



## MEDIDAS APLICADAS NA IDENTIFICAÇÃO DO TRANSTORNO FONOLÓGICO

Haydée Fiszbein Wertzner<sup>1</sup>  
Luciana de Oliveira Pagan-Neves<sup>2</sup>

O diagnóstico do transtorno fonológico (TF) é realizado por meio de avaliação funcional, que é a única forma para se verificar o funcionamento do controle motor da fala associado ao processo de maturação neural (KENT et al., 1999). O TF pode envolver erros na produção motora do som ou na estrutura fonética (ocasionados por uma dificuldade na programação e na execução motora da fala) ou, ainda, erros fonológicos (provocados por dificuldade cognitiva-linguística, que resulta em um erro na representação subjacente do som).

As evidências clínicas presentes no TF, que englobam o gesto motor, a percepção auditiva e a fonologia, apontam que existem diferenças importantes entre os casos de crianças com TF, marcando, assim, a sua heterogeneidade. As manifestações de fala e de linguagem apresentadas por essas crianças mostram diferenças relacionadas à gravidade, à dificuldade subjacente, aos tipos de erros de fala e às habilidades alteradas de metafonologia, leitura e escrita, entre outros (DODD, 2011).

O grande desafio no estudo do TF encontra-se na variedade de fatores a ele relacionados, bem como em suas implicações. Para tentar compreender o que acontece com uma criança que não consegue aplicar corretamente o sistema

---

<sup>1</sup> Professora Associada do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

<sup>2</sup> Fonoaudióloga Doutora do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.



fonológico de sua língua, deve-se considerar tanto o processamento cognitivo-linguístico como o processamento motor e o auditivo. Dessa forma, buscar marcadores linguísticos como causais para explicar tal fato (SHRIBERG et al., 2005; FLIPSEN, HAMMER e YOST, 2005; LEWIS et.al., 2006) é um aspecto que tem sido alvo de investigação.

Os trabalhos propostos por Shriberg e seu grupo de pesquisa (1997 e 2010) descreveram um sistema de classificação das alterações de fala chamado de *Speech Disorders Classification System* (SDCS), no qual são apresentadas duas subdivisões do TF em relação à tipologia e à etiologia. A classificação feita pela etiologia engloba as dificuldades cognitivo-linguísticas (atrasos de fala de origem genética), perceptivo-auditivas (atrasos de fala decorrentes de episódios de otite média com efusão), psicossociais, do controle motor da fala e de refinamento da fala (decorrente dos erros residuais). Em relação à tipologia, por sua vez, estão incluídos os atrasos de fala, as alterações motoras desta e os erros residuais persistentes.

Outro grupo de pesquisadores, liderados por Dodd (2010; 2011), busca descrever subgrupos do TF com base em classificação clínica. Tal classificação indica a maior dificuldade no processamento cognitivo-linguístico, no motor oral da fala ou no auditivo da informação sonora (advindo de quadros de otite de repetição).

A regulação do movimento e a aprendizagem de habilidades motoras ocorrem numa estreita e contínua conexão entre ação e percepção e podem ser explicados pela teoria dos sistemas dinâmicos. Variáveis intrínsecas e extrínsecas combinam-se entre si para reprimir ou facilitar as respostas motoras. Na fala, uma complexa sequência de contenção e facilitação ocorre no desenvolvimento anatomofisiológico dos órgãos envolvidos, incluindo efeitos da gravidade, mudanças de massa e da geometria do trato vocal. A criança produz gestos espontâneos que são aprendidos e refinados, tornando-se gestos produzidos com acurácia, os quais resultam na produção do som desejado (KENT, 2000; 2004).



A teoria dos sistemas dinâmicos, que analisa os caminhos pelos quais as crianças aprendem as habilidades motoras, enfatiza a conexão entre a ação (gesto motor oral) e a percepção que esta ação causa no próprio sujeito. Para isso, avalia o processo como uma maneira de entender as origens das dificuldades observadas (VIHMAN, DEPAOLIS & KEREN-PORTNOY, 2008). Tal conexão seria então responsável por desenvolver de modo contínuo o monitoramento auditivo e sinestésico do gesto articulatorio.

O presente trabalho tem, como objetivo, discutir a aplicação de medidas objetivas complementares ao diagnóstico do TF, a fim de melhor avaliar e caracterizar a heterogeneidade desta alteração.

## **1. Avaliação Fonológica**

A caracterização do TF está diretamente relacionada à língua do falante, na medida em que a fala é o material de sua análise por excelência. Além disso, as metodologias empregadas no desenvolvimento de pesquisas com crianças com atraso de fala e linguagem utilizam procedimentos que dependem da participação do sujeito. Desse modo, buscam caracterizar os sistemas linguísticos em ação bem como as regras disponíveis para a criança naquele momento. Com esses recursos, o fonoaudiólogo tem a possibilidade de identificar diferentes quadros de alteração de linguagem e fala, relacionando o sintoma linguístico apresentado com suas possíveis causas.

As análises fonológicas são realizadas a partir de material coletado por provas de imitação (tanto podem ser de vocábulos ou de sentenças bem como de provas de fala espontânea), eliciadas a partir de histórias conhecidas, de histórias contadas por figuras, de entrevista ou de brincadeiras (WERTZNER, PAPP & GALEA, 2006). Dentre as análises mais encontradas na literatura, que verificam mais as características fonéticas, está a que considera a produção de cada som



de acordo com modo e zona de articulação, vibração de pregas vocais e tipo de ressonância. Outro tipo de análise bastante difundido é a dos processos fonológicos, na qual, além da questão fonética, verificam-se também as regras fonológicas que não foram aplicadas.

O processo fonológico, difundido por Ingram (1976), é definido como qualquer simplificação sistemática que atinge uma classe de sons (STOEL-GAMMON & DUNN, 1985; FEY, 1992). Na literatura, há três tipos de processos fonológicos mais citados: os de *estrutura silábica*, que alteram a estrutura silábica da palavra, seguindo a tendência geral a reduzir as palavras à estrutura Consoante Vogal (CV); os de *substituição*, em que há a mudança de um som por outro de outra classe, às vezes, atingindo toda uma classe de sons; e os de *assimilação*, nos quais os sons mudam, tornando-se similares a um que vem antes ou depois dele (INGRAM, 1976; STOEL-GAMMON & DUNN, 1985).

Os autores que estudam a fonologia de crianças com TF consideram que, em sua maioria, os sistemas apresentados são semelhantes aos das crianças normais, podendo, em alguns casos, apresentar também processos fonológicos não observados regularmente durante o desenvolvimento (INGRAM, 1976; BOWEN, 1998). Vários estudos com TF descreveram os processos mais usados nesses casos (SHRIBERG & KWIATKOWSKI, 1982; KHAN, 1982; KHAN & LEWIS, 1986; SHRIBERG, KWIATKOWSKI & BEST, 1986; HODSON, 1986; YAVAS E LAMPRECHT, 1990; YAVAS et al., 1991; SHRIBERG, 1993; MATUMOTO, 1999; OLIVEIRA & WERTZNER, 2000; WERTZNER et al., 2001; WERTZNER & OLIVEIRA, 2002; WERTZNER et al., 2005; WERTZNER et al., 2007; GALEA & WERTZNER, 2005). De forma geral, os estudos com crianças falantes do Português Brasileiro com TF indicam um sistema fonológico instável, caracterizado por um número grande de diferentes processos. A análise fonológica mostra bastante influência de nove processos fonológicos de desenvolvimento que, por ordem decrescente de ocorrência, foram: simplificação



do encontro consonantal, simplificação de líquidas, eliminação da consoante final, frontalização da palatal, ensurdecimento de fricativas, ensurdecimento de plosivas, plosivação de fricativas, frontalização de velar e posteriorização para palatal (WERTZNER, 2002).

## 2. Gravidade

Além da análise fonológica, há, na literatura, propostas de medidas dos eventos fonéticos ou fonológicos, com a tentativa de criar parâmetros para comparações. Comparar características do TF em falantes de línguas diferentes constitui um desafio aos pesquisadores da área. São necessárias, em primeiro lugar, as descrições exaustivas sobre a fonologia do Português Brasileiro (PB) e de suas alterações para, então, definir e aplicar, com critérios bem determinados, os índices. Assim, com critérios adaptados às características do PB, há a animadora possibilidade de comparação de casos de TF de falantes de várias línguas (WERTZNER; GALEA, 2002; WERTZNER, RAMOS & AMARO, 2004; WERTZNER et al, 2005; WERTZNER, AMARO & GALEA, 2007).

Um índice bastante citado na literatura para a língua inglesa, proposto em 1982 por Shriberg e Kwiatkowski, é o *Percentage of Consonants Correct* (PCC), que foi revisado em 1997 por Shireberg et al. Nesta nova proposta, o PCC é pontuado de três diferentes modos: PCC – considera como erros omissões, substituições e distorções (comuns e incomuns); PCC ajustado (PCC-A) – distorções comuns não são consideradas como erro; e PCC revisado (PCC-R) – nenhum tipo de distorção é considerada como erro. A medida PCC é mais indicada quando as crianças possuem entre três e seis anos. Já o PCC-A é indicado como medida comparativa quando todos os sujeitos analisados têm comprometimento de fala, porém idades variadas. E, para finalizar, o PCC-R é



recomendado para comparações entre falantes de diversas idades que apresentam características de fala variadas.

Na medida em que esses índices foram originalmente aplicados aos falantes da Língua Inglesa, estudos com os falantes do Português Brasileiro fizeram-se necessários para que a aplicação dos índices fosse feita de forma adequada. Assim, algumas pesquisas foram realizadas com esses índices, mostrando a sua adequação e pertinência ao Português Brasileiro. Entre estas, encontram-se Wertzner (2002); Wertzner & Oliveira (2002); Wertzner & Galea (2002); Wertzner, Ramos & Amaro (2004); Wertzner et al (2005); Wertzner et al. (2007); Wertzner, Amaro & Galea (2007).

A comparação dos índices PCC, PCC-R, e PDI, nas provas de imitação, nomeação e fala espontânea de sujeitos com TF, foi também estudada por Wertzner, Ramos & Amaro (2004). As pesquisas apontaram que os índices estudados, PCC, PCC-R e PDI, diferenciaram o grupo de crianças sem alterações de fala e linguagem do grupo de crianças com TF, comprovando os achados da análise fonológica que indica a baixa ocorrência de processos fonológicos no grupo sem alterações, de acordo com a idade do sujeito. Já a análise do grupo com transtorno denotou que esses índices foram efetivos para indicar os distintos graus de comprometimento observados. Assim, verificou-se que as médias do índice PCC-R, nas provas aplicadas, foram maiores que as do PCC, que considera as distorções como erro. Essa diferença sugere que as crianças do grupo com TF, além de apresentarem omissões e substituições caracterizadoras de suas alterações fonológicas, têm a presença de distorções que também comprometem a sua inteligibilidade de fala.

Além do PCC e do PCC-R, existem também outros índices relacionados aos tipos de erros de fala (SHRIBERG, 1993). Os índices absolutos (IA) são calculados dividindo-se o número de erros específicos (omissão, distorção ou



substituição) pelo número de sons presentes no discurso, enquanto que os índices relativos (IR) dividindo-se o número de erros específicos pelo número de erros produzidos. O Índice de Competência Articulatória (ICA) (SHRIBERG, 1993; SHRIBERG, et al., 1997) é uma medida articulatória que dá um peso diferente às distorções. Seu cálculo é baseado no valor do PCC e no IRD (Índice Relativo de Distorção).

### 3. Provas complementares ao diagnóstico do TF

A aplicação de provas complementares ao diagnóstico do TF, estabelecido a partir da avaliação fonológica, é necessária para melhor caracterizar o quadro e para auxiliar na seleção do modelo terapêutico mais adequado.

As provas complementares devem buscar informações a respeito dos processamentos cognitivo-linguístico, motor da fala e auditivo. Nesse artigo, são abordadas provas que auxiliam a identificação de aspectos relativos aos dois primeiros processamentos.

Em relação às provas que buscam verificar a presença de dificuldades cognitivo-linguísticas, existem algumas já adaptadas para o Português Brasileiro que podem ser aplicadas e que trazem grandes contribuições para o diagnóstico. Uma delas é a prova de *inconsistência de fala* (FORREST, ELBERT & DINNSEN, 2000; HOLM, CROSBIE & DODD, 2005; MCINTOSH & DODD, 2008).

Broomfield e Dodd (2004), em uma abordagem linguística, diferenciaram os tipos de produção de fala de acordo com critérios de consistência e de variabilidade. A inconsistência de fala são produções repetidas de uma mesma palavra que diferem entre si por múltiplos erros não previsíveis e que não podem ser atribuídos ao desenvolvimento.

Na criança com TF, as inconsistências de fala sugerem um sistema instável que pode restringir a ampliação do inventário fonético. As crianças com esse tipo de erro teriam habilidades de motricidade orofacial adequadas para a idade,



padrões prosódicos normais e aumento na precisão de fala durante as tarefas de imitação. Haveria um déficit de planejamento fonológico por trás dessa inconsistência que levaria a padrões fonéticos muito abertos (DODD et al., 2006).

Betz e Stoel-Gammon (2005) consideraram a inconsistência de fala como um marcador diagnóstico para um tipo particular de TF: a apraxia de fala. Portanto, o prognóstico de uma criança com fala inconsistente seria desfavorável, uma vez que apresenta dificuldade no planejamento fonológico. A medida da inconsistência de fala detecta se o sujeito tem uma produção constante ou muito instável, variando a cada enunciado. A presença dessa manifestação indica dificuldade no planejamento fonológico (DODD et al., 2006), que é o processo responsável por selecionar e organizar a produção do fonema, retratando, portanto, um déficit nas habilidades cognitivo-linguísticas (CASTRO, 2009; CASTRO & WERTZNER, 2011).

A prova que verifica a inconsistência de fala foi adaptada em 2009 por Castro para o Português Brasileiro e, desde então, tem sido utilizada, com frequência, como uma prova complementar importante para o diagnóstico de crianças com TF. Nesta versão (CASTRO, 2009; CASTRO & WERTZNER, 2011), a prova de Inconsistência de Fala (IF) objetiva a nomeação de 25 figuras em três ordens diferentes. A palavra é considerada como consistente quando repetida as três vezes da mesma forma, e inconsistente quando ocorrem uma ou mais produções diferentes. A partir dessa prova, os sujeitos são classificados como consistentes (C) ou inconsistentes (I) de acordo com os valores de corte estabelecidos em pesquisas anteriores: entre 5:0 e 7:6 anos, para meninas 21,5% e para meninos 31,9%; acima de 7:7 anos, para meninas 14,5% e para meninos 17,6%.

Paralelamente à questão fonológica, ocorre o crescimento das estruturas envolvidas na produção dos sons, bem como o amadurecimento do planejamento motor da fala. Por isso, a aplicação de provas complementares que verifiquem o





envolvimento do sistema motor da fala, tanto do planejamento e programação motora como da execução neuromuscular, são necessárias.

A verificação do planejamento e da programação motora pode ser realizada a partir da aplicação da prova de estimulabilidade de fala (CASTRO & WERTZNER, 2009; 2012; WERTZNER, PAGAN-NEVES & CASTRO, 2007). Ela é de caráter complementar e é empregada por 95% dos fonoaudiólogos americanos (7), visando a verificar se os sons ausentes do inventário fonético da criança podem ser produzidos a partir da imitação (POWELL & MICCIO, 1996; GLASPEY & STOEL-GAMMON, 2005). A prova pode esclarecer a presença de possíveis dificuldades na produção articulatória de um som ausente no inventário fonético. Ø Os resultados obtidos a partir da aplicação dela indicam uma dificuldade na representação mental do som (em função da ausência do fonema em seu sistema fonológico) e uma ausência de déficit motor associado, quando a criança é estimulável. Ao contrário, quando a criança é considerada como não estimulável, o resultado é visto como uma dificuldade específica em produzir os gestos articulatórios necessários para esse(s) som(s) (POWELL, 2008).

Uma pesquisa que utilizou aplicação da versão adaptada para o Português Brasileiro da prova de estimulabilidade (CASTRO & WERTZNER, 2004) em crianças com TF indicou que, nos casos mais graves, elas apresentaram um maior número de sons ausentes no inventário fonético, porém, que a maioria foi estimulável. Os autores sugerem que este resultado indica a integridade estrutural do mecanismo de fala da criança, resultante de sua capacidade em produzir o som, e revela o conhecimento fonológico do fonema por meio da habilidade de imitá-lo (POWELL & MICCIO, 1996; CASTRO & WERTZNER, 2006; 2009).

Outra medida complementar, também usada para verificar a velocidade e consistência da produção da fala, é a prova de *diadococinesia* (DDK), em que se mede a capacidade de alternar ações musculares diametralmente opostas, tais como na rápida produção de sílabas. Há algumas formas de medir as habilidades diadococinéticas na fala, dentre elas, pelos movimentos repetitivos dos



articuladores, pelos movimentos rápidos e alternados dos articuladores e pelas repetições de sílabas por unidade de tempo (PRATHANEE et al, 2003).

Estudos realizados para comparar os resultados da prova de DDK entre crianças sem alteração de fala e linguagem e crianças com TF indicaram que estas apresentaram menor velocidade de repetição e mais erros na prova do que aquelas (WERTZNER, ALVES & RAMOS, 2008). Outro trabalho realizado por Alves (2011) mostrou que a prova DDK, por meio da repetição da sequência /pataka/, foi capaz de separar os grupos com e sem TF a partir de 8:00 anos de idade com alta sensibilidade e especificidade. Nesta pesquisa, a faixa etária estudada variou entre 5:00 e 10:08 anos, verificando-se que, até 7:11 anos, o comportamento motor tanto das crianças com desenvolvimento típico quanto das com TF está em fase de amadurecimento e, por isso, a diferenciação entre os grupos com e sem TF só é realizada a partir desta idade.

Para verificar o funcionamento da execução neuromuscular, é recomendada a análise acústica, que pode indicar a existência de distinções fonéticas e acústicas durante a produção da fala (KENT et al., 2010; PAGAN-NEVES & WERTZNER, 2010). Esse método possibilita a extração de medidas objetivas, que fornecem ao clínico uma descrição instrumental das propriedades acústicas do som, tais como as frequências formantes, a frequência fundamental, a duração e a intensidade. Cada som produzido tem sua especificidade e pode ser descrito a partir da análise do sinal acústico de fala, refletindo as características acústicas encontradas de acordo com o crescimento anatomofisiológico do indivíduo (KENT & READ, 1992).

Desta forma, as medidas objetivas da análise acústica possibilitam observar se a criança apresenta uma inabilidade motora na produção do som ou se, realmente, ela não é capaz de selecionar e utilizar o som de maneira adequada, na ausência de outros transtornos associados. Tal procedimento auxilia na certificação da validade e na especificidade dos dados coletados (KENT & READ, 1992; GURGUEIRA, 2000).



Para finalizar, é importante citar, ainda, a avaliação da *eletroglotografia de fala* (EGG), que permite verificar a periodicidade das vibrações das pregas vocais, indicando, por exemplo, que, quanto maior é a amplitude de onda observada, maior é o fechamento glótico. Uma das possíveis formas de analisar os resultados da EGG é por meio da verificação do quociente de fechamento e de abertura das pregas vocais, fornecendo o segundo  $\emptyset$  dados mais específicos para a voz cantada do que para a fala (HENRICH, ROUBEAU & CASTELLENGO, 2003).

Apesar de a EGG ser uma medida utilizada há bastante tempo como auxiliar na detecção de alterações da voz, a aplicação e a análise dela, com o intuito de contribuir à identificação e ao esclarecimento de possíveis dificuldades de movimentação de pregas vocais na fala de crianças com TF, ainda são escassas (WERTZNER, PAGAN-NEVES & GURGUEIRA, 2011). Um estudo realizado com falantes do Português Brasileiro, buscando verificar as dificuldades motoras da fala na produção dos sons plosivos surdos e sonoros por meio da análise do VOT (*Voice Onset Time*) e das medidas de EGG, mostrou indícios de que as crianças com TF procuram diferenciar os sons surdos dos sonoros posicionando as pregas vocais de uma maneira mais aberta nos sons surdos. Evidenciam, assim, a dificuldade delas no processamento motor da fala. (WERTZNER, PAGAN-NEVES e BARROZO, 2011).

### **Considerações Finais**

A aplicação de medidas complementares ao diagnóstico do TF permite a identificação das principais dificuldades, que contribui sobremaneira para uma intervenção mais direcionada às necessidades da criança com esta alteração. Destaca-se que cada uma das medidas tem uma finalidade, e a seleção de



provas que devem ser aplicadas está relacionada aos resultados encontrados nas provas diagnósticas de fonologia.

## Referências Bibliográficas

Alves RR. Diadococinesia oral em crianças com e sem transtorno fonológico. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2011.

Betz SK, Stoel-Gammon C. Measuring articulatory error consistency in children with developmental apraxia of speech. *Clinical Linguistics e Phonetics*, 19 (1): 53-66, 2005.

Bowen C. *Developmental Phonological Disorders: a practice al guide for families and teachers*. Australia. Acer Press, 1998. 40p.

Broomfield J, Dodd B. The nature of referred subtypes of primary speech disability. *Child language teaching and therapy*. 2004; 20(2): 135–151.

Castro MM, Wertzner HF. Estimulabilidade dos sons [l, R, □] em crianças falantes do português brasileiro com e sem transtorno fonológico. In: 13º. Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia; 2004 Set 13-15; Foz do Iguaçu.

Castro MM, Wertzner HF. Estimulabilidade e tipos de erro de fala. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2006;11(1):1-9.

Castro MM. Descrição da estimulabilidade e da consistência de fala em crianças com transtorno fonológico [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo - Faculdade de Medicina; 2009.

Castro MM, Wertzner HF. Influence of sensory cues on the stimulability for liquid sounds in brazilian portuguese-speaking children. *Folia Phoniatr Logop* 2009; 61:283-7.

Castro MM, Wertzner HF. Speech inconsistency index in brazilian portuguese-speaking children. *Folia Phoniatr Logop* 2011; 63:237-41.

Dodd B, Holm A, Crosbie S, Mcintosh B: A core vocabulary approach for management of inconsistent speech disorder. *Adv Speech Lang Pathol* 2006; 8: 220–230.



Dodd B. Differentiating speech delay from disorder-Does it matter? *Topics in Language Disorders*, v. 31, n. 2, p. 96-111, 2011.

Dodd B, McIntosh B. Two-year-old phonology: impact of input, motor and cognitive abilities on development. *Journal of Child Language*, v. 37, p. 1027-1046, 2010.

Fey ME. Phonological assessment and treatment articulation and phonology: inextricable constructs in speech pathology. *Language Speech and hearing Services in Schools*, 23: 225-232, 1992.

Flipsen PJr, Hammer JB, Yost KM. Measuring severity of involvement in speech delay: segmental and whole-word measures. *American Journal of Speech Language Pathology*, 14(4): 298-312, 2005.

Forrest K, Elbert M, Dinnsen DA: The effect of substitution patterns on phonological treatment outcomes. *Clin Linguist Phon* 2000; 14: 519–531.

Galea DES, Wertzner HF. Comparação de processos fonológicos em três tipos de coleta de fala. *Temas sobre Desenvolvimento*, São Paulo, v. 14, n. 83, p. 20-20, 2005.

Glaspey AM, Stoel-Gammon C. Dynamic assessment in phonological disorders: the scaffolding scale of stimulability. *Top Lang Disord*. 2005;25(3):220-30.

Gurgueira AL. Estudo acústico dos fonemas surdos e sonoros do português do Brasil, em crianças com distúrbio fonológico apresentando o processo fonológico de ensurdecimento [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo - Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas; 2000.

Henrich N, Roubeau B, Castellengo M. On the use of electroglottography for characterisation of the laryngeal mechanisms. *Proceedings of the Stockholm Music Acoustics Conference*, August 6-9, 2003 (SMAC 03), Stockholm, Sweden.

Hodson BW. APP-R The assessment of phonological processes revised (Examiner's manual). Pro-ed. Austin, Texas. 1986.



Holm A, Crosbie S, Dodd B. Treating inconsistent speech disorders; in Dodd B (ed): *Differential Diagnosis and Treatment of Children with Speech Disorder*. London, Whurr, 2005, chap 10, pp 182–201.

Ingram D. Aspects of Phonological Acquisition. In: INGRAM, D. *Phonological Disability in Children* London: Edward Arnold, 1976. cap. 6, p. 10-50.

Kent RD, Read C. *The acoustic analysis of speech*. San Diego, California: Singular Publishing Group Inc.; 1992.

Kent RD. Research on speech motor control and its disorders: a review and prospective. *Journal of Communication Disorders*, 33:391-428, 2000.

Kent RD. Development, pathology and remediation of speech. *Sound to Sense at MIT*, June 11-13, 2004.

Kent RD, Pagan-Neves LO, Hustad KC, Wertzner HF. Children's speech sound disorders: an acoustic perspective. In: PAUL, R.; FLIPSEN, P. *Speech sound disorders in children: in honor of Lawrence D. Shriberg*. San Diego, California: Plural Publishing, 2010. p. 93-114.

Khan LM. A review of 16 major phonological processes. *Language, Speech and hearing Services in School*, 13: 66-76, 1982.

Khan LML, Lewis N. *Khan-Lewis phonological analysis*. Circle Pines: American Guidance Service, 1986.

Lewis BA, Freebairn LA, Habseb AJ, Stein CM, Shriberg LD, Iyengar SK, Taylor GH. Dimensions of early speech sound disorders: a factor analytic study. *Journal of Communication Disorders*, 39:139-157, 2006.

Matumoto MAS. *O uso de processos fonológicos em crianças de 4 a 5 anos com diagnóstico de distúrbio articulatorio*. Dissertação (mestrado) apresentada à FFLCH-USP, São Paulo, 1999.

McIntosh B, Dodd B: Evaluation of core vocabulary intervention for treatment of inconsistent phonological disorder: three treatment case studies. *Child Language Teaching* 2008; 24: 307–327.

Oliveira MMM; Wertzner HF. Estudo do Distúrbio Fonológico. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, São Paulo, v. 7, p. 68-75, 2000.



Pagan-Neves LO, Wertzner, HF. Parâmetros acústicos das líquidas do Português Brasileiro no Transtorno Fonológico. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, v. 22, n. 4, p. 491-6, 2010.

Powell TW, Miccio AW. Stimulability: a useful clinical tool. *J Commun Disord*. 1996;29(4):237-53.

Powell TW. The use of nonspeech oral motor treatments for developmental speech sound production disorders: interventions and interactions. *Lang Speech, Hear Serv Sch*. 2008;39(3):374-9.

Prathanee B, Thanaviratananich S, Pongjanyakul, A. Oral diadochokinetic rates for normal Thai children. *Int J Lang Commun Disord*. 2003;38(4):417-28.

Shriberg LD, Kwitkowski J. Phonological disorders I: a diagnostic classification system. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 46: 197-204, 1982.

Shriberg LD, Kwitkowski J, Best S. Characteristics of Children with Phonological Disorders of Unknown Origin. *Journal Of Speech and Hearing Disorders*, 51, 140-161, 1986.

Shriberg LD. Four new speech and prosody-voice measures for genetics research and other studies in developmental phonological disorders. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36: 105-140, 1993.

Shriberg LD, Austin D, Lewis BA, McSweeney JL, Wilson DL. The speech disorders classification system (SDCS): extensions and lifespan reference data. *J Speech Lang Hear Res*, 40(4):723–740, 1997.

Shriberg LD, Lewis BA, Tomblin JB, McSweeney JL, Karlsson H B, Scheer AR. Toward diagnostic and phenotype markers for genetically transmitted speech delay. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48: 834-852, 2005.

Shriberg LD, Fourakis M, Hall SD, Karlsson HB, Lohmeier HL, Mcsweeney JL, Potter NL, Scheer-Cohen A, Strand EA, Tilkens CM, Wilson DL. Extensions to the Speech Disorders Classification System (SDCS). *Clinical Linguistics and Phonetics*, v. 24, n. 10, p. 795-824, 2010.



Stoel-Gammon C, Dunn C. Normal and disordered phonology in children. Texas: Pro- Ed, 1985.

Vihman MM, DePaolis RA, Keren-Portnoy K. A Dynamic Systems approach to babbling and words. In E. Bavin (ed.), Handbook of Child Language. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. p.163-182

Wertzner HF; Herrero SF; Ideriha PN; Pires SCF. Classificação do distúrbio fonológico por meio de Duas Medidas de Análise: Porcentagem de Consoantes Corretas (PCC) e Índice de Ocorrência dos Processos (PDI). Pró-Fono, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 90-97, 2001.

Wertzner HF. O distúrbio fonológico em crianças falantes do português: descrição e medidas de severidade. [tese de livre-docência]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2002.

Wertzner HF, Galea DES. Porcentagens de Consoantes Corretas-Revisada (PCC-R) e Índice de Densidade Fonológica (PDI) na Aquisição Fonológica. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 44-50, 2002.

Wertzner HF, Oliveira MMM. Semelhanças entre os sujeitos com distúrbio fonológico. Pró-Fono, Carapicuíba-SP, v. 14, n. 2, p. 143-152, 2002

Wertzner HF, Ramos AC, Amaro L. Índices Fonológicos aplicados ao desenvolvimento típico e ao transtorno fonológico. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, São Paulo, v. 9, n. 4out/dez, p. 199-204, 2004.

Wertzner HF, Papp ACCS, Amaro L, Galea DES. Relação entre os processos fonológicos e classificação perceptiva de inteligibilidade de fala no transtorno fonológico. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, v.10, p.193 - 200, 2005.

Wertzner HF, Pagan-Neves LO, Galea DES, Papp ACCS. Características fonológicas de crianças com transtorno fonológico com e sem histórico de otite média. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, v. 12, p. 41-47, 2007.





Wertzner HF, Amaro L, Galea DES. Phonological performance measured by Speech Severity Indexes related to correlated factors. São Paulo Medical Journal. , v.125, p.309 - 314, 2007.

Wertzner HF, Pagan-Neves LO, Castro MM. Análise acústica e índice de estimulabilidade nos sons líquidos do português brasileiro. Rev CEFAC. 2007; 9(3): 339-50.

Wertzner HF, Alves RR e Ramos ACO. Análise do desenvolvimento das habilidades diadococinéticas orais em crianças normais e com transtorno fonológico. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2008;13(2):136-42

Wertzner HF, Papp ACCS, Galea DES. Provas de nomeação e imitação como instrumentos de diagnóstico do transtorno fonológico. Pró-Fono Revista de Atualização Científica, Barueri (SP), v. 18, n. 3, p. 303-312, set.-dez. 2006.

Wertzner HF, Pagan-Neves LO, Gurgueira AL. Acoustic analysis from Brazilian Portuguese fricative voiced and voiceless production. Pôster apresentado no 12th International Congress for the Study of Child Language, julho de 2011.

Wertzner HF, Pagan-Neves LO, Barrozo TF. Evidências de dificuldade no processamento motor da fala em crianças com transtorno fonológico. (Submetido), 2011.

Yavas M, Hernandorena CLM, Lamprecht RR. Avaliação fonológica na criança - reeducação e terapia. Porto Alegre, Artes Médicas, 1991. p.148.

Yavas MS, Lamprecht RR. Os processos e a inteligibilidade na fonologia com desvios. In Yavas, M.S. Desvios Fonológicos em crianças: teoria, pesquisa e tratamento. Porto Alegre Mercado Aberto.1990. 264p.