes, e (ii) determinar a concordância entre o avaliador clínico e os juízes e entre juízes. **MÉTODOS:** Estudo transversal, descritivo, constituído por um painel de quatro juízes não profissionais de Terapia da Fala e de seis juízes terapeutas da fala com diferentes experiências profissionais. Cada juiz transcreveu ortograficamente as amostras áudio das produções de dez palavras e dez frases de dois indivíduos classificados com inteligibilidade perceptível (“normal”), de ambos os sexos com idades compreendidas entre os 80-82 anos, dois indivíduos classificados com inteligibilidade razoável (“moderado”), de ambos os sexos com idades compreendidas entre os 75-76 anos, e dois indivíduos classificados com inteligibilidade imperceptível (“grave”), de ambos os sexos com 54 anos. Estas transcrições foram convertidas para a classificação e cotação determinada pela Frenchay Dysarthria Assessment – versão 2 (FDA-2). Os dados foram analisados utilizando uma tabela de frequências relativas e o teste Kappa de Cohen. **RESULTADOS:** (i) a percepção do grau de inteligibilidade é globalmente melhor na presença do indivíduo com DP do que apenas através da audição da sua fala (10% nas palavras e 50% nas frases); (ii) a percentagem de acerto entre a avaliação audioperceptiva do avaliador clínico e a avaliação auditiva dos juízes é moderada (50% dos juízes) a fraca (40% dos juízes); (iii) a percentagem de acerto no grau de inteligibilidade é globalmente melhor para as frases (20 a 100%) do que para as palavras (10 a 60%), com uma concordância significativa entre juízes ( $p < 0.05$ ) profissionais e não profissionais ( $k$  entre 0.61 e 0.80); e, (iv) não existem diferenças significativas entre a percentagem de acertos dos juízes profissionais e não profissionais. **CONCLUSÕES:** Existe uma concordância significativa inter-juízes na percepção do grau de inteligibilidade de indivíduos com DP.

**Palavras-chave:** Inteligibilidade, Doença de Parkinson, Concordância inter-juízes

**ABSTRACT:** Speech intelligibility is often altered in subjects with Parkinson's Disease. However, standardized procedures to quantify the intelligibility of speech of this population group have not yet been described in the Portuguese literature. Such procedures are of great importance to the diagnosis and subsequent intervention by the speech and language therapy. the aim of this study is (i) to analyze the percentage of correct speech intelligibility in six subjects with PD and different classifications of dysarthria, through the results of a clinical evaluator and through the auditory perception of a panel of judges, and (ii) to determine the agreement between the clinical assessor and the judges and that among judges. **METHODS:** Cross-sectional descriptive study, consisting of a panel of four non professional judges and a panel of six speech therapists judges with different professional backgrounds. Each judge transcribed orthographically the samples of 10 words productions and 10 sentences of two individuals classified with noticeable intelligibility ("normal") of both sexes aged between 80-82 years, two individuals classified with reasonable intelligibility ("moderate") of both sexes aged between 75-76 years and two individuals classified with imperceptible intelligibility ("severe") of both sexes with 54 years. These transcriptions were converted to the rating and quotation determined by the Frenchay Dysarthria Assessment- version 2 (FDA-2). The Data was analyzed using a frequency table and Cohen's Kappa test. **RESULTS:** (i) the perception of the degree of intelligibility is better in the the presence of the individual with PD, than just by hearing his speech (10% and 50% in the words in sentences); (ii) the percentage of correct answers between the audioperceptive evaluation and the hearing evaluation is moderate (50% of judges) to low (40% of judges); (iii) the percentage of correct degree of intelligibility is generally better for sentences (20 to 100%) than for single words (10 to 60%), with a significant agreement ( $p < 0.05$ ) between professional and nonprofessional judges ( $k$  between 0.61 and 0.80); (iv) There is no significant difference between the percentage of correct answers of professional and non-professional judges. **CONCLUSIONS:** There is significant inter-judges agreement in the perception of the degree of intelligibility of people with Parkinson's disease.

**Keywords:** Intelligibility, Parkinson's Disease, Inter-judges agreement.

## **ÍNDICE GERAL**

### **RESUMO**

### **ABSTRACT**

### **ÍNDICE**

#### **Índice de tabelas**

#### **Lista de abreviaturas e símbolos utilizados**

|                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I. INTRODUÇÃO .....</b>                                                             | <b>9</b>  |
| <b>II. ENQUADRAMENTO TEÓRICO .....</b>                                                 | <b>11</b> |
| <b>2.1. Doença de Parkinson .....</b>                                                  | <b>11</b> |
| 2.1.1. Definição, Prevalência, Fatores desencadeantes .....                            | 11        |
| 2.1.2. Fisiopatologia e Diagnóstico Clínico .....                                      | 12        |
| 2.1.3. Sinais e Sintomas: Sinais cardinais da doença .....                             | 14        |
| 2.1.4. Incompetências comunicativas e alterações das funções<br>estomatognáticas ..... | 15        |
| <b>2.2. Inteligibilidade de Fala .....</b>                                             | <b>19</b> |
| 2.2.1. Definição .....                                                                 | 19        |
| 2.2.2. Fatores que influenciam a inteligibilidade .....                                | 19        |
| 2.2.3. Formas de avaliação .....                                                       | 21        |
| 2.2.4. Percepção da inteligibilidade .....                                             | 24        |
| 2.2.5. Dados sobre a inteligibilidade .....                                            | 26        |
| <b>III. METODOLOGIA .....</b>                                                          | <b>28</b> |
| <b>3.1. Participantes .....</b>                                                        | <b>28</b> |
| <b>3.2. Instrumentos de recolha de dados .....</b>                                     | <b>29</b> |
| <b>3.3. Procedimentos .....</b>                                                        | <b>31</b> |
| <b>3.4. Tratamento dos dados .....</b>                                                 | <b>33</b> |

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| <b>IV. RESULTADOS</b>                                                | 34 |
| <b>4.1. Percentagem de acerto</b>                                    | 34 |
| <b>4.2. Concordância entre o avaliador e os juízes</b>               | 35 |
| <b>4.3. Concordância inter-juízes</b>                                | 35 |
| <b>V. DISCUSSÃO</b>                                                  | 37 |
| <b>VI. CONCLUSÕES</b>                                                | 39 |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>                                    | 40 |
| <b>APÊNDICES</b>                                                     | 50 |
| Apêndice 1- Ficha de caracterização                                  |    |
| Apêndice 2 - Folhas de registo dos estímulos apresentados            |    |
| Apêndice 3 - Folhas de registo do Corpus Percecionado                |    |
| Apêndice 4- Respostas dos juízes                                     |    |
| <b>ANEXOS</b>                                                        | 67 |
| Anexo 1 – FDA-2                                                      |    |
| Anexo 2 – Parecer: Aceitabilidade dos trabalhos para provas públicas |    |

## ÍNDICE DE TABELAS

|           |                                             |
|-----------|---------------------------------------------|
| Tabela 1. | Caraterização da Amostra                    |
| Tabela 2. | Cotação FDA-2                               |
| Tabela 3. | Resultados da avaliação dos juízes          |
| Tabela 4. | Kappa de Cohen para $p < 0.05$ nas palavras |
| Tabela 5. | Kappa de Cohen para $p < 0.05$ nas frases   |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS UTILIZADOS

### Lista de abreviaturas

#### **Doença de Parkinson DP**

**APDPk** Associação Portuguesa de Doentes de Parkinson

### Símbolos fonéticos

#### **Oclusivos**

[p] **pipoca**  
[t] **tinta**  
[k] **cama**  
[b] **boneca**  
[d] **dedo**  
[g] **gorila**  
[m] **maçã**  
[n] **nuvem**  
[ɲ] **ninho**

#### **Fricativos**

[ f ] **faca**  
[ v ] **vento**  
[ s ] **cenoura**  
[ z ] **zebra**  
[ ʃ ] **chapéu**  
[ʒ] **janela**

#### **Líquidos**

[l] **livro**  
[ʎ] **colher**  
[r] **caracol**



## **I. INTRODUÇÃO**

As alterações da comunicação da pessoa com Doença de Parkinson (DP) são múltiplas e variam em função da gravidade e da fase de evolução da doença, assim como os procedimentos médicos e cirúrgicos aos quais a pessoa possa ser submetida. Estas alterações são normalmente sinónimo de limitações significativas na qualidade de vida do indivíduo, tanto a nível emocional, como social.

Na pessoa com DP os sintomas físicos que ocorrem para os membros superiores e inferiores, como a rigidez, o tremor e a bradicinesia, podem também ocorrer nas estruturas orais, interferindo na realização dos atos motores responsáveis pela fala e pela mastigação/deglutição, em especial nos estádios mais avançados da doença. Os lábios, a língua e a laringe são também diretamente afetados pelo tremor de distribuição axial. Os indivíduos portadores de DP descrevem dificuldades em articular os sons e experienciam falta de volume e força na sua voz.

Os sintomas descritos, que se observam na fala do indivíduo com DP são classificados de disartria (perturbação da fala resultante do distúrbio no controlo motor oral, devido a uma lesão no sistema nervoso central ou periférico) e hipocinética (redução de movimento). Estes sintomas podem afetar um ou mais componentes responsáveis pela produção oral: a respiração, a fonação (produção da voz), a ressonância (amplificação da voz), a articulação verbal (precisão dos sons da fala) e a prosódia (acentuação tónica das palavras).

Estas manifestações podem ser observadas, geralmente acentuando-se, tornando-se mesmo irreversíveis, ao longo do período de evolução da doença.

Estudos destacam que embora o fator inteligibilidade de fala seja uma característica frequentemente alterada nos indivíduos com DP, esta não está ainda bem descrita quanto à sua relação com a gravidade da doença, duração ou fenótipo motor.

Segundo Padovani (2011), a caracterização típica das disartrias, combinada com os dados perceptivos e acústicos, oferece melhor informação quanto às habilidades neuromotoras da fala e à efetividade comunicativa.

Grande parte dos estudos refere-se à análise perceptiva, auditiva e objetiva dos parâmetros vocais, em indivíduos com diagnóstico de disartria previamente definido (Ortiz & Carrillo, 2008). Até à presente data apenas Walshe *et al.* (2008) e Ackermann e Ziegler (1991) relacionaram os aspetos de inteligibilidade e articulação à disartria em grupos de indivíduos disártricos.

Embora existam procedimentos objetivos e sistemáticos para que o terapeuta da fala avalie a inteligibilidade da fala, ainda não existem procedimentos padronizados que tenham sido

descritos na literatura para determinar a percentagem de inteligibilidade da fala na DP em Portugal, e o examinador depara-se com a escassez de protocolos validados para o diagnóstico dessas alterações e para a investigação das disartrias (Fracassi, Gatto, Weber, Spadotto, Ribeiro & Schelp, 2010). Tanto quanto é do nosso conhecimento, encontra-se em fase de publicação a validação de um protocolo clínico, o Frenchay Dysarthria Assessment em indivíduos com DP, para o Português Europeu. É através deste protocolo que se recolhem amostras de fala, que poderão ser posteriormente analisadas por diferentes ouvintes, quer por terapeutas da fala quer por ouvintes sem experiência prévia na área, de modo a classificar o grau de percepção da fala dos indivíduos com DP.

Através dos testes de inteligibilidade é possível quantificar as alterações da capacidade de produção de fala, analisar a progressão da doença, e inferir sobre a recuperação espontânea e/ou da intervenção terapêutica (Nuffelen, De Bodt, Guns, Wuyts & Heyning, 2008).

Deste modo, este trabalho pretende analisar a fala de seis indivíduos com DP, com diferentes graus de comprometimento da inteligibilidade, através dos resultados do avaliador clínico e da percepção auditiva de um painel de juízes não profissionais de Terapia da Fala e de um painel de juízes terapeutas da fala com diferentes experiências profissionais. Por fim, pretende-se também determinar a concordância entre o avaliador clínico e os juízes e apenas inter-juízes.

O trabalho irá contextualizar a DP, abordar o conceito de inteligibilidade de fala, dar a conhecer os estudos que têm sido realizados sobre esta temática, descrever os procedimentos de recolha e tratamento de dados, e apresentar os resultados conclusivos deste mesmo estudo.

Sendo o terapeuta da fala o profissional responsável pela análise das produções verbais, este estudo tem o intuito de tentar contribuir para a prática clínica destes profissionais e sensibilizar também para a importância da quantificação da inteligibilidade da fala, como parâmetro fundamental de avaliação do discurso dos indivíduos com DP. Pretende também salientar a importância de desenvolver estudos sobre a percepção da fala destes indivíduos, para que se consigam minimizar as dificuldades sentidas na comunicação com a sociedade falante, em que habita.

## **II. ENQUADRAMENTO TEÓRICO**

### **2.1. Doença de Parkinson**

#### **2.1.1. Definição, Prevalência, Fatores desencadeantes**

A Doença de Parkinson (DP), inicialmente descrita pelo médico inglês James Parkinson em 1817, é considerada uma doença degenerativa crónica, progressiva e irreversível do sistema extrapiramidal que afeta cerca de 10 milhões de pessoas em todo o mundo, com maior prevalência no sexo masculino (relação de cerca de 3:2) (Tomlinson *et al.*, 2012; Lira, Barros, Costa, Lustosa & Silva, 2012; Paixão *et al.*, 2013). Estima-se que uma em cada 100 pessoas com DP tem idade superior a 60 anos e quatro em cada 100 pessoas tem idade superior a 80 anos, nos países industrializados (Schenkman *et al.*, 2012). Em alguns casos, o início da doença pode ser mais precoce, antes dos 40 anos ou até mesmo abaixo dos 21 anos de idade. A esses casos dá-se o nome de Parkinsonismo Juvenil (Ferreira, 2014; Barbosa & Sallem, 2005).

Em Portugal, as estimativas apontam para a existência de 20.000 portadores da doença, embora, até à data, não exista evidência de qualquer estudo epidemiológico de base populacional realizado em território nacional, que determine a prevalência da DP (Associação Portuguesa de Doentes de Parkinson, 2012). Mundialmente, mantendo-se o envelhecimento da população, prevê-se que, até 2020, mais de 40 milhões de pessoas sofram desta condição neurológica progressiva (Toulouse & Sullivan, 2008; Mello & Botelho, 2010; Souza *et al.*, 2011).

A DP é uma patologia idiopática (Silva, Pabis, Alencar, Silva & Navarro-Peternella, 2010; Bor-Seng-Shu *et al.*, 2012) que não distingue raça, classe social ou até mesmo sexo, mas há indícios de uma prevalência em pessoas europeias e norte-americanas (100-300/ 100.000 habitantes) sendo menor entre as populações africanas e asiáticas (10-30/100.000 habitantes), o que sugere uma predisposição maior para a doença em pessoas caucasianas (Paixão *et al.*, 2013).

Os investigadores a nível mundial consideram que a DP pode ter origem em múltiplos fatores, genéticos, neurotoxinas ambientais, stress oxidativo, anomalias mitocondriais, alterações do envelhecimento cerebral e/ou fatores imunológicos e infecciosos (Kandinov, Giladi & Korszyn, 2007; Pereira & Garrett, 2010; Gonçalves, Leite & Pereira, 2011), fosforilação oxidativa, a apoptose, o aumento de radicais livres no organismo, a excitotoxicidade, o óxido nítrico e o cálcio e o papel dos fatores neurotróficos (Paixão *et al.*, 2013). Outro fator bastante discutido no meio científico é a ocorrência de disfunções no complexo da cadeia mitocondrial,

que pode contribuir para a degeneração celular neuronal em decorrência do declínio na síntese de trifosfato de adenosina (ATP).

Os fatores ambientais estão associados, normalmente, a indivíduos que vivam em zonas rurais e que façam uso de águas de nascente, estando mais expostos a pesticidas e herbicidas, fatores químicos como a exposição a produtos industriais, como manganês, mercúrio e solventes também parecem estar ligados ao aparecimento da doença. O stress oxidativo ocorre quando existe um desequilíbrio entre os fatores que promovem a formação de radicais livres e os mecanismos de defesa antioxidativos, podem também originar a existência de determinados genes que favorecem o desenvolvimento da doença também explicam, de forma indireta, o seu aparecimento, e as disfunções mitocondriais que podem ser decorrentes de fatores tóxicos ou genéticos, tendem a ocasionar uma cascata de eventos, originando morte celular programada e a consequente DP (Pereira & Garrett, 2010; Teive, 2005).

O envelhecimento cerebral, relacionado com o aumento da idade e à perda neuronal progressiva (Prado, 2008) explica também a Doença de Parkinson. Associada ao material genético do idoso, que foi sofrendo alterações na sua estrutura e apresenta irregularidades na disposição de nucleotídeos sequenciadores de uma proteína (Barsottini et al., 2009), ou seja o DNA sofre algum tipo de mutação genética, a qual é manifestada através do processo de tradução e provoca alterações na estrutura celular normal, originando estruturas como os Corpos de Lewy que dificultam a sinapse entre os neurónios. A senescência, ou envelhecimento celular, do sistema nervoso central (SNC) é uma das consequências fisiológicas mais comprometedoras, já que o mesmo é responsável por diversas funções biológicas internas e psíquicas, que alteradas interferem diretamente no funcionamento do SNC. Entre os 50 e 80 anos de idade, em geral, ocorrem perdas na transmissão de impulsos nervosos, que dependem de neurotransmissores para a sua condução (Cardoso, 2009).

### *2.1.2. Fisiopatologia e diagnóstico clínico*

No que diz respeito à fisiopatologia, a DP é caracterizada pela perda contínua de neurónios dopaminérgicos (DA) na via negroestriatal e dos neurónios constituídos por neuromelanina, no tronco cerebral, especialmente na camada ventral da parte compacta da substância negra do mesencéfalo (lócus niger) e do lócus cerúleos. Esta perda resulta na depleção de dopamina que ocorre na parte posterior do corpo estriado (núcleos caudado e putámen), que sofre aferência do córtex (Kümmer, De Castro, Lauar, Cardoso & Teixeira-Júnior, 2006; Paixão *et al.*, 2013; Rito, 2006; Coutinho, Diaféria, Oliveira & Behlau, 2009; Azevedo & Cardoso, 2009; Lopes, Graças,

Bassi, Neto, Oliveira, Cardoso & Gama, 2013; Tokuda *et al.*, 2006; Ferrante *et al.*, 2014; Prado, 2008; Palermo, Bastos, Mendes, Tavares, Santos & Ribeiro, 2009; Chinta & Andersen, 2005; Lana *et al.*, 2007).

Não existe diagnóstico específico para a DP e atualmente baseia-se na anamnese, nos sinais clínicos, no exame neurológico e na resposta ao tratamento medicamentoso (Shih *et al.*, 2006).

Os sinais e sintomas da DP apenas se tornam clinicamente aparentes após a perda de aproximadamente 80% dos neurónios da substância negra, o que significa um diagnóstico tardio e vários anos de doença pré-sintomática (Azevedo, Caetano, Gomes & Tavares, 2006; Goulart *et al.*, 2005). Estes sintomas manifestam-se geralmente de forma assimétrica e progridem lentamente para o lado contralateral e, em fases mais graves, afetam bilateralmente (Lima, 2008; Belo, Lins, Cunha, Lins & Amorim, 2009; Lana *et al.*, 2007; Ilke, Cardoso & Baraldi, 2008).

Portanto, a depleção do neurotransmissor dopamina, resultante da degeneração de neurónios dopaminérgicos da substância negra que se projetam para o estriado, onde se controla o processamento da informação pelos gânglios da base e a atividade das áreas motoras do córtex cerebral, desencadeia a diminuição dos movimentos voluntários (Teive, 2005; Pieruccini-faria, Menuchi, Vítório, Gobbi, Stella, & Gobbi, 2006; Lira, Barros, Costa, Lustosa & Silva, 2012). À medida que a doença progride e os neurónios se degeneram, desenvolvem corpos citoplasmáticos inclusos, chamados de corpos de Lewy, sendo estes, corpos de inclusão citoplasmática dos eosinófilos, existentes na substância negra do mesencéfalo, os quais se aglomeram em grande quantidade. Ocorre ainda a perda das células do núcleo pedúnculo-pontino e a inibição aumentada do próprio núcleo pedúnculo-pontino desinibe as vias retículo-espinhal e vestibulo-espinhal, produzindo uma contração excessiva dos músculos posturais, pelos défices colinérgicos relacionados (Teive, 2005). Quando o efeito da dopamina é diminuído, a DP tende a manifestar-se, pois a falta da mesma resulta no aumento global da acetilcolina, levando a um desequilíbrio entre estes neurotransmissores, ativando o processo de contração muscular. Para além disso, existe uma disfunção monoaminérgica múltipla, incluindo o défice dos sistemas dopaminérgicos, colinérgicos, serotoninérgicos e noradrenérgicos, o que pode justificar os sintomas chamados não-motores (distúrbios do sono, disfunção cognitiva e emocional), que estão por sua vez relacionados com o acometimento de diferentes regiões do cérebro (Juri & Chaná, 2006; Palermo, Basto, Mendes, Tavares, Santo & Ribeiro, 2009; Paixão *et al.*, 2013).

### 2.1.3. Sinais e sintomas: Sinais cardinais da doença

Conforme referido anteriormente, os sintomas motores apenas se manifestam após a neurodegeneração de aproximadamente 50% dos neurónios dopaminérgicos do mesencéfalo e a perda de 80 a 90% do conteúdo de dopamina estriatal (Fahn, 2003). A perda da dopamina no corpo estriado atinge não só a parte motora como a parte cognitiva e emocional. Assim, os principais sintomas manifestados pelos indivíduos com DP são descritos como tétrede parkinsoniana, que se caracteriza pela presença de tremor, acinesia/bradicinesia, rigidez muscular e instabilidade postural (Ferreira, 2014; Paixão *et al.*, 2013; Przedborski, 2005; Fernandes, Rosso, Vincent, Bahia, Resende & Araujo, 2012; Bahram, Vahid, Fathollahzadeh & Ali, 2009; Bártová, Skoloudík, Ressler, Langová, Herzig & Kanovsky, 2010; Gasparini, Diaféria & Behlau, 2003; Guttman, Kish & Furukawa, 2003; Ferrante *et al.*, 2014; Jankovic, 2008; Melo, Barbosa & Caramelli, 2007). O tremor, quando presente, ocorre durante o repouso e pode ser incapacitante quando atinge braços, mãos, cabeça, pescoço, face e mandíbula. A acinesia é caracterizada pela dificuldade em iniciar atos motores voluntários e automáticos e a bradicinesia pela lentificação na execução destes. A rigidez decorre do aumento da tonicidade (hipertonia plástica) ou inflexibilidade dos músculos e aumenta durante o movimento. A acinesia é obrigatória para o diagnóstico clínico e deve juntar-se a pelo menos mais um dos sinais: rigidez, tremor de repouso ou instabilidade postural (Ferreira, 2014). A combinação da rigidez com a bradicinesia é responsável pelas alterações da fala, alterando os seus subsistemas, com repercussões em todos os sistemas, incluindo o respiratório, o músculoesquelético e o estomatognático (Ferreira, Cielo & Trevisan, 2011). É observado comprometimento respiratório (pela limitada movimentação da caixa torácica), articulatório e fonatório (pela limitação dos movimentos dos músculos envolvidos) e de ressonância (pela diminuição da abertura de boca) (Fernandes, Rosso, Vincent, Bahia, Resende & Araujo, 2012).

Para além das alterações enumeradas, observam-se também alterações de marcha e no controlo motor fino, fraqueza muscular, alteração da voz, disartria, sialorreia, disfunção oftálmica, hipotensão ortostática, hiperidrose, seborreia, disfunção sexual, câibra, dores, parestesias, disfagia, incontinência urinária, obstipação intestinal, alteração da escrita (micrografia), bradifrenia, depressão e demência (Jankovic, 2007; Paixão *et al.*, 2013; Palermo *et al.*, 2009; Azevedo & Cardoso, 2009), disfunções autonómicas, distúrbios psico-orgânicos e inúmeros distúrbios de sono.

#### 2.1.4. Incapacidades comunicativas e alterações das funções estomatognáticas

A fala dos indivíduos com DP sofre pois impacto direto pela presença da patologia. Já na sua primeira descrição da patologia, James Parkinson refere-se às alterações da fala desses indivíduos, mencionando a diminuição do volume da fala, indistinção articulatória e presença de interrupções na cadeia de fala (Parkinson, 1917).

Às alterações de fala e voz provenientes de lesões periféricas e centrais do sistema nervoso dá-se o nome de disartria (Lopes *et al.*, 2013). A disartria é definida por um conjunto de alterações de fala resultantes de distúrbios no controlo muscular do mecanismo da fala, nomeadamente dos órgãos fono-articulatórios, devido a uma lesão no sistema nervoso central ou periférico (Fracassi *et al.*, 2010; Barros *et al.*, 2004; Ortiz & Carrillo, 2008). Segundo Felizatti (1998), o termo disartria originou-se do grego *dys* + *arthroun*, que significa “a incapacidade de articular”. Assim, pode afetar um ou mais componentes da produção oral, como a respiração, fonação, ressonância, articulação e prosódia, bem como da comunicação oral devido à paralisia, fraqueza ou incoordenação da musculatura da fala (Fracassi *et al.*, 2010).

Conforme Sapir, Spielman, Ramig, Story e Fox (2007), as alterações da fala afetam entre 50 a 90% dos indivíduos com DP e consequentemente repercutem na interação familiar, social e profissional, levando a um consequente isolamento e a uma evidente deterioração da qualidade de vida (Lopes *et al.*, 2013). Já Azevedo e Cardoso (2009), sustentam que entre 70% a 85% dos indivíduos com DP apresentam alterações na fala, em decorrência dos sintomas motores presentes nesta doença, e que cerca de 89% deles apresentaram alterações vocais, tais como sopro, rouquidão, aspereza e tremor. As perturbações articulatórias foram encontradas, por sua vez, em 45% dos indivíduos.

O prejuízo peculiar da expressão verbal observado do indivíduo com DP caracteriza-se por uma monotonia de frequência, pouca variação na intensidade da voz, *loudness* reduzida (hipofonia), qualidade vocal rouca, áspera e soprosa, tremor vocal, insuficiência prosódica, disfluência, repetição de palavras ou sílabas, ritmo alterado e, ocasionalmente, dificuldade em mudar de um movimento para outro (Azevedo & Cardoso, 2009; Martinez-Sánchez, 2010; Pinto, Ghio, Teston & Viallet, 2010; Barros, Silveira, Souza & Freitas, 2004).

A imprecisão do padrão articulatório deve-se a uma combinação de fatores como dificuldade em iniciar a articulação, precisão reduzida dos pontos de articulação, principalmente na produção de consoantes, ausência de constrição laríngea necessária, hipocinesia, incoordenação dos músculos articulatórios e redução da abertura vertical da boca e a diminuição ou aumento da velocidade da mesma, da competência de elevar e realizar movimentos

coordenados com a língua durante a fala e uma consequente redução da inteligibilidade na conversação (Barros, Silveira, Souza & Freitas, 2004).

O tremor ao atingir a face altera a mobilidade e a motricidade dos lábios, mento e língua (Barros, Silveira, Souza & Freitas, 2004).

Barros et al. (2004) e Machado (2011) afirmam que há repetição, omissão, substituição ou distorção das sílabas fricativas, sendo substituídas por oclusivas, distorções de vogais e de consoantes manifestadas pela substituição de classes diferentes de fonemas.

Para além destas manifestações, mais se salienta que todos os músculos da face, responsáveis pela articulação da fala, em estado estático, encontram-se rígidos, com exceção do mental, responsável pela elevação do lábio inferior e auxílio na protrusão e eversão do mesmo, assim como o masseter, responsável pela elevação da mandíbula. Esta rigidez é consequência de uma resistência ao estiramento que se apresenta em todas as direções dos movimentos do corpo e dos articuladores, realizados pelos músculos agonistas e antagonistas (Barros, Silveira, Souza & Freitas, 2004).

Em estado dinâmico ou em movimento, estes músculos apresentam-se rígidos, principalmente o mental, que se origina na base do lábio inferior – este eleva o lábio inferior e auxilia na protrusão e eversão – o depressor do ângulo da boca, que se origina na linha oblíqua da mandíbula e se insere no músculo orbicular da boca, no ângulo da boca e no lábio inferior; o músculo orbicular da boca, que dirige o lábio superior para baixo contra o inferior; o zigomático maior, que realiza o movimento de elevar o ângulo da boca, como ocorre ao sorrir; o depressor do lábio inferior, que leva o lábio inferior para baixo e para a lateral, importantes nos exercícios de vibração e lateralização de lábios; o músculo levantador do ângulo da boca, qual, na sua contração, leva o ângulo da boca para cima e auxilia no fechamento da boca, direccionando o lábio superior para cima; e, por fim, o músculo risório, que retrai o canto da boca. Os outros músculos da face, como o temporal, o palpebral, o prócero, o nasal e o triangular, apresentam um estado considerado normal para a idade cronológica e para a instalação da patologia, assim como as bochechas, que são estruturas móveis e contribuem para a expressão facial e para a depressão e elevação da mandíbula, alterando a ressonância da voz. A existência de alterações ao nível do bucinador influencia diretamente os lábios, pelo comprometimento dos músculos transversos, angulares e verticais.

Cada grupo de músculos desempenha uma função diferente e, ao analisar a movimentação dos lábios, constatamos que estes se apresentam mais rígidos e com presença de bradicinesia, dificultando a movimentação e força necessária para a emissão dos fonemas bilabiais.



Assim, a própria rigidez muscular, que afeta os músculos dos indivíduos com DP, influencia não só a postura corporal como os órgãos fono-articulatórios, o que significa um défice na colocação, pressão e integração dos movimentos para a articulação da fala.

No que diz respeito à cavidade intra-oral, os órgãos responsáveis pela articulação dos fonemas podem apresentar-se também eles com uma tonicidade, postura e mobilidade alteradas, devido à rigidez dos mesmos, tanto em estado estático como dinâmico, porém de forma mais subtil, menos incapacitante e evidente.

A língua encontra-se geralmente bastante comprometida, estando também mais rígida, mais retraída, com hipocinesia e incoordenação nos movimentos, apresentando resistência ao movimento passivo em toda a extensão. Os músculos que se manifestam mais comprometidos são: o longitudinal inferior (encurta a língua ou empurra o ápice para baixo), os transversos (estreita e alonga a língua), o estiloglosso (direciona a língua para cima e para trás e é considerado antagonista do músculo genioglosso) e o genioglosso (retrai, deprime e eleva a língua para a porção anterior). Estas alterações ocasionam inerentemente subtis substituições dos fonemas /l/ e /s/.

Um outro órgão participante da articulação da fala é o palato duro. Este encontra-se geralmente: profundo pela dificuldade em elevar a língua, apesar do facto de que em repouso a mesma se encontra na papila, ou seja, o ápice, corpo e dorso posicionam-se paralelos ao palato; e atrésico e ogival pela pressão exercida pela rigidez da musculatura da bochecha, uma vez que as partes ósseas e duras da cavidade oral crescem e desenvolvem-se por tração e contração.

Já o palato mole e a úvula apresentam-se adequados quanto à mobilidade.

De acordo com alguns autores, os fonemas mais prejudicados na articulação dos indivíduos portadores de DP são a substituição ou distorções assistemáticas dos sons fricativos (/f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/) pelos oclusivos (/p/, /t/, /k/, /b/, /d/, /g/, /m/, /n/, /ɲ/). Outro dos fonemas mais comprometido é o fonema /l/ (linguodental ou líquida lateral), que é distorcido por /ʎ/ (linguopalatal ou líquida lateral). É relatado na literatura que os últimos fonemas a serem adquiridos são os líquidos laterais e vibrantes (/ʎ/, /l/ e /r/), o que se revelam como os primeiros fonemas a serem acometidos quando há uma alteração no sistema nervoso central. Poderá também ocorrer uma posteriorização dos fonemas /l/ e /r/, que, decorrente da rigidez muscular da língua ao atuar nos músculos antagonistas, faz com que esta se posteriorize e toque na região alveolar mais próxima ao palato duro (Barros, Silveira, Souza & Freitas, 2004).

Contudo, Duez (2006) sugere que os indivíduos compensam a bradicinesia orofacial com a redução da amplitude dos movimentos articulatórios, não encontrando alterações significativas

quanto ao número de reduções e omissões, indicando integridade linguística e fonológica nesta população.

Pode também acarretar uma expressão facial em “máscara” (hipomímia), interferindo de forma negativa na expressão comunicativa dos indivíduos, com inteligibilidade restrita e de difícil percetividade por parte do interlocutor e consequentemente na qualidade de vida desses indivíduos (Fernandes et al., 2012; Coutinho, Diaféria, Oliveira, Behlau, 2009; Silveira & Brasolotto, 2005; André, 2004). À medida que a doença avança, o impacto negativo na comunicação também se eleva, a ponto de tornar-se altamente prejudicada (Ferreira, Cielo & Trevisan, 2011; Dias & Limongi, 2003).

Além de acometer a função comunicativa, a DP também acarreta quadros disfágicos, decorrente da fraqueza da musculatura laríngea (Coutinho, Diaféria, Oliveira, Behlau, 2009). Porém, mesmo com alterações bastante marcantes na deglutição, os indivíduos com DP tendem a apresentar queixas referentes à deglutição apenas em estádios mais avançados da doença (Azevedo & Cardoso, 2009; Guttman, Kish & Furukawa, 2003; Belo, Lins, Cunha, Lins & Amorim, 2009).

Em alguns indivíduos, principalmente nos estádios mais avançados da doença, podem também ocorrer alterações cognitivas (Coutinho, Diaféria, Oliveira, Behlau, 2009; Souza, Barbosa, Silva & Júnior, 2014).

Os condicionamentos da capacidade discursiva dos indivíduos com DP, podem, por todos estes motivos, causar comprometimento da inteligibilidade da fala. Como a DP tem carácter progressivo, as manifestações disártricas tendem a piorar, acompanhando a evolução do quadro geral do indivíduo (Brabo, Cera, Barreto & Ortiz, 2009), pertencente que é a disartria ao grupo de perturbações da fala que, normalmente, se encontra relacionada com a diminuição de inteligibilidade do discurso sendo, infelizmente na maior parte dos casos, irreversível (Barroco, 2008). Segundo comprovam os resultados dos estudos de Miller, Allcock, Jones, Noble, Hildreth e Burn (2007), embora o fator inteligibilidade de fala seja uma característica frequentemente alterada em indivíduos com DP, esta ainda não foi bem descrita quanto à sua relação com a gravidade da doença, duração ou fenótipo motor.

## **2.2. Inteligibilidade**

### **2.2.1. Definição**

Nicolosi, Harryman e Kresheck (2004) definem inteligibilidade como o grau de clareza com o qual o discurso do emissor é compreendido pelo ouvinte. Já em 1992, Kent afirmava que a inteligibilidade era parte de uma preocupação na competência comunicativa.

A inteligibilidade da fala pode ser definida como “O que é que o ouvinte percecionou da realização fonética da fala”. Nuffelen *et al.* (2009) definiram a inteligibilidade como “o denominador funcional comum do comportamento verbal”, ou seja, o resultado de séries de processos interativos, como a fonação, a articulação, a ressonância e a prosódia. A redução da inteligibilidade da fala é uma das principais manifestações encontradas em indivíduos com disartria (Barreto & Ortiz, 2008; 2010). Para Ramos *et al.* (2005), no entanto, o conceito de ininteligibilidade é de utilização questionável, no discurso de doentes com alterações na fala. Em seu entender o conceito deve obrigar à existência de uma definição clara do perfil fonológico, considerado como critério principal para tal definição. Os autores sugerem a utilização do termo inteligibilidade diminuída, pelo simples fato de que a presença, ou falta dela, da inteligibilidade no discurso ou fala, não depende apenas da tipologia fonológica, mas também da capacidade de escuta do interlocutor.

A inteligibilidade é frequentemente considerada determinante para detetar alterações da fala, através da avaliação do terapeuta em contexto clínico, e poderá ser usada como auxiliar no planeamento da intervenção e na avaliação dos resultados alcançados (Baker, 2010; Mullen & Schooling, 2010). Segundo Bernthal e Bankson (1998), a inteligibilidade é o fator mais importante para se determinar quando é necessária a intervenção e para se medir a efetividade das estratégias terapêuticas.

Melhorar a inteligibilidade do discurso do indivíduo com DP é muitas vezes o objetivo principal da terapia da fala (Nuffelen, De Bodt, Guns, Wuyts & Heyning, 2008; Walshe, Nick Miller, Leahy & Murray, 2008; Nuffelen, De Bodt, Wuyts & Heyning, 2009).

### **2.2.2. Fatores que influenciam a inteligibilidade**

A fala inteligível é uma ferramenta essencial para uma participação plena na sociedade (McLeod, Harrison & Jane McCormack, 2012). Jeager *et al.* (2000) sugerem que há uma série de fatores que afetam a inteligibilidade da fala, como, por exemplo, o ruído do ambiente, a presença de pistas visuais, a familiaridade do ouvinte com a língua, o dialeto, o orador, a natureza do

material falado e os próprios contextos, entre outros fatores ambientais e/ou linguísticos (Baudonck, Buekers, Gillebert, & Lierde, 2009; Rhebergen & Versfeld, 2005). O julgamento da inteligibilidade da fala é realmente influenciado por diversos fatores, sejam eles relacionados com o ouvinte, o falante ou com o próprio instrumento de avaliação (Alexandre, Barreto & Ortiz, 2011).

De Bodt, Hernandez-Diaz e Vande Heyning (2002) propuseram que a articulação é o principal fator influnente para a inteligibilidade da fala comparativamente à qualidade da voz, à nasalidade e à métrica. Magnuson e Blomberg (2000) definiram a articulação como sendo a velocidade, precisão, timing, e coordenação dos articuladores separados, isto é, os lábios, as diferentes partes da língua e do véu. Para Nuffelen *et al.* (2009), a velocidade da fala tem sido considerada como a variável mais modificável para melhorar a inteligibilidade de um discurso impercetível. Vários estudos têm demonstrado que existe uma correlação entre a velocidade de fala e precisão articulatória. Uma velocidade reduzida poderá levar ao aumento de desvios articulatórios, resultando em eventos fonéticos que são acusticamente distintos.

A análise espectrográfica das produções de fala disártrica revelou diversos exemplos de desvios articulatórios. Urban *et al.* (2006) num estudo sobre a *influência do hemisfério esquerdo na articulação*, apresentaram, como uma das principais descobertas, que as anormalidades articulatórias eram as características desviantes predominantes. A imprecisão articulatória foi a alteração mais frequente e a articulação das consoantes a mais frequente e severamente afectada, relativamente à das vogais.

Relativamente aos estudos referentes à disartria, alguns centraram o seu foco na questão da inteligibilidade da fala disártrica, enquanto outros estudos analisaram alguns fenómenos prosódicos, como o ritmo e a entoação, fenómenos acústicos, como o VOT (voice onset time), a taxa de elocução (speaking rate, SR) ou aspectos relacionados com a articulação. Em geral, os estudos relativos à disartria concluem que existe uma lentidão generalizada da velocidade de fala, alterações rítmicas causadas pela neutralização da duração silábica, a maximização do uso de pausas e a não-redução das vogais átonas finais (Iliovitz, 2005; Scarpa, 2000). Nas amostras de fala ouvidas, entre as variáveis que interferem na inteligibilidade da fala, estão também a tipologia e a frequência de erros fonémicos e a similaridade, ou não, do segmento produzido com o fonema-alvo. Os dados também sugerem a necessidade de incluir a escala de inteligibilidade na avaliação do sujeito, sobretudo para avaliar a reação familiar à fala do mesmo. Quanto mais compreensível esta fala fôr ao familiar, menos este estará sensível às rupturas na comunicação. Assim, porque em conforto, motiva-se o sujeito com DP a mudar o seu padrão de fala. A implicação em termos de intervenção clínica está no âmbito da motivação para a mudança na própria fala (Souza, Marques & Scott, 2010).

### 2.2.3. Formas de avaliação da inteligibilidade

A inteligibilidade pode ser avaliada de diversas formas, e a avaliação pretende fornecer ao clínico um índice de gravidade e uma medida objetiva da influência da produção de fala para o recetor. Foram feitos e publicados estudos em que a alteração de fala foi critério para a classificação da gravidade da DP. Nesse contexto, a avaliação do terapeuta da fala pode mostrar-se um recurso importante tanto para o diagnóstico precoce da doença, como no acompanhamento desses indivíduos (Brabo, Cera, Barreto & Ortiz, 2009). A análise da produção de fala é uma forma de avaliação para constatar a eficácia comunicativa num indivíduo com DP, inserido determinado contexto e a sua linguagem (Guo & Togher, 2008). A análise do discurso pode mesmo aferir um padrão perceptual de sintomas da fala, e produzir informações com significância no diagnóstico e na avaliação de outras doenças neurológicas, além da DP.

Segundo Fracassi *et al.* (2010), os dados obtidos com a aplicação de um protocolo, fornecem parâmetros de auxílio para a prática clínica, relacionada tanto com a avaliação, como com a terapia e prognóstico na disartria. No entanto, devido à influência de múltiplas variáveis, os procedimentos para a análise da inteligibilidade da fala, não são amplamente descritos e raramente são usados por terapeutas da fala (Nuffelen, De Bodt, Wuyts & Heyning, 2009).

Em Portugal, no diagnóstico dessas alterações, o examinador depara-se com a escassez de protocolos validados para a investigação das disartrias (Fracassi, Gatto, Weber, Spadotto, Ribeiro & Schelp, 2010). Tanto quanto é do nosso conhecimento, encontra-se em fase de publicação a validação de um protocolo clínico, o Frenchay Dysarthria Assessment em indivíduos com DP, para o Português Europeu.

Embora existam procedimentos objetivos e sistemáticos para que o terapeuta da fala avalie a inteligibilidade da fala, não existem procedimentos padronizados publicados, em Portugal, para determinar a percentagem de inteligibilidade da fala. A investigação da percepção da fala tornou-se um assunto bastante discutido no decorrer dos últimos anos e a necessidade da utilização de testes que simulem uma situação real de análise auditiva, tornou-se fundamental para avaliar as dificuldades encontradas pelos investigadores (Cervera & Gonzalez-Albernaz, 2011). Assim, uma gama de materiais de fala e paradigmas de escuta tem sido utilizada para a avaliação da percepção da disartria (Sussman & Tjaden, 2012). Ortiz (2006) aplicou um protocolo de disartria, baseado na tradução e adaptação de outros protocolos propostos por autores de língua inglesa, possibilitando a análise conjunta dos componentes da produção oral. Dos vários métodos para a avaliação da inteligibilidade já desenvolvidos, a transcrição das amostras de fala por ouvintes é frequentemente a mais utilizada (Barreto & Ortiz, 2010).

No entanto, e segundo Nuffelen et al. (2008), os testes de inteligibilidade mais divulgados são os testes de escolha de palavra múltipla e o teste de emparelhar palavras, que permitem uma análise por segmento na avaliação da disartria. Outros testes desenvolvidos com a mesma finalidade são o teste de inteligibilidade sueco de Lillvik et al. (1999), o teste de identificação do fonema numa tarefa de fala, o teste de avaliação de inteligibilidade holandês (DIA) (Versonnen, De Bodt, Van Borsel & Wuyts, 2004) e o teste Assessment of Intelligibility of Dysarthric Speech (Yorkston, Beukelman & Traynor, 1984).

Apesar da ampla utilização de investigação e aplicações clínicas para a disartria, os resultados de inteligibilidade têm uma variedade de limitações (Weismer, Yunusova & Bunton, 2012; Hustad, 2008). Por exemplo, a pontuação binomial usada na transcrição de tarefas de inteligibilidade, em que as palavras são cotadas como corretas ou incorretas relativamente à palavra-chave, uma percentagem de pontuação correta atribui um peso igual a todas as categorias de palavras. Ora tais resultados são ambíguos quanto à capacidade do ouvinte para decifrar ou não a mensagem ou a intenção da mensagem (Sussman & Tjaden, 2012).

A avaliação áudio-percetiva é um modo de avaliação rápido, não invasivo, acessível de imediato e que não requer o uso de qualquer equipamento eletrónico (Orlikoff et al, 1991). O terapeuta consegue com este método transmitir a outros, inclusive ao doente, os resultados da avaliação e intervenção terapêutica, de forma sucinta e significativa, bem como sustentar os seus objetivos terapêuticos e monitorizar a evolução da terapia eficazmente (Carding et al., 2000). A avaliação áudio-percetiva pressupõe que o profissional analise uma amostra produzida oralmente. Esta forma de avaliação é amplamente usada na clínica quotidiana dos profissionais que lidam com estes casos, simplesmente pelo facto da fala ser perceptível no imediato, pelo que as respetivas características assumem um valor intuitivo e passível de partilha, entre distintos ouvintes (Oates, 2009). A recolha e análise áudio-percetiva de amostras vocais pode ser implementada de forma formal (com recurso a escalas protocoladas) ou informal (pela análise dos diferentes parâmetros da produção da fala: respiratório, fonatório, articulatório e de ressonância). É um processo amplamente estudado, integrado e integrador entre as componentes auditiva, articulatória e fonológica da produção, percepção e análise da fala (Diehl, 2000).

Quanto aos instrumentos de avaliação, um desses fatores é o tipo de estímulo de fala. Diversos estudos têm constatado o efeito do emprego de distintos estímulos de fala sobre as cotações de inteligibilidade. Alguns desses estudos indicam que, quanto maior a quantidade de pistas semânticas disponíveis aos ouvintes, melhor é a cotação de inteligibilidade dos falantes (Alexandre, Barreto & Ortiz, 2011). Tradicionalmente, quando se avalia a percepção de produção de fala de um indivíduo com distúrbios motores da fala, as medidas de inteligibilidade de frases e palavras são usadas para representar o estado funcional geral da capacidade de fala (Sussman &

Tjaden, 2012). Embora não exista evidência de que o tipo de análise da transcrição, quanto ao paradigma de pontuação, interfira na quantificação do grau de inteligibilidade do ponto de vista clínico (Hustad et al. 2006), outros aspectos relacionados com esta variável poderiam ser a influência na inteligibilidade da fala, como o nível de pontuação da transcrição (sílabas, palavras ou frases). Habitualmente, quando frases ou palavras são utilizadas como estímulos de fala, os acertos são atribuídos às palavras corretamente transcritas. Porém, nesse caso, as falhas na produção de parte da palavra levam à invalidação de todo o item, limitando a identificação mais precisa dos locais de ocorrência das falhas na inteligibilidade. Uma alternativa poderia ser a pontuação da transcrição por unidade silábica.

Os resultados de Hustad (2008) parecem sugerir que a pontuação de percentagem correta de inteligibilidade combinada com os julgamentos de compreensão global providenciam um quadro mais completo para a competência comunicativa falada de oradores com disartria do que cada uma das medidas isoladas. O mesmo se observa no estudo de Barreto e Ortiz (2010), em que a inteligibilidade de frases alcançou scores superiores aos das palavras e pseudopalavras, assim como a inteligibilidade de palavras superou a inteligibilidade de pseudopalavras, indicando que quanto mais informação linguística é disponibilizada ao ouvinte, maiores são os scores de inteligibilidade da fala.

Outros estudos mais antigos confirmam esta evidência, tanto em indivíduos sem distúrbios da comunicação (McGarr, 1981) como em falantes disártricos (Yorkston & Beukelman, 1978; 1981; Hustad, 2007) e falantes com perda auditiva (McGarr, 1981; Sitler, Schiavetti & Metz, 1983), particularmente nos quadros leves, para os quais a inteligibilidade de palavras em frases alcançou graus mais altos que a inteligibilidade de palavras isoladas.

No caso de testes de identificação de palavras, a inteligibilidade pode ser expressa em termos de percentagem de palavras que foram correctamente percebidas numa amostra de discurso, de acordo com o “índice de inteligibilidade”, como descrito por Shriberg et al. (1997).

Outros estudos de percepção de disartria têm tido ouvintes a julgar vogais, palavras soltas, frases, passagens lidas, e também materiais de fala espontânea (Walshe, Nick Miller, Leahy & Murray, 2008).

Como discutido por Weismer et al. (2012), as medidas de inteligibilidade deste tipo focam a capacidade de articulação segmentar e a cotação resultante do número de palavras corretas transcritas ou identificadas em comparação com os do estímulo alvo. Assim, por exemplo, se um ouvinte transcreve correctamente 90% do discurso de um orador, este seria considerado como tendo uma leve disartria caracterizada como compreensível e um discurso adequadamente razoável (Yorkston, Beukelman, Hakel, & Dorsey, 2007).



A disponibilidade de pistas semânticas, que estão presentes em frases com sentido, é um fator importante que influencia a inteligibilidade da fala (Gordon-Salant & Fitzgibbons, 2001). Os ouvintes podem compensar a percepção do discurso usando pistas semânticas. Ouvintes idosos são relativamente melhor em utilizar pistas semânticas do que os ouvintes mais jovens, uma vez que o conhecimento linguístico é preservado com a idade, embora o envelhecimento possa tornar a compreensão da fala impercetível, pela simples presença de ruído de fundo (Amano-Kusumoto & Hosom, 2011).

A partir dos resultados do estudo de Barret e Ortiz (2010), podemos voltar a constatar que a ausência ou existência de pistas semânticas, interfere diretamente na avaliação da inteligibilidade, pelo menos entre indivíduos cuja fala alcança altos níveis de inteligibilidade. Entre falantes inteligíveis, a ausência das pistas semânticas aumentaria a sensibilidade do teste para perdas mínimas do sinal de fala (informações acústico-fonéticas). No caso das frases e palavras, tais perdas seriam facilmente compensadas pelas informações semânticas inferidas pelos ouvintes a partir do material de fala. A inteligibilidade de fala está relacionada com a quantidade de itens de fala que é reconhecido correctamente. A medida da inteligibilidade subjetiva pode ser baseada em fonemas, palavras (que podem ser palavras com ou sem significado), ou frases. No entanto, não há uma relação fixa entre estes três tipos diferentes de material de fala, apesar de existirem condições em que é muito mais fácil detectar uma palavra com sentido (por exemplo, um dígito ou uma letra do alfabeto) do que uma palavra sem sentido, que consiste numa combinação aleatória de uma consoante, vogal, e consoante (CVC so-called-word) (Herman, 2015).

#### 2.2.4. Percepção da inteligibilidade

A inteligibilidade não se preocupa apenas com o sinal acústico do ouvinte, como menciona Hustad (2006): "tanto as variáveis relacionadas com a produção do falante como a percepção do receptor detêm um papel determinante na inteligibilidade".

A avaliação percetiva da disartria é considerada “gold-standard” por alguns investigadores, principalmente aqueles que a usam na rotina clínica e a veem como soberana em relação às outras (Bunton et al., 2007), embora a consistência intra e interavaliadores seja entre ligeira-moderada, e o ouvido humano considerado mais confiável a avaliar fala inteligível ou com alterações, do que a ligeira a moderadamente perturbada. Por ser um fenómeno essencialmente auditivo, depende do treino, tipo de estímulo, da instrução, da tarefa e da experiência do avaliador (Freitas, 2012).



Acrescente-se ainda que o facto de *a fala* ser um fenómeno percetivo por natureza, faz com que seja fácil e imediato partilhar as suas características entre profissionais, com doentes e outros ouvintes. Assim, a descrição percetiva da fala assume-se como potencialmente intuitiva, significativa e interpretável para qualquer elemento que partilhe os resultados da avaliação de uma produção oral (Freitas, 2012), como já referido.

Existirá sempre um teor subjetivo (nem que seja inconscientemente) das classificações realizadas. Isto porque estas não correspondem diretamente à percepção auditiva do juiz/avaliador, já que estão subjacentes a dois processos distintos: primeiro o estímulo de fala evoca uma sensação, a qual corresponderá a uma decisão. Ou seja, a avaliação é uma medida indireta da percepção, pelo que a variabilidade pode estar associada a diferenças na percepção ou na tomada de decisão sobre a sensação auditiva. Diferentes avaliadores, diferentes percepções. Os avaliadores têm dificuldade em manter a consistência das classificações, intra e interjuízes, devido à flutuação das referências internas inerentes (Kreiman & Sidtis, 2011).

O modelo matemático que modeliza a variabilidade da avaliação percetiva foi postulado por Thurstone (1927 *in* Shrivastav et al., 2005) como a “lei dos julgamentos comparativos”, que considerava que quando um estímulo físico é aplicado a um observador, desencadeia um “processo de discriminação”. Quer isto dizer que o mesmo estímulo aplicado a um avaliador em dois momentos distintos pode pressupor dois processos de discriminação diferentes. Esta forma de descrição da avaliação áudio-percetiva pode ser também considerada uma consequência direta da lei dos grandes números, que diz que a *probabilidade de um resultado aproxima-se da frequência relativa da sua ocorrência na natureza*, se uma mesma experiência for repetida inúmeras vezes, sob as mesmas condições.

A constituição de painéis de juízes para a avaliação áudio-percetiva visa reunir um conjunto próximo de opiniões, que reduzam a subjetividade (i.e. os erros de medida) deste tipo de avaliação, através do controle dos fatores associados ao avaliador, à tarefa de avaliação, ou às características resultantes da interação dos dois parâmetros anteriores (Kreiman, Gerratt & Ito, 2007). Assim, os constituintes do painel podem ser de profissões distintas, que audio-percetivamente escutam e diferenciam amostras de vozes para, por último, as classificarem.

O treino e a exposição a alterações da fala ajudam a modelar estes fatores. Os antecedentes de preparação musical também podem afetar a consistência intra-avaliador. Nesta categoria estão ainda incluídos o cansaço do avaliador, os lapsos de atenção e os erros de transcrição, assumidos como erros aleatórios (Freitas, 2012).

Note-se que a experiência do juiz que avalia pode ter pressuposto o desenvolvimento de um referencial prévio e de consistência crescente na graduação da percepção de fala; e/ou a sua associação a sensações cinestésicas (ou físicas); e/ou a capacidade de rapidamente correlacionar

características psicofísicas com o funcionamento dos órgãos fono-articulatórios, competências que um avaliador inexperiente não conseguiu ainda construir (Freitas, 2012).

Segundo Walshe, Miller, Leahy e Murray (2008), baseados na observação clínica da percepção da inteligibilidade de fala nas disartrias, um profissional bem treinado e um indivíduo que não trabalhe na área apresentam uma capacidade de percepção das alterações de fala, sem diferença estatisticamente significativa, concluem. Fundamentam mesmo com conclusões de outros estudos, em que existe uma concordância significativa entre os ouvintes não especialistas e os terapeutas da fala, o que sugere que os terapeutas da fala não são mais críticos relativamente ao discurso disártrico e que as suas percepções refletem as percepções comuns a outros ouvintes, não profissionais (Walshe, Nick Miller, Leahy & Murray, 2008). Bunton et al. (2007) compararam a classificação de 47 amostras de fala disártrica (com a duração de 40seg.), por dois tipos de avaliadores, dez experientes e dez não experientes, e através de uma escala específica para esta patologia, composta por 38 parâmetros, em 7 níveis distintos, não encontraram diferenças relevantes entre os dois grupos de juízes.

No entanto, segundo Baudonck et al, a inteligibilidade varia consoante o ouvinte seja um membro da família, um estranho ou um terapeuta da fala (Baudonck, Buekers, Gillebert & Lierde, 2009). Por exemplo, Flipsen (2006) indica que, em contexto clínico, a percentagem de palavras de uma amostra de terapeutas da fala tende a obter resultados de inteligibilidade mais elevados do que os que são inexperientes nesta matéria, embora esta tendência não tenha sido demonstrada em todos os seus estudos. O mesmo se vincula no estudo de Gonçalves (2002) que considera importante a avaliação periódica da confiabilidade do julgamento de fala realizado por terapeutas da fala. O sistema de referência interno dos avaliadores é idiossincrático, e varia intra e interjuízes, de acordo com a experiência prévia e o contexto acústico no qual as análises são levadas a cabo (Kreiman, Gerratt & Ito, 2007). A maioria dos estudos que usa avaliação áudio-percetiva possui validade interobservador e intraobservador, de moderada a boa. Por vezes são feitas tentativas de aumento destes valores através da otimização dos sistemas de cotação.

Sofranko & Prosek (2012) compararam 3 grupos com diferentes experiências de avaliação áudio-percetiva, e concluíram que os professores de canto (em contraposição com os terapeutas da fala) tendem a realizar julgamentos mais estéticos e centrados nas suas experiências académicas/profissionais (Freitas, 2012).

#### 2.2.5. Dados sobre a inteligibilidade

Até à data, não existem medidas validadas para a inteligibilidade da fala, com uma diversidade de ouvintes (parceiros de comunicação), numa variedade de contextos ambientais.

As dificuldades articulatórias na comunicação verbal oral em doente de DP têm sido objeto de diversos estudos, no entanto ainda com pouca correlação com o estágio de comprometimento em que o portador se encontra e a origem destas dificuldades às perturbações articulatórias (Barros, Silveira, Souza & Freitas, 2004).

Nos últimos anos, têm-se aplicado a análise acústica em indivíduos com diversas doenças neurológicas. A análise acústica auxilia na quantificação dos dados e nas descrições das correlações dos julgamentos perceptivos de inteligibilidade de fala, qualidade vocal e tipo de disartria (Ortiz & Carrilo, 2007;2008). Goberman e Elmer (2005) realizaram uma análise acústica da fala conversacional e “limpa” (cuidadosamente articulada) de 12 indivíduos com DP e constataram que indivíduos com DP na fala “limpa” apresentam diminuição na velocidade de articulação e aumento na velocidade média e desvio padrão de  $F_0$ , quando comparada à fala conversacional. Rosen *et al.* (2006) realizaram uma análise acústica entre indivíduos normais e com DP. Concluíram que o tempo de pausa, a variação na intensidade e a variação espectral são os parâmetros mais específicos para identificar os indivíduos com disartria hipocinética no discurso espontâneo, mas também demonstraram que é possível reconhecer diferenças entre os dois grupos por meio de repetição de frases.

Hanicutt *et al.* (1996) estudaram, utilizando métodos espectrográficos, a fala de 4 indivíduos com vários graus de disartria. Concluíram que existe uma correlação entre a severidade da disartria e os desvios do discurso normal, para a precisão consonântica, verificados na análise espectrográfica dos 4 indivíduos.

No estudo de Brabo *et al.* (2009) sobre a análise auditivo-perceptiva da produção de fala na Doença de Wilson, constatou-se que, para a maioria dos parâmetros avaliados (tipo de voz, loudness, ataque vocal, ressonância e inteligibilidade de fala), as alterações mais intensas foram observadas no caso com o início do quadro há mais tempo, com diferenças superiores a 17 pontos na escala analógico-visual. Quanto aos scores de inteligibilidade de fala, a diferença encontrada entre os indivíduos alcançou valores de aproximadamente 55 desvios-padrão da média esperada na população normal.

O estudo de Christy (2005), revelou que o grupo de falantes disártricos que participaram no seu estudo abrangeu um amplo valor de gravidade, com pontuação de inteligibilidade que variou de 22.33% a 99.67%. No entanto, regra geral as pontuações de inteligibilidade sugerem que o grupo de falantes disártricos são moderada a extremamente inteligíveis.

Através do estudo de Ortiz e Barreto (2010) foi possível verificar que, tanto a análise de transcrição quanto o tipo de estímulo, influenciaram os scores da população estudada, especialmente quando as pseudopalavras foram utilizadas como matéria de fala.

### **III. METODOLOGIA**

É um estudo transversal, descritivo, sobre a inteligibilidade da fala (palavras e frases) de indivíduos com diagnóstico de DP, analisado por um grupo de ouvintes (juízes).

Com este trabalho espera-se responder, relativamente à inteligibilidade da fala em indivíduos com DP, às seguintes questões:

- 1 - Qual a percentagem de acerto entre os resultados do avaliador clínico (auditiva e visual) e os resultados da avaliação áudio-percetiva de terapeutas da fala e de não profissionais? E ainda, se existem diferenças de acordo com a idade, experiência profissional e o tipo de corpus (palavras ou frases);
- 2 - Qual o grau de concordância entre os resultados do avaliador clínico (auditiva e visual) e os resultados da avaliação áudio-percetiva de terapeutas da fala e de não profissionais?
- 3- Qual o grau de concordância inter-juízes?

Os objetivos do presente trabalho são: (i) analisar a percentagem de acerto no grau de inteligibilidade da fala de seis indivíduos com DP com diferentes classificações de disartria, avaliados com a Frenchay Dysarthria Assessment (FDA-2) através dos resultados do avaliador clínico e através da perceção auditiva de palavras e frases de um painel de quatro juízes não profissionais de Terapia da Fala e de um painel de seis juízes terapeutas da fala com diferentes experiências profissionais; (ii) determinar a concordância entre o avaliador clínico e os juízes e apenas inter-juízes.

#### **3.1. Participantes**

Participaram neste estudo um avaliador clínico e dez juízes, do sexo feminino e de nacionalidade portuguesa.

O avaliador clínico (terapeuta da fala), trabalha com indivíduos com DP há mais de 4 anos, é investigador nesta área e possui formação específica com certificação na mesma (p. ex. Método Lee Silverman Voice Treatment - Loud).

A amostra de juízes deste estudo foi constituída por:

- Duas terapeutas da fala, docentes de terapia da fala, ambas na faixa etária dos 50 anos, com mais de 15 anos de experiência profissional com adultos. Uma das juízes tem formação musical e experiência de trabalho em voz profissional há mais de 15 anos, e a outra exerce clínica com crianças e adultos.

- Duas terapeutas da fala, a exercer a sua atividade profissional num centro especializado em doenças do foro neurológico, e com experiência profissional com adultos diagnosticados com DP. De ressaltar que uma iniciou esta actividade há um ano e dois meses e a outra há 4 anos.

- Duas terapeutas da fala, ambas na faixa etária dos 20 anos, com menos de 5 anos de experiência profissional com adultos. Uma das juízes tem especialização em Linguística Clínica, é investigadora na área de deficiência auditiva e linguagem na criança e tem experiência profissional com crianças, e a outra exerce clínica com crianças e adultos;

- Duas ouvintes não profissionais em Terapia da Fala, ambas na faixa etária dos 50 anos, com habilitações literárias básicas, desempregadas e sem familiares com DP;

- Duas ouvintes não profissionais em Terapia da Fala, ambas na faixa etária dos 20 anos e com grau de mestre. Uma das juízes é doutoranda em Crítica Textual e a outra é responsável pela área de marketing numa empresa. Não têm familiares com DP;

A seleção da amostra é do tipo não probabilística de conveniência, uma vez que o investigador escolheu os elementos que o compõem.

### **3.2. Instrumentos de recolha de dados**

Foram utilizados os seguintes materiais: a) ficha de caracterização dos juízes; b) FDA-2, especificamente a prova de inteligibilidade (palavras e frases); c) corpus (ficheiros áudio); d) ficha de registo para os juízes; e) computador e auscultadores.

Na ficha de caracterização (*Apêndice 1*) foram incluídos itens que permitiram obter informações sobre: idade; experiência profissional; anos de experiência; área de intervenção nos últimos 5 anos; e, experiência de intervenção em casos clínicos com Doença Parkinson.

A FDA-2 é uma escala de classificação para os clínicos avaliarem o desempenho de indivíduos com disartria de comportamentos relacionados com a função da fala. Este protocolo serve não só para analisar importantes parâmetros do sistema motor da fala, como também para orientar o tratamento de reabilitação, ajudar no diagnóstico neurológico e ter uma boa confiabilidade e validade entre os clínicos sem experiência. O teste está dividido em sete seções, sendo elas: Reflexos (tosse, deglutição, saliva/baba); Respiração (em repouso e em fala); Lábios (em repouso, estiramento, arredondamento, movimento alternado e em fala); Palato (refluxo

velofaríngeo, sustentação e em fala); Laringe (duração, pitch, volume e no discurso); Língua (em repouso, protrusão, elevação, lateralização, movimento alternado e em fala); e Inteligibilidade (palavras, frases, conversação).

O FDA-2 tem uma aplicação de 20 a 30 minutos, dependendo do treino do avaliador.

Em cada seção, o avaliado é apenas observado ou é-lhe dado um conjunto de tarefas ou perguntas para cada item.

O FDA-2 tem cinco classificadores que vão de “a” (função normal) a “e” (sem função), sendo que “a” refere-se ao normal para a idade; “b” a leve disfunção perceptível para um observador qualificado; “c” existe disfunção óbvia, mas consegue executar tarefas / movimentos com aproximação razoável; “d” existe alguma produção da tarefa, mas pobre em qualidade, incapaz de sustentar, imprecisa ou extremamente esforçada; e “e” à incapacidade de realizar tarefas / movimento / som. A escala de classificação produz assim nove pontos discerníveis, com “e” correspondendo a 0 e “a” correspondente a 4. Se a resposta do indivíduo num item cair entre dois descritores, os meios pontos podem ser usados.

Estas cotações não descrevem por si só o desempenho de um indivíduo. Contudo, dão uma impressão geral do nível e tipo de dificuldade e destinam-se a ajudar o terapeuta a avaliar o desempenho do indivíduo numa área específica.

O corpus usado no presente estudo (relativo ao item inteligibilidade) foi constituído por dez palavras e dez frases seleccionadas aleatoriamente de 109 palavras e 60 frases apresentados, lidas por seis pessoas com DP e registadas em formato áudio (wav.). Foram seleccionadas por conveniência as produções de dois sujeitos classificados com inteligibilidade perceptível (“normal”) de ambos os sexos com idades compreendidas entre os 80-82 anos de idade, dois sujeitos classificados com inteligibilidade razoável (“moderado”) de ambos os sexos com idades compreendidas entre os 75-76 anos de idade e dois sujeitos classificados com inteligibilidade imperceptível (“severo”) de ambos os sexos com 54 anos de idade.

Tabela 1. Caracterização da Amostra

| SCORES FDA-2<br>intelligibility | Sexo | Idade | Sujeito<br>nº | FDA-total | Duração da doença<br>(DP) em anos |
|---------------------------------|------|-------|---------------|-----------|-----------------------------------|
| <i>Normais- Perceptíveis</i>    | H    | 82    | 7             | 89        | 8                                 |
|                                 | M    | 80    | 30            | 87        | 6                                 |
| <i>Moderado</i>                 | H    | 75    | 1             | 63.5      | 8                                 |
|                                 | M    | 76    | 5             | 73        | 4                                 |
| <i>Severo-Ininteligível</i>     | H    | 54    | 13            | 42.5      | 23                                |
|                                 | M    | 54    | 49            | 55        | 17                                |

Na folha de registo de transcrições (*Apêndice 2*) foram incluídas as variáveis em estudo: (a) número de identificação do sujeito; (b) enumeração de palavras produzidas (1 a 10); (c) enumeração de frases produzidas (1 a 10) para que cada juíz pudesse transcrever o que ouvia.

### **3.3. Procedimentos**

Em primeiro lugar, obteve-se junto do avaliador clínico, terapeuta da fala, um dos autores da tradução e validação do FDA-2 para o Português Europeu, a listagem de dados biográficos e respetivas gravações da amostra que constituiu o estudo, sob autorização da comissão de Ética do Hospital Santa Maria para fins académicos e científicos. Os sujeitos em análise consentiram (Consentimento Informado, Livre e Esclarecido) a disponibilização dos dados e material áudio também para fins académicos e científicos.

Da listagem facultada, foi analisado o grau de escolaridade das pessoas e excluídos os analfabetos, para obter apenas produções através da leitura dos enunciados em voz alta, ao invés da produção por repetição, e foram analisados os resultados na prova de inteligibilidade da FDA-2 (palavras e frases) aplicada e cotada pelo avaliador clínico (terapeuta da fala) especialista em DP e autora do estudo supramencionado.

A aplicação da prova consiste em apresentar um bloco com 109 cartões com palavras e outro bloco com 60 cartões com frases, colocando-os virados para baixo. O doente seleciona 12 cartões ao acaso, não podendo olhar para os mesmos. Os primeiros dois cartões são apresentados apenas para treino. O terapeuta vira a frente de cada cartão para o doente, e este terá de ler as palavras ou frases escritas. O terapeuta deve escrever o que percebeu auditivamente. Depois do doente ter tentado ler todas as palavras e frases, o terapeuta confere os cartões com as palavras e frases escritas.

Por fim, o terapeuta da fala soma o número de palavras isoladas e palavras em frases corretamente interpretadas e pontua utilizando as seguintes cotações:

- a. Dez palavras/frases corretamente identificadas pelo terapeuta, com a fala facilmente inteligível.
- b. Dez palavras/frases corretamente interpretadas pelo terapeuta, mas o terapeuta teve de utilizar particular atenção na audição e interpretação do que era ouvido.
- c. Sete a nove palavras/frases interpretadas corretamente.
- d. Cinco a seis palavras/frases interpretadas corretamente.
- e. Menos de cinco palavras/frases interpretadas corretamente.

Através da classificação e cotação determinada pela FDA-2 (tabela 2) foram seleccionadas aleatoriamente gravações da produção de palavras e frases de acordo com as percentagens de alterações encontradas com a cotação obtida na prova.

Deste modo, a terapeuta da fala que procedeu à aplicação do FDA-2 considerou o que foi produzido pelos sujeitos em função dos enunciados apresentados, e concluiu que os sujeitos 7 e 30 são totalmente inteligíveis (cotação “4” correspondente a 10 palavras e frases inteligíveis), os sujeitos 1 e 5 são moderadamente inteligíveis (cotação “2” – correspondente a 5-6 palavras/frases interpretadas corretamente) e os sujeitos 13 e 44 são dificilmente inteligíveis (cotação “1” – correspondente a menos de 5 palavras/frases interpretadas corretamente).

Depois de se obterem as gravações respetivas dos sujeitos que iriam compor a amostra deste estudo, estabelecemos um contacto prévio, de modo informal, com os juízes seleccionados para pedido de participação como amostra do presente estudo e disponibilidade deste para a transcrição das produções. Seguidamente, foi enviado por correio eletrónico um consentimento informado do estudo de modo a serem clarificados sobre a natureza do estudo, o preenchimento da ficha de caracterização e o envio das gravações.

Foram elaboradas folhas de registo com diferentes *set*, que diferiam na distribuição dos contextos (palavras e frases) e dos sujeitos, de modo a evitar efeitos de ordem. Por exemplo, o “Juiz 1” ouve primeiro as palavras e de seguida as frases dos sujeitos 1, 5, 7, 13, 30, 44; enquanto o “Juiz 2” ouve primeiro as frases e de seguida as palavras dos sujeitos 44, 30, 13, 7, 3, 1 (*Apêndice 2*).

As gravações seleccionadas foram percecionadas por um grupo de ouvintes que constituíram a amostra deste estudo.

Os juízes ouviram o *set* (palavras ou frases) conforme disposto na folha de registo e registam a transcrição gráfica (“Alfabeto do Português Europeu”) da produção percecionada. A aplicação dos dois *sets* teve um intervalo mínimo de 2 a 3 minutos para evitar o cansaço da audição e diminuir risco de erros de percepção auditiva. Não foi permitido a repetição da audição dos áudios apresentados, nem a correção da transcrição perante a repetição das palavras e frases anteriormente registadas.

Segundo o testemunho dos juízes o tempo de duração destas tarefas variou entre os 15 e os 25 minutos, num único momento.

Após receção das fichas de caracterização e preenchimento da folha de registo com as transcrições dos juízes (*Apêndice 3*), foi elaborada uma análise de dados usando a classificação e cotação determinada pela FDA-2 (tabela 2), conforme se pode verificar pelos resultados de conversão disponíveis no *Apêndice 4*.



Tabela 2. Cotação FDA-2

| 0                  | 1                                 | 2                          | 3                               | 4                                       |
|--------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|
| Fala ininteligível | Fala ocasionalmente ininteligível | Fala gravemente distorcida | Fala alterada (mas inteligível) | Totalmente inteligível (sem alterações) |

### **3.4. Tratamento dos dados**

Os dados biográficos de cada juiz, obtidos pela ficha de caracterização, foram introduzidos no programa de software estatístico SPSS, Versão 11.5.

O corpus analisado é composto por palavras provenientes de duas amostras: uma amostra de palavras isoladas e ainda uma amostra de frases, obtidas através da leitura dos itens da FDA-2.

Os dados inseridos na folha de cálculo EXCEL foram transferidos diretamente para o SPSS. Recorreu-se à análise descritiva, frequências relativas, para a determinação da percentagem de acerto entre os resultados da avaliação do clínico e os resultados da avaliação dos juízes. Na avaliação da concordância inter-juizes foi usado o teste estatístico Kappa de Cohen, tendo sido considerado que para o valor 1 a concordância é perfeita, para valores maiores ou iguais a 0.81 existe uma excelente posição de concordância, para valores entre 0.61 e 0.80 existe uma concordância substancial, para valores entre 0.41 e 0.60 existe uma concordância moderada, para valores entre 0.21 e 0.40 existe uma concordância aceitável e para valores menores do que 0.20 existe uma ligeira concordância (Pestana e Gageiro, 2003). No presente estudo foi considerado o nível de significância de 0.05.

## IV.RESULTADOS

### 4.1. Percentagem de acerto

Na tabela 3 é possível constatar que a percentagem de acerto entre a percepção dos juízes e o avaliador clínico variou entre 10 e 60% nas palavras e entre 20 e 100% nas frases. Pode constatar-se que a percentagem de acerto para as frases (com exceção do sujeito 1) é sempre melhor do que para as palavras. A percentagem de acerto relativamente ao grau de inteligibilidade mostra que quanto menos inteligível nas frases, maior é o grau de acerto dos juízes com a avaliação do clínico. Já relativamente às palavras não se verifica um ‘padrão’.

Tabela 3. Resultados da avaliação dos juízes

| DP                           |         | sujeito 30 |    | sujeito 44 |    | sujeito 7 |    | Sujeito 1 |    | sujeito 5 |     | sujeito 13 |    | % acerto |
|------------------------------|---------|------------|----|------------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|-----|------------|----|----------|
|                              |         | P*         | F* | P          | F  | P         | F  | P         | F  | P         | F   | P          | F  |          |
| <b>Avaliador clínico</b>     |         | 4          | 4  | 4          | 4  | 3         | 3  | 3         | 3  | 2         | 1   | 2          | 2  |          |
| TF Professores<br>50-60 anos | Juiz 1  | 4          | 4  | 3          | 4  | 3         | 3  | 3         | 3  | 2         | 1   | 3          | 3  | 75       |
|                              | Juiz 2  | 3          | 3  | 4          | 4  | 3         | 4  | 4         | 2  | 1         | 1   | 3          | 2  | 41.7     |
| TF experiência<br>em PD      | Juiz 3  | 3          | 4  | 3          | 3  | 3         | 4  | 3         | 2  | 2         | 1   | 4          | 4  | 50       |
|                              | Juiz 4  | 3          | 3  | 3          | 3  | 2         | 3  | 3         | 3  | 1         | 1   | 3          | 4  | 50       |
| TF<br>20-30 anos             | Juiz 9  | 3          | 3  | 3          | 3  | 3         | 3  | 2         | 2  | 1         | 1   | 3          | 2  | 33.3     |
|                              | Juiz 10 | 3          | 3  | 3          | 4  | 3         | 3  | 3         | 2  | 1         | 1   | 3          | 2  | 50       |
| Não Prof<br>50-60 anos       | Juiz 5  | 3          | 4  | 3          | 4  | 2         | 3  | 3         | 2  | 1         | 1   | 2          | 2  | 58.3     |
|                              | Juiz 6  | 2          | 3  | 3          | 4  | 2         | 3  | 3         | 2  | 1         | 1   | 2          | 2  | 50       |
| Não Prof<br>20-30 anos       | Juiz 7  | 2          | 3  | 3          | 4  | 1         | 3  | 2         | 2  | 1         | 1   | 2          | 2  | 41.7     |
|                              | Juiz 8  | 3          | 3  | 3          | 3  | 3         | 3  | 2         | 2  | 1         | 1   | 3          | 3  | 25       |
| % de acerto                  |         | 10         | 30 | 20         | 60 | 60        | 80 | 60        | 20 | 20        | 100 | 30         | 60 |          |

P\*- palavras; F\*- frases

**Legenda:** 4 (10 palavras/frases inteligíveis); 3 (7-9 palavras/frase inteligíveis); 2 (5/6 palavras/frases inteligíveis); 1 (menos de 5 palavras/frases inteligíveis); 0 (ininteligível).

Apenas seis juízes atingiram um nível de acerto igual ou superior a 50%, sendo que um se destaca com uma percentagem de 75% (tabela 3).

De entre os seis terapeutas da fala, um teve um nível de acerto elevado (acima dos 60%), três de acerto moderado (50%) e dois de acerto fraco (abaixo de 50%). Observou-se ainda que os terapeutas da fala com mais anos de experiência profissional apresentaram um nível de acerto mais elevado, comparativamente aos terapeutas da fala com menos tempo de experiência profissional.

Os juízes não profissionais com mais idade apresentam um nível de acerto moderado ( $\geq 50\%$ ) comparativamente com os juízes com idades na faixa etária dos 20 anos, que apresentaram um nível de acerto fraco ( $<50\%$ ).

Os terapeutas da fala com experiência na área das perturbações neurológicas adquiridas, como a DP, obtiveram a mesma percentagem de acerto, com um nível de acerto moderado (50%), não apresentando diferenças notórias relativamente às demais terapeutas da fala com menor experiência profissional nesta patologia (41.65%).

Podemos também constatar que não existiram diferenças notórias entre a percentagem de acertos dos juízes profissionais em Terapia da Fala comparativamente aos juízes não profissionais. No entanto, o nível de acerto dos terapeutas da fala classifica-se como moderado (50%), apresentando-se superior ao nível de acerto fraco dos juízes não profissionais (43.75%).

#### **4.2. Concordância entre o avaliador e os juízes**

Para a análise da inteligibilidade em palavras, foi apenas encontrada concordância significativa moderada entre o avaliador e o juiz 1 ( $k=0.500$ ,  $p<0.05$ ). Já a concordância significativa ( $p<0.05$ ) para a análise da inteligibilidade em frases foi substancial entre o avaliador clínico e o juiz 1 ( $k=0.760$ ) e o juiz 5 ( $k=0.778$ ) e moderada com os juízes 6 ( $k=0.556$ ), 7 ( $k=0.556$ ) e 10 ( $k=0.556$ ).

Em suma, a concordância com os resultados do avaliador clínico para palavras apenas existe para 10% dos juízes e para as frases em 50% dos juízes, variando o grau de concordância entre moderado e substancial.

#### **4.3. Concordância inter-juízes**

A tabela 4 apresenta a análise audioperceptiva da inteligibilidade nas palavras, onde se verifica que foi apenas encontrado concordância significativa perfeita entre o juiz 8 e 9, concordância significativa substancial entre os juízes 4 e 5 e os juízes 5 e 6 sendo todas as restantes concordâncias significativas classificáveis de moderadas. Ainda pela análise da mesma tabela, pode verificar-se que os juízes 1, 3 e 7 não apresentam concordâncias significativas entre eles nem com os restantes juízes.

Tabela 4. Kappa de Cohen para  $p < 0.05$  nas palavras

| Juízes | 4     | 5     | 6     | 8     | 9     | 10    |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2      | ----- | ----- | ----- | 0.478 | 0.478 | 0.400 |
| 4      | ----- | 0.714 | 0.500 | ----- | ----- | 0.600 |
| 5      | ----- | ----- | 0.739 | ----- | ----- | 0.400 |
| 8      | ----- | ----- | ----- | ----- | 1     | 0.600 |
| 9      | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 0.600 |

A concordância significativa ( $p < 0.05$ ) entre juízes para análise da inteligibilidade nas frases (tabela 5) foi perfeita entre os juízes 6 - 7, 6 - 10 e 7 - 10. Foram ainda encontradas concordâncias substanciais ( $k$  entre 0.61 e 0.80) entre os juízes 2 - 7, 2 - 10, 5 - 6, 5 - 7, 5 - 10, 6 - 9, 7 - 9 e 8 - 9. A concordância é moderada entre sete pares de juízes e razoável entre dois pares de juízes. A concordância é aceitável entre três pares de juízes.

Tabela 5. Kappa de Cohen para  $p < 0.05$  nas frases

| Juízes | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1      |       | 0.571 |       |       |       |       |       |
| 2      |       | 0.538 | 0.778 | 0.778 | 0.379 | 0.571 | 0.778 |
| 3      | 0.357 |       |       |       | 0.400 | 0.400 |       |
| 4      |       |       |       |       |       | 0.478 |       |
| 5      |       |       | 0.778 | 0.778 | 0.379 | 0.571 | 0.778 |
| 6      |       |       |       | 1     | 0.520 | 0.760 | 1     |
| 7      |       |       |       |       | 0.520 | 0.760 | 1     |
| 8      |       |       |       |       |       | 0.714 | 0.520 |
| 9      |       |       |       |       |       |       | 0.760 |

Em suma, a concordância significativa inter-juízes:

- É maioritariamente moderada para as palavras;
- Varia maioritariamente entre substancial a perfeita nas frases;
- Existe entre profissionais e não profissionais.

## V. DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo mostram que globalmente a percepção sobre o grau de inteligibilidade da fala em indivíduos com DP é sempre melhor na presença do mesmo do que através da gravação áudio da sua fala. Não foram encontrados outros estudos que confirmem estes resultados, no entanto segundo este, poderá estar em concordância com as afirmações de Kreimar et al. (2007), sobre a variabilidade de análises intra e interjuízes de acordo com o contexto acústico. Para além disso, podemos também evidenciar o recurso a outros parâmetros perante uma avaliação *in loco*, como é o caso da percepção visual por parte do avaliador clínico, tendo como recurso a observação do funcionamento dos órgãos fono-articulatórios requeridos, que auxiliam na percepção da produção oral. Poder-se-á especular que a diferença se deve também ao facto do avaliador clínico ter treino e experiência prévia com a prova aplicada (FDA-2), facilitando a memória dos estímulos apresentados, para além de ter acesso visual aos estímulos seleccionados pelos seis sujeitos (Baylor, 2006; Eadie et al., 2010 ; Shrivastav et al., 2005).

No entanto, é certo que os juízes 3 e 4 também têm experiência de aplicação da prova e o grau de acerto é mediano (50%), no tendo contudo participado na construção do corpus disponível, como é o caso do avaliador clínico.

A percentagem de acerto para o grau de inteligibilidade das frases é globalmente superior ao das palavras. Este facto está de acordo ao descrito na literatura (Hustad, 2006-2008; Yorkston & Beukelman, 1981; Barreto & Ortiz, 2010), uma vez que a frase disponibiliza mais informação linguística ao ouvinte, comparativamente à produção de palavras isoladas sem contexto de discurso. A disponibilidade de pistas semânticas, presentes em frases com sentido, é um factor importante que influencia a inteligibilidade da fala (Gordon-Salant & Fitzgibbons, 2001).

Neste sentido, foi possível observar no presente estudo que os juízes não profissionais mais velhos têm uma percentagem de acerto superior aos mais novos não profissionais, uma vez que utilizam melhor as pistas semânticas e que o conhecimento linguístico é bem preservado com a idade, como já referido. (Amano-Kusumoto & Hosom, 2011).

De entre os resultados dos juízes profissionais não é possível afirmar que a experiência em anos ou a experiência específica em DP resulte em maior percentagem de acerto (o caso do juiz 1 com a maior concordância e do juiz 10 com concordância igual aos juízes com experiência). Poder-se-á especular que a razão se deve a outros factores como o facto do juiz 1 ter formação e prática musical há mais de 40 anos (Eadie et al., 2010) e a sua área de intervenção ser com voz profissional há mais de 20 anos (Gould et al., 2012), e o facto do juiz 10 constituir grupos de

investigação com prática recorrente em transcrições normais e fonológicas de gravações de produções orais de indivíduos com deficiência auditiva, nos últimos 3 anos (Kreiman *et al.*, 1992).

É também possível verificar que os juízes não profissionais têm percentagens de acerto iguais ou ligeiramente superiores à maioria dos profissionais. Estes resultados reafirmam constatações de estudos descritos anteriormente, e existe uma concordância significativa na análise de um ouvinte profissional e de um ouvinte não especialista, sem diferenças de percepção estatisticamente significativas (Walshe *et al.*, 2008; Bunton *et al.*, 2007).

## **VI. CONCLUSÕES**

Dos resultados preliminares obtidos neste estudo e tendo em conta as suas questões orientadoras pode concluir-se que a percepção do grau de inteligibilidade é melhor na presença do indivíduo com DP do que através da gravação audio da sua fala, verificando-se uma percentagem de acerto entre a avaliação áudio-percetiva (na presença do indivíduo com DP) e avaliação auditiva (através da gravação) de moderada (50% dos juízes) a fraca (40% dos juízes). Mais se observa que a percentagem de acerto no grau de inteligibilidade é globalmente melhor para as frases (20 a 100%) do que para as palavras (10 a 60%). Não se registaram diferenças significativas entre a percentagem de acertos dos juízes profissionais e não profissionais.

Estes dados obtidos são importantes para a prática profissional bem como para sensibilizar para a importância da inteligibilidade da fala destes indivíduos com outros interlocutores no seu dia-a-dia.

Seria importante aumentar a amostra de sujeitos disártricos e de juízes com outras características como o sexo, idades mais jovens e com familiares. Outro aspecto de interesse para trabalhos futuros, seria realizar uma análise detalhada para cada tipo de disartria e estádios da doença e fazer uma análise de outros parâmetros da fala, nomeadamente correlacionar a fonação, articulação, ressonância, prosódia e funções neurovegetativas, de modo a contribuir para o conhecimento da relação entre as diversas áreas lesadas e as consequências, ou os aspectos do discurso mais afectados.

É necessário continuar a investigar e compreender quais as principais dificuldades nas capacidades comunicativas dos indivíduos lesados, para que seja possível encontrar estratégias que facilitem e possibilitem a sua reintegração na sociedade, e permitam mesmo uma manutenção ou mesmo melhoria na qualidade de vida dos doentes.

Apesar das limitações deste trabalho, relacionadas, também, com a escassa bibliografia disponível sobre este assunto, considera-se que constitui um contributo válido para os estudos nesta área.

## REFERÊNCIAS

- Ackermann, H. & Ziegler, W. (1991). Articulatory deficits in parkinsonian dysarthria: an acoustic analysis. *J Neurol.*, 54, p.1093-8.
- Alexandre, E.; Barreto, S.S. & Ortiz, K.Z. (2011). Preditividade das sentenças do protocolo de avaliação da inteligibilidade de fala nas disartrias. *J Soc Bras Fonoaudiol.*, 23(2), p.119-23.
- Amano-Kusumoto, A. & Hosom, J.P. (2011). *A review of research on speech intelligibility and correlations with acoustic features*. Center for Spoken Language Understanding, CSLU-011-001.
- André, E.S. (2004). Moléstia de Parkinson. *Fisioter Mov.*, 17(1), p.11-24.
- Associação Portuguesa de DP, A. P. d. D. d. P. (2012). Estudo Epidemiológico sobre a DP. Retrieved 20 de novembro de 2014.
- Azevedo, L.L. & Cardoso, F. (2009). Ação da levodopa e sua influência na voz e na fala de indivíduos com DP. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*, 14(1), p.136-41.
- Azevedo, R.; Caetano, A.; Gomes, M. & Tavares, C. (2006). Atividade física e DP. *Rev. dig. Buenos Aires*, 11(101).
- Bahram, Y.; Vahid, T.; Fathollahzadeh, K.A. & Ali, M. (2009). Exercise therapy, quality of life, and activities of daily living in patients with Parkinson disease: a small scale quasi-randomised trial. *Trials Journal*, 10, p.67.
- Baker, E. (2010). The experience of discharging children from phonological intervention. *International Journal of Speech- Language Pathology*, 12, p.325–328.
- Barbosa, E. & Sallem, F. (2005). DP – Diagnóstico. *Revista neurociências*, v. 13, n. 3, p. 158-165.
- Barreto, S.S. & Ortiz, K.Z. (2008). Medidas de inteligibilidade nos distúrbios da fala: revisão crítica da literatura. *Pró-Fono*, 20(3), p.201-6.
- Barreto, S.S. & Ortiz, K.Z. (2010). Inteligibilidade: efeitos da análise de transcrição e do estímulo de fala. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 22(2), p.125-30.
- Barroco, M.A.L. (2008). *Articulação em Disartria pós-TCE - Análise Acústica* (dissertação). Departamento de Electrónica Telecomunicações e Informática da Universidade de Aveiro



- Barros, A.L.S.; Silveira, E.G.C.; Souza, R.C.M. & Freitas, L.C. (2004). Uma análise do comprometimento da fala em portadores de DP. *Revista Neurociências*, v.12, n.3, p.123-129.
- Barsottini, O.G.P., *et al.* (2009) Clinical and molecular neuroimaging characteristics of Brazilian patients with Parkinson's disease and mutations in PARK2 OR PARK8 genes. *Revista Arq Neuropsiquiatria*, v. 67, nº1, p. 7-11.
- Bártová, P.; Skoloudík, D.; Ressler, P.; Langová, K.; Herzig, R. & Kanovsky, P. (2010). Correlation between substantia nigra features detected by sonography and Parkinson disease symptoms. *J Ultrasound Med*, 29(1), p.37-42 .
- Baudonck, N.L.H.; Buekers, R.; Gillebert, S. & Lierde, K.M.V. (2009). Speech intelligibility of Flemish children as judged by their parents. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 61, 288–295.
- Belo, L.R.; Lins, S.C.; Cunha, D.A.; Lins, O. & Amorim, C.F. (2009). Eletromiografia de superfície da musculatura supra-hióidea durante a deglutição de idosos sem doenças neurológicas e idosos com parkinson. *Rev. CEFAC*, 11(2), p.268-80.
- Bernthal, J.E. & Bankson, N.W. (1998). Articulation and phonological disorders. Boston: Allyn & Bacon.
- Bor-Seng-Shu, E.; Pedroso, J.L.; Andrade, D.C.; Barsottini, O.G.P.; Andrade, L.A.F.; Barbosa, E.R. & Teixeira, M.J. (2012). Ultrassonografia transcraniana na DP. *Einstein*, 10(2), p.242-6.
- Brabo, N.C.; Cera, M.L.; Barreto, S.S. & Ortiz, K.Z. (2009). Disartria na doença de wilson: análise de dois casos em fases distintas. *Rev. CEFAC*, São Paulo.
- Bunton, K.; Kent, R.D.; Duffy, J.; Rosenbek, J. & Kent, J. (2007). Listener agreement for auditory-perceptual ratings of dysarthria. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50, p. 1481–1495.
- Carding, P.; Carlson, E.; Epstein, R.; Mathieson, L. & Shewell, C. (2000). Formal perceptual evaluation of voice quality in United Kingdom. *Logopaedic Phoniatric Vocology*, 25, 133-138.
- Cardoso, A.S. (2009). Características estruturais e funcionais das redes de apoio social de idosos participantes e não participantes de um programa de atividade física (dissertação). Florianópolis: Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC.
- Cervera, T. & Gonzalez-Albernaz, J. (2011). Test of Spanish sentences to measure speech intelligibility in noise conditions. *Behav Res.*, 43, p.459-67.

- Chinta, S.J. & Andersen, J.K. (2005). Dopaminergic neurons. *Int J Biochem Cell Biol.*, 37(5), p.942-6.
- Christy, W.C.Y. (2005). *Contributing factors to listener effort for Cantonese dysarthric speech*. Dissertation submitted for the Bachelor of Science (Speech and Hearing Sciences), The University of Hong Kong, April 30, 2005.
- Coutinho, S.B.; Diaféria, G.; Oliveira, G. & Behlau, M. (2009). Voz e fala de Parkinsonianos durante situações de amplificação, atraso e mascaramento. *Pró-Fono: Revista de Atualização Científica*, 21(3), p.219-24 .
- De Bodt, M.; Hernandez-Diaz, H. & Vande Heyning, P. (2002). Intelligibility as a linear combination of dimensions in dysarthric speech. *Journal of Communication Disorders*, 35, 283-292.
- Dias, A.E. & Limongi, J.C.P. (2003). Tratamento dos distúrbios da voz na DP: o método Lee Silverman. *Arq Neuropsiquiatr.*, 61 (1), p. 61-6
- Diehl, R. (2000). Searching for an auditory description of vowel categories. *Phonetica*, 57, p.267-274.
- Duez, D. (2006). Syllable structure, syllable duration and final lengthening in Parkinsonian french speech. *J Multiling Commun Disord*, v. 4, n. 1, p. 45-57.
- Eadie, T.L.; Boven, L.V.; Stubbs, K. & Giannini, E. (2010). The Effect of Musical Background on Judgments of Dysphonia. *Journal of Voice*, 24(1), p. 93-101.
- Fahn, S. (2003). Description of Parkinson's disease as a clinical syndrome. *Annual review of neuroscience*, v. 15, n. 991, p. 1–14.
- Felizatti, P. (1998). *Aspectos fonético-fonológicos da disartria pós-traumática: um estudo de caso*, in Instituto da Linguagem/IEL-UNICAMP, UNICAMP: Campinas, SP.
- Fernandes, R.C.L.; Rosso, A.L.Z.; Vincent, M.B.; Bahia, P.R.V.; Resende, C.M.C. & Araujo, N.C. (2012). Achados de ultrassonografia transcraniana na DP e no tremor essencial: relato de casos. *Radiol Brasileira*, 45(6), p. 356–358.
- Ferrante, A.; Silva, J.G.F.B.; Bruzzese, F.; Guirrerri, S.; Nola, D.; Gracielle Fin, G.; Cleithon Rover, C. & Camila Thais Dalanora, C.T. & Júnior, R.J.N. (2014). Efeito da terapia miofuncional no tratamento terapêutico do mal de parkinson. *Unoesc & Ciência - ACBS - Edição Especial*, p. 47-52.
- Ferreira, F.V.; Cielo; C.A. & Trevisan, M.E. (2011). Aspectos respiratórios, posturais e vocais da DP: considerações teóricas. *Revista CEFAC*, 13(3), p. 534-540.

- Ferreira, J. (2014). DP: Manual Prático (2ª ed.). Lisboa: LIDEL.
- Flipsen, P., Jr. (2006). Measuring the intelligibility of conversational speech in children. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 20, p.303–312.
- Fracassi, A.S.; Gatto, A.R.; Weber, S.; Spadotto, A.A.; Ribeiro, P.W. & Schelp, A.O. (2010). Adaptação para a língua portuguesa e aplicação de protocolo de avaliação das disartrias de origem central em indivíduos com DP. *Revista CEFAC*, São Paulo.
- Freitas, S.A.V.S. (2012). *Avaliação Acústica e Áudio Perceptiva na Caracterização da Voz Humana*. Tese de doutoramento apresentada na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Gasparini, G.; Diaféria, G. & Behlau, M. (2003). Queixa vocal e análise perceptivo-auditiva de indivíduos com DP. *Revista Ciências Médicas e Biológicas*, 2(1), p.72-6.
- Goberman, A.M. & Elmer, L.W. (2005). Acoustic analysis of clear versus conversational speech in individuals with Parkinson disease. *J Commun Disord*, v. 38, p. 215–230.
- Gonçalves, C.G.A.B. (2002). Análise perceptivo-auditiva da fala e avaliação videofluoroscópica da posição da língua em fissurados de palato. Dissertação apresentada ao Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo.
- Gonçalves, G.B.; Leite, M.A.A. & Pereira, J.S. (2011). Influência das distintas modalidades de reabilitação sobre as disfunções motoras decorrentes da DP. *Revista Brasileira de Neurologia*, 47 (2): 22-30.
- Gordon-Salant, S. & Fitzgibbons, P. J. (2001). Sources of age-related recognition difficulty for time-compressed speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44, 709–719.
- Goulart, F. et al. (2005). O impacto de um programa de atividades físicas na QV de DP. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 9, n. 1, p. 49-55.
- Guo, Y.E. & Togher, L. (2008). The impact of dysarthria on everyday communication after traumatic brain injury: A pilot study. *Brain Injury*, 22(1), p. 83 - 98.
- Guttman, M.; Kish, S.J. & Furukawa, Y. (2003). Current concepts in the diagnosis and management of Parkinson's disease. *Canadian Medical Association or its licensors*, V.168, nº3, p. 293– 301.
- Herman J.M. *The measurement of speech intelligibility*. [http://www.gold-line.com/pdf/articles/p\\_measure\\_TNO.pdf](http://www.gold-line.com/pdf/articles/p_measure_TNO.pdf) 19-02-2015.

- Hustad, K. (2006). A closer look at transcription intelligibility for speakers with dysarthria: evaluation of scoring paradigms and linguistic errors made by listeners. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 15, 268–277.
- Hustad, K.C. (2007). Effects of speech stimuli and dysarthria severity on intelligibility scores and listener confidence ratings for speakers with cerebral palsy. *Folia Phoniatr Logop.*, 59, p.306-17.
- Hustad, K. C. (2008). The relationship between listener comprehension and intelligibility scores for speakers with dysarthria. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 58, 562–573.
- Iliovitz, E.R. (2005). *Pausa e domínios prosódicos na disartria*. Instituto de estudos da linguagem, Universidade Estadual de Campinas: Campinas.
- Ilke, D.; Cardoso, N.P. & Baraldi, I. (2008). Análise da incidência de quedas e a influência da fisioterapia no equilíbrio e na estabilidade postural de indivíduos com DP. *Rev Fisiot Brasil*, 9, p.4-8.
- Jankovic, J. (2007). Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 79, p.368-76.
- Jankovic, J. (2008). Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 79(4), p. 368-76.
- Juri, C. & Chaná, P. (2006). Levodopa en la enfermedad de Parkinson. ¿Qué hemos aprendido? *Rev Méd Chile*, 134, p.893-901.
- Kandinov, B.; Giladi, N. & Korczyn, AD. (2007). The effect of cigarette smoking, tea, and coffee consumption on the progression of Parkinson's disease. *Parkinsonism & related disorders*, Kidlington, v.13, n. 4, p. 243-45.
- Kent, R.D. (1992). Intelligibility in speech disorders: theory, measurement, and management. Studies in speech pathology and clinical linguistics. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, v.1.
- Kreiman, J.; Gerratt, B.R.; Precoda, K. & Berke, G. (1992). Individual differences in voice quality perception. *Journal of Speech and Hearing Research*, 35, 512 – 520.
- Kreiman J.; Gerratt B.R. & Ito M. (2007). When and why listeners disagree in voice quality assessment tasks. *J Acoust Soc Am.*, 122(4): 2354-64.
- Kreiman, J. & Sidtis, D. (2011). *Foundations of voice studies: An interdisciplinary approach to voice production and perception*. Boston: Wiley- Blacjwell.

- Kümmer, A.; De Castro, M.; Lauar, H.; Cardoso, F. & Teixeira-Júnior, A.L. (2006). Transtorno esquizoafetivo e DP: uma comorbidade possível? *Revista psiquiatria clínica*, 33(1), p.28-31.
- Lana, R.C.; Álvares, L.M.R.S.; Prudente, N.C.; Goulart, F.R.P.; Salmela, T.L.F. & Cardoso, F.E. (2007). Percepção da qualidade de vida de indivíduos com DP através do PDQ-39. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11(5), p.397-402.
- Lillvik, M.; Allemark, E.; Karlstrom, P. & Hartelius, L. (1999). Intelligibility of dysarthric speech in words and sentences: development of a computerized assessment procedure in Swedish. *Logop Phoniatr Vocol*, 24: 107–119.
- Lima, L.A.O. (2008). *Desempenho muscular de indivíduos na fase inicial da DP* (dissertação). Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais.
- Lira, T.B.S.; Barros, A.L.S.; Costa, R.V.; Lustosa, T.C. & Silva, S.A.C.D. (2012). Análise da postura de indivíduos portadores de DP no estágio II. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, Salvador, v.11, n.3, p.296-300.
- Lopes, B.P.; Graças, R.R.; Bassi, I.B.; Neto, A.L.R; Oliveira, J.B.; Cardoso, F.E.C. & Gama, A.C.C. (2013). Qualidade de vida em voz: estudo na DP idiopática e na disfonia espasmódica adutora. *Revista CEFAC*, 15(2), p.427-435.
- Machado, T.H. (2011). Organização temporal na fala disártrica comparação entre populações com distúrbios nos núcleos da base. (tese de doutoramento). Universidade federal de minas gerais - Faculdade de letras. Belo Horizonte.
- Magnuson, T. & Blomberg, M. (2000). Acoustic analysis of dysarthric speech and some implications for automatic speech recognition. *Quarterly Progress and Status Report*, 41(1), p. 019-030.
- Martnez-Sánchez, F. (2010). Speech and voice disorders in Parkinson's disease. *Rev Neurol*, v. 51, n. 9, p. 542-550.
- McGarr, N.S. (1981). The effect of context on the intelligibility of hearing and deaf children's speech. *Lang Speech*, 24, p.255-64.
- McLeod, S.; Harrison, L.J. & Jane McCormack, J. (2012). The Intelligibility in Context Scale: Validity and Reliability of a Subjective Rating Measure. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, v. 55, p. 648–656.
- Mello, M.P.B.D. & Botelho, A.C. (2010). Correlação das escalas de avaliação utilizadas na DP com aplicabilidade na fisioterapia. *Fisioter. mov.*, 23(1), p.121-7.

- Melo, L.M.; Barbosa, E.R. & Caramelli, P. (2007). Declínio cognitivo e demência associados à DP: características clínicas e tratamento. *Rev Psiq Clín.*, 34(4), p. 176-83.
- Miller, N.; Allcock, L.; Jones, D.; Noble, E.; Hildreth, A.J. & Burn, D.J. (2007). Prevalence and pattern of perceived intelligibility changes in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 78(11), p. 1188-90.
- Mullen, R. & Schooling, T. (2010). The National Outcomes Measurement System for pediatric speech-language pathology. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 41, p.44–60.
- Nicolosi, L.; Harryman, E. & Kresheck, J. (2004). *Terminology of communication disorders: speech-language-hearing*. Fifth edition, Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Nuffelen, G.V.; De Bodt, M.; Guns, C.; Wuyts, F. & Heyning, P.V. (2008). Reliability and Clinical Relevance of Segmental Analysis Based on Intelligibility Assessment. *Folia Phoniatr Logop*, 60, p.264–268.
- Nuffelen, G.V.; De Bodt, M.; Wuyts, F. & Heyning, P.V. (2009). The Effect of Rate Control on Speech Rate and Intelligibility of Dysarthric Speech. *Folia Phoniatr Logop*, 61, p.69–75.
- Oates, J. (2009). Auditory-perceptual evaluation of disordered vocal quality – pros, cons and future directions. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*. 61 (1): 49-56.
- Orlikoff, R.F. & Kahane, J.C. (1991). Influence of mean sound pressure level on jitter and shimmer measures. *Journal of Voice*. 5: 113-119.
- Ortiz, K.Z. (2006). Avaliação das disartrias. In: Ortiz KZ. *Distúrbios neurológicos adquiridos: fala e deglutição*, p.73-83. São Paulo: Manole.
- Ortiz, K.Z. & Carrillo, L. (2008). Comparação entre as análises auditiva e acústica nas disartrias. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.*, 13(4), p.325-31.
- Padovani, M.M.P. (2011). Medidas perceptivo-auditivas e acústicas de voz e fala e autoavaliação da comunicação das disartrias. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*, 16 (3).
- Paixão, A.O.; Jesus, A.V.F.; Silva, F.S.; Messias, G.M.S.; Nunes, T.L.G.M.; Santos, T.B.S.; Gomes, M.Z. & Correia, M.G.S. (2013). DP: uma desordem neurodegenerativa. *Cadernos de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde*, Aracaju, v. 1, n.16, p.57-65.

- Palermo, S.; Basto, I.C.C.; Mendes, M.F.X.; Tavares, E.F.; Santo, D.C.L. & Ribeiro, A.F.C. (2009). Avaliação e intervenção fonoaudiológica na DP: análise clínica-epidemiológica de 32 indivíduos. *Revista Brasileira de Neurologia*, 45(4), p.17-24.
- Pereira, D. & Garrett, C. (2010) Factores de risco da DP um estudo epidemiológico. *Acta Med Port*, 23:15-24
- Parkinson, J. (1917). An essay on the shaking palsy. London: Whithinghan and Rowland. In: Pearce, J.M.S. (1989). Aspects of the history of Parkinson's disease. *J. Neurol. Neurosurg Psychiatry*, Special Supplement: 6-10.
- Pestana, M.H. & Gageiro, J.N. (2003). Análise de dados para ciências sociais (3ª edição revista e aumentada). Lisboa: Edições Sílabo.
- Pieruccini-faria, F.; Menuchi, M.R.T.P; Vitória, R.; Gobbi, L.T.B.; Stella, F. & Gobbi, S. (2006). Parâmetros cinemáticos da marcha com obstáculos em idosos com DP, com e sem efeito da levodopa: um estudo piloto. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 10, p.233-9.
- Pinto, S.; Ghio, A.; Teston, B. & Viallet, F. (2010). 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.
- Prado, A.L.C. (2008). *Avaliação da memória emocional na DP* (Monografia). Brasília: Universidade de Brasília.
- Przedborski, S. (2005). Pathogenesis of nigral cell death in Parkinson's disease. *Parkinsonism e related disorders*, n. 11, S3-S7.
- Ramos, A.P.F.; Pergher, G.L.; Marques, J.; Collares, L. & Carreirão, L. (2005). Distúrbios fonológicos: perfil fonológico e inteligibilidade de fala. (2003) In: LAMPRECHT, Regina Ritter (org.) *Cadernos de Pesquisas em Linguística: Pesquisas em Aquisição da Linguagem*. v.1, n.1, p.67-78.
- Rhebergen, K.S. & Versfeld, N.J. (2005). A speech intelligibility index-based approach to predict the speech reception threshold for sentences in fluctuating noise for normalhearing listeners. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 117, 2181-2192.
- Rito, M. (2006). DP: Instrumentos avaliativos. *Arquivos de fisioterapia*, 2(1), p. 27-45.
- Rosen, K.M.; Kent, R.D.; Delaney, A.L. & Duffy, J.R. (2006). 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.



- Sapir, S.; Spielman, J.L.; Ramig, L.O.; Story, B.H. & Fox, C. (2007). Effects of intensive voice treatment (the Lee Silverman Voice Treatment [LSVT]) on vowel articulation in dysarthric individuals with idiopathic Parkinson disease: acoustic and perceptual findings. *J Speech Lang Hear Res.*, 50, p.899-912.
- Scarpa, E. (2000). Dificuldades prosódicas em indivíduos cérebro-lesados. *Revista ALFA*, 44, p. 363-383.
- Schenkman, M.; Hall, D.A.; Barón, A.E.; Schwartz, R.S.; Mettler, P. & Kohrt, W.M. (2012). Exercise for people in early- or mid-stage Parkinson disease: a 16-month randomized controlled trial. *Phys Ther*, 92(11), p.1395-1410.
- Shih, M.C.; Amaro Júnior, E.; Ferraz, H.B.; Hoexter M.Q.; Goulart, F.O.; Wagner, J. *et al.* (2006). A Neuroimagem do transportador de dopamina na DP: primeiro estudo com [99mTc]-TRODAT-1 e SPECT no Brasil. *Arq. Neuropsiquiatr*, 64(3A), p.628-34.
- Shriberg, L.D.; Austin, D.; Lewis, B.A.; McSweeny, J.L. & Wilson, D.L. (1997). The percentage of consonants correct (PCC) metric: extensions and reliability data. *J Speech Lang Hear Res*, 40: 708–722.
- Silva, F.S.; Pabis, J.V.P.C.; Alencar, A.G.; Silva, K.B. & Navarro-Peternella, F.M. (2010). Evolução da DP e comprometimento da qualidade de vida. *Revista neurociências*, 18(4), p.463-68.
- Silveira, D.N. & Brasolotto, A.G. (2005). Reabilitação vocal em indivíduos com DP: fatores interferentes. *Pró-Fono*, 17(2), p.241-50.
- Sitler, R.W.; Schiavetti, N. & Metz, D.E. (1983). Contextual effects in the measurement of hearing-impaired speakers' intelligibility. *J Speech Hear Res*, 26, p.30-5.
- Souza, A.P.R.; Marques, J.M. & Scott, L.C. (2010). Validação de itens para uma escala de avaliação da inteligibilidade de fala. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 22(3), p.325-32.
- Souza, C.F.M.; Almeida, H.C.P.; Sousa, J.B.; Costa, P.H.; Silveira, Y.S.S.; Bezerra, J.C.L.(2011). *Revista Neurociencias*, 19(4), p.718-723.
- Souza, J.M.; Barbosa, A.C.; Silva, A.L.F. & Júnior, A.P.C. (2014). DP: atribuição de enfermagem na interação família-doente. *Revista Eletrônica da UNIVAR*, nº.11, v.1, p.96-101.
- Sussman, J.E. & Tjaden, K. (2012). Perceptual Measures of Speech From Individuals With Parkinson's Disease and Multiple Sclerosis: Intelligibility and Beyond. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, v. 55, p. 1208–1219.



- Teive, H.A.G. (2005). Etiopatogenia da DP. *Revista Neurociências*, 13, p.201-14.
- Tokuda, T.; Salem, S.A.; Allsop, D. *et al.* (2006). Decreased alphasynuclein in cerebrospinal fluid of aged individuals and subjects with Parkinson's disease. *Biochem Biophys Res Commun*, 349(1), p.162-6.
- Tomlinson, C. L.; Patel, S.; Meek, C.; Herd, C. P.; Clarke, C. E.; Stowe, R.; Shah, L.; Deane, K.H.; Wheatley, K. & Ives, N. (2012). Physiotherapy intervention in Parkinson's disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 345, e5004.
- Toulouse, A. & Sullivan, AM. (2008). Progress in Parkinson's disease-Where do we stand? *Progress Neurobiol* 2008, 85(4):376-392.
- Urban, P. *et al.* (2006). Left-hemispheric dominance for articulation: a prospective study on acute ischaemic dysarthria at different localizations. *Brain*, 129, p. 767–777.
- Versonnen, A.; De Bodt, M.; Van Borsel, J. & Wuyts, F.L. (2004) Een onderzoeksinstrument voor het bepalen van spraakverstaanbaarheid. Toepassing bij volwassen dysartriepatiënten [A clinical tool to determine speech intelligibility. Application to adult dysarthric speakers]. *Logopedie*, 17, p. 33–38.
- Walshe, M.; Miller, M.; Leahy, M. & Murray, A. (2008). Intelligibility of dysarthric speech: perceptions of speakers and listeners. *Int J Lang Commun Disord.*, 6, p.633-48.
- Weismer, G.; Yunusova, Y. & Bunton, K. (2012). Measures to evaluate the effects of DBS in speech production. *Journal of Neurolinguistics*, 25, p. 74–94.
- Yorkston, K.M. & Beukelman, D.R. (1978). A comparison of techniques for measuring intelligibility of dysarthric speech. *J Commun Disord*, 11, p. 499-512.
- Yorkston, K.M. & Beukelman, D.R. (1981). Communication efficiency of dysarthric speakers as measured by sentence intelligibility and speaking rate. *J Speech Hear Disord*, 46, p.296-301.
- Yorkston, K.M.; Beukelman, D.; Hakel, M. & Dorsey, M. (2007). *Sentence Intelligibility Test for Windows*. Lincoln, NE: Institute for Rehabilitation Science and Engineering at Madonna Rehabilitation Hospital.
- Yorkston, K.M.; Beukelman, D.R. & Traynor, C. (1984). *Assessment of Intelligibility of Dysarthric Speech*. PRO-ED.

## **APÊNDICES**

## **ANEXOS**