UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE LINGUÍSTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SEMIÓTICA E
LINGUÍSTICA

Renata Ramos Alves

**Diadococinesia oral em crianças com e sem transtorno
fonológico**

São Paulo
2010

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE LINGÜÍSTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SEMIÓTICA E
LINGÜÍSTICA

Diadococinesia oral em crianças com e sem transtorno fonológico

Renata Ramos Alves

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Semiótica e Linguística Geral do Departamento de Linguística da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Semiótica e Linguística Geral.

Orientadora: Profa. Dra. Haydée Fiszbein Wertzner

São Paulo
2010

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Programa de Semiótica e Linguística Geral
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas

Alves, Renata Ramos.

Diadococinesia oral em crianças com e sem transtorno fonológico / Renata Ramos Alves; Orientadora Haydée Fiszbein Wertzner.

--São Paulo, 2010.

100f.

Dissertação (Mestrado – Programa de Semiótica e Linguística Geral) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.

1.Fonoaudiologia, Transtorno Fonológico, Diadococinesia, Diagnóstico, Produção de fala.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Renata Ramos Alves

Diadococinesia oral em crianças com e sem transtorno fonológico

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Semiótica e Linguística Geral do Departamento de Linguística da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Semiótica e Linguística Geral.

Aprovada em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

**AOS MEUS GRANDES AMORES:
CIDA e RAUL
RODRIGO**

AGRADECIMENTOS

Nesse momento tão importante de minha vida profissional quero agradecer a todos que fizeram, de alguma forma, parte desse processo.

A Deus, pela vida e por colocar em meu caminho pessoas tão especiais.

À Professora Dra. Haydée Fiszbein Wertzner, pela qual tenho enorme admiração, agradeço pelo exemplo de profissional, por toda a dedicação e carinho prestados a mim, a este trabalho e a fonoaudiologia.

Às Professoras Dra. Raquel Santana Santos e Dra. Letícia Lessa Manur pelas importantes contribuições no exame de qualificação e à Professora Dra. Carmem Saldiva pelo excelente trabalho e ajuda com o tratamento estatístico deste estudo.

Aos meus pais, Raul e Cida, meus alicerces, por sempre acreditarem, me apoiarem incondicionalmente em todas as minhas decisões, me incentivarem e me perdoarem pelas minhas falhas e ausências.

À Patrícia e ao Rá, meu hermano predileto, por todos os momentos valiosos aos seus lados, por todas as risadas e conversas em volta da mesa da cozinha. Por entenderem as minhas ausências, pela paciência e compreensão.

Ao Rodrigo, por ter acompanhado tão de perto esse trabalho desde seu nascimento até sua finalização, por toda preciosa ajuda e incentivo, por todos os momentos que vivemos juntos e por cada carinho, me dando força e me mostrando sempre que o nosso amor é a melhor coisa desse do mundo.

A toda minha querida família, em especial a Gabi, por todo o amor e afeto incondicional compreendendo os momentos em que a Dinda só estava presente de coração.

Aos meus amigos, em especial Andrea e Mariana, pelas infinitas pautas e reuniões, por provarmos que a amizade supera e vai além dos caminhos diferentes que a vida nós leva.

Aos amigos e colegas do Instituto Brasileiro de Peritos em Comércio Eletrônico e Telemática - IBP Brasil, pela dedicação e incentivo a ciência.

Às colegas do LIF Fonologia, por todos os momentos e conhecimentos compartilhados.

A todas as crianças que participaram dessa pesquisa e aos seus pais pela colaboração.

Aos funcionários do CDP e do DL, pelo trabalho, empenho e ajuda sempre que foi preciso.

A todos os pacientes que já atendi e aos que irei atender, pelos quais essa pesquisa tem seu valor e se torna tão importante em minha vida.

Mais importante que saber é nunca perder a capacidade de aprender.

Leonardo Boff

Sumário

LISTA DE ABREVIATURAS.....	9
ÍNDICE DE FIGURAS	11
ÍNDICE DE QUADROS E TABELAS	13
RESUMO	15
ABSTRACT	17
INTRODUÇÃO.....	19
REVISÃO DE LITERATURA	25
Transtorno Fonológico	26
Gravidade no Transtorno fonológico.....	29
Diadococinesia em crianças	31
MATERIAL E MÉTODO	42
Casuística.....	43
Seleção dos sujeitos	43
Perdas amostrais	44
Material.....	45
Gravação das provas	45
Aplicação e Análise das provas de avaliação	46
Aplicação e análise da Prova Experimental	46
Da aplicação da prova.....	46
Da análise das sequências por segundo	47
Da análise dos erros	50
Método Estatístico	50
RESULTADOS	52
Idade e Gênero dos Sujeitos	53
Porcentagem de Consoantes Corretas Revisado (PCC-R)	54
Processos Fonológicos.....	55
Comparação entre grupos: Repetição de sequências por segundo na prova DDK.....	55
Comparação entre grupos: Porcentagem de erros	60
Comparação intra grupo: Desempenho na prova DDK e gênero	62
Comparação intra grupo: Desempenho na prova DDK e idade	62
Determinação do valor de corte de sequências por segundo e porcentagem de erros na sequência Pataka.....	64
Associação entre PCC-R e DDK.	68
Associação entre Processos Fonológicos e DDK.	70
DISCUSSÃO.....	75
CONCLUSÃO.....	85
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	87
ANEXO 01	96
ANEXO 02	97
ANEXO 03	100

DDK	Diadococinesia
TF	Transtorno Fonológico
GC	Grupo Controle
GP	Grupo Pesquisa
PCC	Percentage of Consonants Correct
PCC-R	Percentage of Consonants Correct – Revised
RS	Redução de Sílabas
HC	Harmonia Consonantal
PF	Plosivação de Fricativa
PV	Posteriorização para Velar
PP	Posteriorização para Palatal
FV	Frontalização de Velares
FP	Frontalização de Palatal
SL	Simplificação de Líquidas
SEC	Simplificação do Encontro Consonantal
SCF	Simplificação da Consoante Final
SP	Sonorização de Plosivas
SF	Sonorização de Fricativas
EF	Ensurdecimento de Plosiva
EF	Ensurdecimento de Fricativa
ROC	Receiver Operator Characteristic

Figura 1: Produção da sequência Pa	48
Figura 2: Produção da sequência Pataka.....	49
Figura 3: Exclusão da sequência com erro	49
Figura 4: Sequência excluída.	49
Figura 5: <i>Box-plots</i> para o PCC-R (Nomeação, Imitação e Fala espontânea) nos Grupos Controle e Pesquisa	54
Figura 6: <i>Box-plots</i> para o Número de sequências Pa por segundo nos grupos Controle e Pesquisa, por Gênero e Faixa etária	56
Figura 7: <i>Box-plots</i> para o Número de sequências Ta por segundo nos grupos, por Gênero e Faixa etária.....	57
Figura 8: <i>Box-plots</i> para o Número de sequências Ka por segundo nos grupos Controle e Pesquisa, por Gênero e Faixa etária	57
Figura 9: <i>Box-plots</i> para o Número de sequências Pataka por segundo nos grupos Controle e Pesquisa, por Gênero e Faixa etária	58
Figura 10: <i>Box-plots</i> para o Número de sequências Lú por segundo nos grupos Controle e Pesquisa, por Gênero e Faixa etária	58
Figura 11: <i>Box-plots</i> para o Número de sequências Aí por segundo nos grupos Controle e Pesquisa, por Gênero e Faixa etária	59
Figura 12: <i>Box-plots</i> para o Número de sequências Au por segundo nos grupos Controle e Pesquisa, por Gênero e Faixa etária	59
Figura 13: <i>Box-plots</i> para a Porcentagem de erros por sujeito na sequência Pataka nos grupos Controle e Pesquisa, por Gênero e Faixa etária.....	61
Figura 14: Idade x Sequências por segundo.....	63
Figura 15: Idade x Porcentagem de Erros.....	64
Figura 16: Curva ROC para o Número de sequências Pataka por segundo.....	65
Figura 17: Curva ROC para a Porcentagem de erros na sequência Pataka.....	67
Figura 18: Diagramas de dispersão do Número de sequência/s e Porcentagem de erros na sequência Pataka em cada combinação de Gênero e Faixa etária.....	68

Quadro 1: Prova DDK	46
Tabela 1: Distribuição dos sujeitos	43
Tabela 2: Estatísticas descritivas para a idade (anos) por grupo	53
Tabela 3: Distribuições de frequências e porcentagens nas diferentes Faixas etárias por grupo	53
Tabela 4: Distribuições de frequências e porcentagens de Gênero por grupo ..	54
Tabela 5: Processos Fonológicos – Prova de Imitação	55
Tabela 6: Processos Fonológicos – Prova de Nomeação	55
Tabela 7: Frequências (N) e porcentagens de crianças que erram em cada sequência nos grupos Controle e Pesquisa	60
Tabela 8: Estatísticas descritivas para a Porcentagem de erros na sequência Pataka em ambos os grupos, por Gênero e Faixa etária	61
Tabela 9: Coordenadas da Curva ROC para o Número de sequências Pataka por segundo – Crianças com 8 a 10:08 anos	66
Tabela 10: Coordenadas da Curva ROC para a % de erros na sequência Pataka.....	67
Tabela 11: Valores observados de estatísticas descritivas nos subgrupos nas duas categorias do número de sequências Pataka por segundo	69
Tabela 12: Valores observados de estatísticas descritivas para PCC-R Nomeação, PCC-R Imitação e PCC-R Fala espontânea, nas duas categorias do número de sequências Pataka por segundo	69
Tabela 13: Frequências e porcentagens da ocorrência dos processos fonológicos na prova de Imitação em cada categoria do número de sequências por segundo.....	71
Tabela 14: Frequências e porcentagens da ocorrência dos processos fonológicos na prova de Nomeação em cada categoria do número de sequências por segundo.....	72

A diadococinesia (DDK) oral é uma medida auxiliar para a produção dos sons da fala que avalia as habilidades motoras orais, fornecendo meios de avaliar a evolução da maturação e da integração neuromotora do indivíduo. Essa pesquisa teve como objetivo descrever o desempenho das crianças com e sem transtorno fonológico na prova de DDK, verificando a relação dessa prova com os processos fonológicos e o índice de gravidade PCC-R. Participaram do estudo 124 sujeitos, com idade entre 5 e 10:8 anos, sendo divididos em subgrupos em função do diagnóstico de TF e da idade: GC 5 a 7:11 anos; GC 8 a 10:08 anos; GP 5 a 7:11 anos e GP 8 a 10:08 anos. A DDK foi avaliada por meio da repetição das sequências Pa, Ta, Ka, Pataka, Aí, Aú e Lú, sendo calculados os índices sequência por segundo e porcentagem de erros. Independentemente da sequência testada não ocorreram diferenças significantes entre o gênero dos sujeitos. As crianças do GP apresentaram maior porcentagem média de erro na produção das sequências, no entanto tal resultado apresentou diferença estatisticamente significativa apenas na sequência Pataka. Nas sequências Ta, Ka e Aú, independente de grupo ou gênero, crianças de 5 a 7:11 apresentaram média de repetição de sequência por segundo menor do que as crianças de 8 a 10:08. Na sequência Pataka essa progressão foi encontrada apenas no GC. As crianças do GP, quando comparadas com o GC, produziram menos sequências por segundo na sequência Pataka na faixa etária de 8 a 10:08 anos, sendo possível estabelecer um valor de corte para essa faixa etária: 1,4 sequência por segundo. Identificou-se, então, que os sujeitos abaixo do valor de corte apresentam menor PCC-R e produzem mais processos fonológicos de Ensurdimento de Fricativa e Simplificação de Líquidas na prova de Imitação e Ensurdimento de Plosiva na prova de Nomeação. Foi possível concluir que crianças com Transtorno Fonológico apresentam desempenho diferente em relação à produção de movimentos repetidos e alternados, sendo a sequência Pataka a que melhor identificou essa diferença. Assim esta prova pode ser um importante instrumento de auxílio no diagnóstico do TF.

Palavras chave: Fonoaudiologia, Transtorno Fonológico, Diadococinesia, Diagnóstico, Produção de fala.

The oral diadochokinesia (DDK) is a helpful measure for the production of speech sounds that evaluates the oral motor skills, providing a mean of assessing the development of neuromotor maturation and integration of the individual. This study aimed to describe the performance of children with and without phonological disorders in DDK tasks, and also verifying the relationship between phonological processes and the index PCC-R. The study included 124 subjects, aged 5 years and 10:8, divided into subgroups according to age and diagnosis: children without phonological disorders-Control Group (CG) 5 to 7:11 years, CG 8 to 10:08 years; children with phonological disorders-Research Group (RG) 5 to 7:11, RG 8 to 10:08. The DDK was assessed by repeating sequences of Pa, Ta, Ka, Pataka, Aí, Aú, lú, and the rates were calculated in sequence per second and percentage of errors. The results pointed that, regardless of the sequence tested, no significant differences between the genders of the subjects were found. The children from the RG had higher average percentage of error in the sequences production, however, statistic difference was noted only in the sequence Pataka. In sequences Ta, Ka and Aú, regardless of group or gender, children of 5 to 7:11 years had a mean repetition of sequences per second lower than children of 8 to 10:08 years. In Pataka this progression was found only in CG. The children from the RG 8 to 10:08 years, compared with GC 8 to 10:08 years, produced less sequence per second in the sequence Pataka, so was possible to establish a cutoff value for this age group: 1,4 sequences per second. This value indicated that subjects below the cutoff have lower PCC-R and produce more phonological processes of Fricative Devoicing and Liquid Simplification in the Imitation test and Plosive Devoicing in the Naming test. It was concluded that children with phonological disorder exhibit different performance in relation to the production of repeated and alternated movements. The sequence that best identified this difference was Pataka, showing that this test may be an important tool for the diagnosis of TF.

Keywords: Speech Therapy, Phonological Disorder, Diadochocinesia, Diagnostics, Speech Production.

A produção da fala depende do controle do sistema nervoso e da coordenação da atividade de diversos gânglios de moto neurônios (SMITH e GOFFMAN, 2004). É também o produto final de uma rede complexa de processos linguísticos e cognitivos (RVACHEW e GRAWSBURG, 2006).

Pensamentos e intenções são transformados em uma sequência de movimentos e sons na ordem de centenas de milissegundos (MUNHALL, 2001). Para isso o sistema motor necessita da interação coordenada de processos de respiração, fonação e articulação. A produção de sílabas, em particular, envolve o controle rápido e preciso para a transição entre abertura, fechamento e posicionamento em diferentes configurações do trato vocal (ANDRADE et al. 2010).

A produção da fala reflete o estado de maturação sensorial, motora e cognitiva (KENT, 2000). Sabe-se que a fala e o seu desenvolvimento motor, assim como o desenvolvimento de linguagem, evoluem rapidamente nos primeiros anos de vida e continuam com um processo de refinamento e otimização da coordenação motora oral até a fase adulta jovem (CLARK et al., 2001; BARROS et al., 2006; SMITH e GOFFMAN, 2004; SMITH, 2006) .

Presume-se que o input para o sistema de controle motor da fala é a representação fonológica da língua, especialmente sequências de unidades abstratas como os fonemas. Já o output do controle motor da fala constitui-se de uma série de movimentos articulatorios que transferem a mensagem linguística através de um sinal acústico que pode ser interpretado pelo ouvinte (KENT, 2000).

Embora, geralmente, em termos de estudo, os modelos de desenvolvimento de linguagem e as teorias de produção no nível do controle motor de fala ocorram separados, sabe-se que há uma estreita ligação entre planejamento e execução do movimento e o processamento linguístico. Para Smith e Goffman, 2004, movimentos de planejamento/produção e processos linguísticos compartilham e co-ativam em comum alguns mecanismos neurais. Ainda segundo as autoras, frases, palavras fonológicas e unidades de nível segmentar convergem-se para sistematicamente, influenciar o mais básico dos movimentos articulatorios.

Dessa forma, por considerar que o desenvolvimento fonológico e suas alterações não envolvem somente aspectos motores, mas sim que é

sustentado por processos motores (WERTZNER, no prelo), um dos desafios na compreensão dos transtornos motores da fala em crianças geralmente é distinguir deficiências da fonologia e do comprometimento do controle motor em si (KENT, 2000).

O Transtorno Fonológico (TF) é uma dificuldade de fala caracterizada pelo uso inadequado dos sons que pode envolver erros na produção, percepção ou organização dos sons (WERTZNER, 2004).

As pesquisas relativas ao transtorno fonológico têm investigado suas causas e seus fatores de risco (SHRIBERG, 2000; FOX et al., 2002; PAPP, 2003; WERTZNER et al. 2007). Outros aspectos bastante estudados são os relacionados à percepção auditiva, ao processamento cognitivo-linguístico e ao processamento motor (INGRAM, 2002), bem como a inter-relação desses fatores na manifestação da fala.

Na literatura, há classificações que buscam estabelecer subtipos do transtorno fonológico (SHRIBERG e KWIATKOWSKI, 1982; DOOD et al., 1989; DOOD et al., 1995; SHRIBERG et al.; 2005). Shiriberg et al., 2005, propõe a diferenciação de sete subtipos considerando a provável causa bem como o maior envolvimento no transtorno: com comprometimento genético; com otite média de efusão; acompanhando apraxia de fala de desenvolvimento; acompanhando disartria de desenvolvimento; envolvimento do desenvolvimento psicossocial; erros de fala – sibilantes; erros de fala – róticos.

As crianças com TF apresentam alto grau de heterogeneidade em relação a tipos de erros, fatores causais, manifestações, gravidade e inteligibilidade de fala. Por este ser um grupo bastante heterogêneo, classificar o transtorno fonológico tem sido um desafio para os pesquisadores.

Uma forma de caracterizar a gravidade deste transtorno é por meio de índices. Um dos mais utilizados para comparações que envolvem falantes de diversas idades e características de fala variada é o índice Porcentagem de Consoantes Corretas Revisado (PCC-R), o qual calcula a porcentagem de sons consonantais produzidos corretamente, desconsiderando-se as distorções realizadas pelo falante (SHRIBERG, 1997; KESKE-SOARES, 2004; WERTZNER, 2004; PAPP e WERTZNER, 2006; CASTRO e WERTZNER, 2007).

Diante desse quadro de diversidade de causas correlacionadas e de manifestações fonológicas encontradas no transtorno fonológico e, tendo em vista a inter-relação entre a representação fonológica e o processamento motor no desenvolvimento da produção de fala, a avaliação diadococinética oral pode trazer contribuições importantes no diagnóstico do transtorno fonológico.

A diadococinesia (DDK) é uma medida auxiliar para a produção dos sons da fala que avalia as habilidades motoras orais, medindo a capacidade de alternar ações musculares diametralmente opostas por meio de movimentos repetitivos dos articuladores, movimentos rápidos e alternados dos articuladores, repetições de sílabas por unidade de tempo, entre outros (FLETCHER, 1972; WILLIAMS e STACKHOUSE, 1998; WILLIAMS e STACKHOUSE, 2000; PRATHANEE et. al, 2003; WERTZNER et al, 2008). Essa prova fornece meios de avaliar a evolução do nível de maturação dos componentes neuromotores das estruturas orais usadas para apoiar a produção do som, proporcionando informações sobre a adequação da maturação e da integração neuromotora do indivíduo. Promove, ainda, um índice acústico da velocidade do movimento articulatorio (BAKEN e ORLIKOFF, 2000)

A diadococinesia também é referida na literatura como taxa de repetição máxima, sendo um dos testes de desempenho máximo de produção da fala. Os testes de desempenho máximo avaliam os limites máximos em tarefas selecionadas de fala (KENT et al., 1987). Alguns dos testes de desempenho máximo, mais utilizados na clínica fonoaudiológica são o tempo máximo de fonação, relação s/z, faixa de frequência fundamental e a própria diadococinesia.

Na avaliação diadococinética oral é solicitada a repetição de uma determinada emissão o mais rápido possível, sendo as mais citadas na literatura: Pa, Ta, Ka, Pataka, tanto para a língua inglesa (BLOMQUIST, 1950; PRINS, 1962; FLETCHER, 1972; YOSS e DARLEY, 1974; KENT et al., 1987; HALE et al., 1992; COHEN et al., 1998; BAKEN e ORLIKOFF, 2000; PRESTON e EDWARDS, 2009) como para o português brasileiro (BRASOLOTO e BEHLAU, 2001; DEPRET, 2005; WERTZNER et al., 2006; MODOLO, 2007; WERTZNER et al., 2008, FOLHA e FELÍCIO, 2009; ANDRADE et al., 2010).

Na literatura não há um procedimento padronizado para a avaliação diadococinética oral notando-se uma enorme variação tanto na aplicação como na análise da prova (COHEN et al, 1998; BAKEN e ORLIKOFF, 2000). Na maior parte das vezes o paciente é instruído a realizar as repetições o mais rápido possível e o número de emissões é medido por unidade de tempo (BLOMQUIST, 1950; PRINS, 1962; YOSS e DARLEY, 1974; DWORKIN, 1978; THOONEN et al., 1996; COHEN et al, 1998; BRASOLOTO e BEHLAU, 2001; MODOLO, 2007; WERTZNER et al. 2008). Alguns autores contam os números de sílabas produzidas em intervalo de tempo pré-determinado, (DWORKIN, 1978; BRASOLOTO e BEHLAU, 2001; PRATHANEE et al., 2003, MODOLO, 2007) e outros, ainda, medem o tempo que o indivíduo leva para realizar um determinado número de repetições (FLETCHER, 1972; THOONEN et al., 1996; YARUSS e LOGAN, 2002; PRATHANEE et al., 2003; LEWIS et al., 2004).

Na medida em que a literatura indica a existência de vários subtipos de transtorno fonológico (SHRIBERG e KWIATKOWSKI, 1982; DOOD et al., 1989; DOOD, 1995; SHRIBERG et al., 2005; BETZ E GAMMON, 2005; CROSBIE, 2005) e demonstra que crianças com dificuldades de fala, geralmente, têm dificuldades na prova diadococinética oral, ou por baixa velocidade de produção e/ou por dificuldade na sequencialização dos sons (YOSS e DARLEY, 1974; HENRY, 1990; HALE, 1992; BAKEN e ORLIKOFF, 2000; BRASOLOTO e BEHLAU, 2001; LEWIS et al., 2004; WERTZNER et al., 2008), este estudo tem como embasamento uma pesquisa inicial já realizada anteriormente (WERTZNER et al., 2008), almejando ampliar os dados e padronizar a forma de aplicação e análise da prova diadococinética para o português brasileiro visando trazer contribuições relevantes para a avaliação e o diagnóstico do transtorno fonológico.

No presente estudo espera-se que as crianças com transtorno fonológico apresentem um menor número de sequências por segundo e uma maior porcentagem de erros na prova diadococinética quando comparadas ao GC; aumento na velocidade de repetição de sequências por segundo e uma diminuição na porcentagem de erros na produção dessas sequências, conforme o aumento da idade; diferenças na prova diadococinética quando analisados o gênero dos sujeitos; as crianças com menor PCC-R apresentem

menor número de sequências por segundo e maior ocorrência de processos fonológicos.

A partir dos pressupostos teóricos apresentados, estabeleceu-se como objetivos da presente pesquisa:

1. Descrever e comparar o desempenho das crianças com e sem transtorno fonológico na prova de diadococinesia oral.
2. Verificar a associação entre os processos fonológicos produzidos pelas crianças e os valores de diadococinesia.
3. Relacionar os valores de diadococinesia oral ao índice PCC-R nos dois grupos de sujeitos.

A revisão de literatura foi dividida em três partes: (i) Transtorno Fonológico; (ii) Gravidade no Transtorno Fonológico; (iii) Diadococinesia em crianças. Ressalta-se que os termos apresentados são fiéis aos utilizados pelos autores da obra.

TRANSTORNO FONOLÓGICO

O transtorno fonológico, manifestado por meio da dificuldade de fala marcada pelo uso inadequado das regras fonológicas características do sistema empregado pelos falantes de uma língua, tem sido bastante estudado. O TF é o distúrbio de linguagem e fala mais ocorrente na população infantil (ANDRADE et al, 1991; DSM-IV; GIERUT, 1998), sendo bastante observado em meninos (SHRIBERG e KWIATKOWSKI, 1982; SHRIBERG e KWIATKOWSKI, 1994; WERTZNER, 2002). Além disso, mostra-se bastante heterogêneo nas manifestações.

Ingram (1976) classificou o transtorno fonológico em três tipos: atraso na aquisição, quando o sistema é semelhante ao de uma criança mais nova em desenvolvimento típico; quando o sujeito apresenta processos semelhantes à de uma criança em desenvolvimento típico, mas persistindo por mais tempo; quando o sujeito apresenta processos de crianças em desenvolvimento típico, mas também apresenta processos idiossincráticos.

Shriberg e Kwiatkowski (1982) classificaram em cinco subtipos o transtorno fonológico: com comprometimento genético; com otite média efusiva de repetição – com ou sem comprometimento de audição; acompanhando apraxia de desenvolvimento de fala com envolvimento de comprometimento motor oral não justificado; envolvimento do desenvolvimento psicossocial; erros residuais.

Dodd et al (1989) classificaram o transtorno fonológico em três subtipos: atraso na aquisição do sistema fonológico, os quais utilizam processos fonológicos do desenvolvimento normal de crianças mais novas; alteração em relação à aquisição do sistema fonológico apresentando erros sistemáticos, mas não apresentados por aqueles em desenvolvimento típico; apresentação de erros inconsistentes.

Dodd (1995) apresentou em outro estudo a proposta de cinco diferentes subtipos de transtorno de fala: distúrbio da articulação; atraso no desenvolvimento fonológico; distúrbio desviante consistente; distúrbio inconsistente; outros.

Gierut (1998) caracterizou o transtorno fonológico como causa de natureza fonética ou fonológica. No primeiro caso existia a inabilidade de articular sons da fala, envolvendo componentes motores. No segundo caso, de dificuldade cognitiva ou linguística, o afetado é o modo em que o som da fala é armazenado e, representado no léxico mental ou, acessado e recuperado cognitivamente.

Oliveira e Wertzner (2000) estudaram o distúrbio fonológico em função dos processos fonológicos manifestados por esses sujeitos falantes do português, classificando-os: processos fonológicos de desenvolvimento não mais esperado para a idade; processos fonológicos não esperados no desenvolvimento; processos fonológicos do desenvolvimento e não desenvolvimento não esperados para a idade.

Wertzner (2002) em estudo de crianças falantes do português brasileiro com distúrbio fonológico verificou maior ocorrência em meninos e presença de histórico de otite. A autora verificou, também, que o diagnóstico deste distúrbio foi realizado, em geral, em sujeitos entre 4 a 11 anos de idade.

Shriberg et al. (2005) revisaram os cinco subtipos de transtorno fonológico apresentados por Shriberg e Kwiatkowski (1982). O subtipo controle motor da fala foi separado em dois, disartria e apraxia de fala, e o subtipo erros de fala foi dividido em distorções do fonema /s/ e em distorções do fonema /r/. Assim, para os autores, o transtorno fonológico pode ser encontrado em sete subtipos: com comprometimento genético; com otite média de efusão; acompanhando apraxia de fala de desenvolvimento; acompanhando disartria de desenvolvimento; envolvimento do desenvolvimento psicossocial; erros de fala – sibilantes; erros de fala – róticos.

Wertzner et al. (2007) investigaram o transtorno fonológico buscando compreender as características apresentadas pelos sujeitos com transtorno com e sem histórico de otite média. Das 44 crianças estudadas, metade apresentava histórico de otite média. Nos sujeitos com otite, o processo fonológico mais ocorrente na prova de nomeação da prova de fonologia do

teste de linguagem infantil ABFW (WERTZNER, 2004) foi o ensurdecimento de fricativas e, na prova de imitação, a simplificação de líquidas. Já nos sujeitos sem otite, a simplificação do encontro consonantal foi o processo utilizado na prova de nomeação e o ensurdecimento de fricativas na prova de imitação. Dessa forma, no estudo não foi possível identificar uma característica fonológica específica para crianças com transtorno fonológico e com histórico de otite média.

Wertzner et al. (2008) investigaram o desempenho de crianças com transtorno fonológico em relação a: competência da linguagem falada ao nível expressivo e receptivo através do teste Test of Language Development-Primary: Third Edition (TOLD P-3); habilidades motoras orais através da avaliação diadococinética; gravidade através do índice PCC-R. Verificou-se que crianças com transtorno tiveram desempenho melhor no TOLD P-3 em função do aumento da idade, apresentaram grande variabilidade no PCC-R e produziram um menor número de sílabas por segundo em relação a crianças sem queixas de linguagem e fala.

Wertzner et al (2009) investigaram a influência da otite média no transtorno fonológico, verificando a duração da produção, através de análise acústica, dos sons fricativos surdos e sonoros, ensurdecidos na produção de fala das crianças com transtorno fonológico com e sem histórico de otite média. As autoras verificaram que o grupo sem transtorno fonológico e sem otite média produziu os sons sonoros com duração menor que os surdos, assim como o grupo com OM, porém este último sem significância estatística. Os dois grupos com ensurdecimento, com e sem otite média, não apresentaram diferença de duração na produção dos sons. Com isso as autoras concluíram que a otite média influencia a percepção de diferenças na duração entre os sons fricativos surdos e sonoros, no entanto pela duração não ser a única pista acústica que contrasta o traço de sonoridade o déficit na percepção de duração não acarretará, necessariamente, no uso do processo fonológico de ensurdecimento.

A revisão bibliográfica apresentada inclui estudos de falantes do inglês e do português brasileiro desde 1976. Nota-se que os estudos buscam classificar o transtorno fonológico em diferentes tipos. As pesquisas apontam que esses sujeitos são estudados em relação aos processos fonológicos manifestados,

histórico de otite, comprometimento genético, índices de gravidade de fala, habilidades motoras orais e linguagem ao nível expressivo e receptivo

GRAVIDADE NO TRANSTORNO FONOLÓGICO

A gravidade do transtorno fonológico manifesta-se em diferentes graus, sendo medido por índices, citados na literatura, que propõem formas de medir e classificar esta gravidade.

Shriberg e Kwiatkowski (1982) utilizaram o índice *Percentage Consonant Correct* – PCC para classificação de gravidade, calculado a partir de trinta amostras de fala espontânea de crianças de três a nove anos. O cálculo foi realizado dividindo o número total de consoantes produzidas corretamente pelo número total de consoantes produzidas na amostra de fala, foram considerados erros a substituição, a omissão e a distorção. O índice classificou o transtorno em quatro graus: leve (mais de 85% de consoantes corretas), levemente moderado (de 65% a 85% de consoantes corretas), moderadamente grave (de 50% a 65% de consoantes corretas) e grave (menos de 50% de consoantes corretas).

Hodson e Paden (1991) utilizaram o Phonological Deviance Score (PDS), baseado na frequência de ocorrência dos processos fonológicos utilizados pela criança. Vinte crianças com idades entre cinco e nove anos foram incentivadas a contar histórias a partir do apoio visual de uma sequência apresentada. A partir desta amostra de fala foram calculados os índices PCC e PDS. O estudo comparou esses dois índices e a percepção do ouvinte, indicando uma alta correlação entre a percepção do ouvinte, o PCC e o PDS em palavras isoladas.

Edwards (1992) descreveu outra medida para classificar a gravidade do transtorno fonológico, o Process Density Index (PDI), sendo calculado a partir do número total de processos fonológicos utilizados, dividido pelo número de palavras da amostra analisada. O PDI leva em consideração o fato da ocorrência da produção de um som incorreto poder implicar em um ou mais processo fonológico.

Shriberg et al. (1997) apresentaram algumas variações do PCC, com o objetivo de melhor adaptá-lo para o diagnóstico do transtorno fonológico. Dessa forma, de acordo com o tipo de erro considerado, foram propostos os

índices: PCC, no qual são considerados erros as omissões, substituições e distorções; PCC – Ajustado, no qual não se considera distorção comum como erro; PCC – Revisado, no qual nenhum tipo de distorção é considerado erro. Para essa pesquisa, os autores estudaram oitocentos e trinta e seis amostras de sujeitos com idade de três a quarenta anos, com fala normal e com transtorno. O estudo indicou o PCC – Revisado como a medida mais apropriada para a separação entre crianças em desenvolvimento normal de fala e crianças com transtorno fonológico.

Wertzner e Galea (2002) estudaram cinquenta crianças falantes de português brasileiro com diagnóstico de transtorno fonológico. As autoras compararam os índices PCC e PDI em provas de imitação e nomeação e verificaram a existência de associação entre os índices, sendo que a correlação entre PCC e PDI foi negativa. O estudo também indicou que a maior parte dos sujeitos foi classificada nos graus leve e levemente-moderado.

Wertzner et al (2004) analisaram os índices PCC, PCC-R e PDI de 40 sujeitos, sendo metade em desenvolvimento normal de fala e linguagem e a outra metade, sujeitos com transtorno fonológico, pareados em relação à idade e gênero. Provas de imitação, nomeação e fala espontânea foram aplicadas a todos os sujeitos. Os resultados indicaram diferenças entre os dois grupos de sujeitos, demonstrando correlação negativa entre o PCC e PCC-R com o PDI e indicando média de PCC-R maior do que PCC.

Wertzner et al (2005) estudaram o PCC no transtorno fonológico, verificando correlação desse índice com julgamento perceptivo de juízes. Os sujeitos estudados apresentaram PCC variando de 40% a 98% e classificação predominante dos juízes em graus leve e levemente moderado. Com isso, os autores concluíram que existe correlação entre o julgamento perceptivo dos juízes e os valores do índice PCC.

Papp e Wertzner (2006) avaliaram o transtorno fonológico em relação ao histórico familiar e o PCC-R. O PCC-R dos sujeitos teve variação de 41,12% a 89,70%, não diferenciando crianças com o transtorno fonológico em relação ao histórico familiar.

Castro e Wetzner (2007) pesquisaram o transtorno fonológico, sua gravidade e estimulabilidade. A gravidade foi investigada por meio do índice PCC-R, o qual apresentou valores de 65 a 99% para os sujeitos com transtorno

fonológico. Entre os sujeitos que necessitaram de avaliação da estimulabilidade, ou seja, que tinham algum som ausente, o PCC-R apresentou valores de 65% a 84%.

Os índices são amplamente utilizados na literatura com o propósito de auxiliar na forma de medir e classificar a gravidade do TF. Os índices *Percentage Consonant Correct* (PCC) e o *Percentage Consonant Correct-Revised* (PCC-R) classificam o TF em quatro graus, leve, levemente moderado, moderadamente grave e grave, e são citados em estudos desde 1982.

DIADOCOCINESIA EM CRIANÇAS

São apresentados estudos em que a diadococinesia foi estudada em crianças com e sem dificuldades na fala. Duas formas de avaliação diadococinética de fala são apontadas na literatura: a avaliação diadococinética oral, avaliada por meio da repetição de sílabas e sequências de forma rápida e a avaliação diadococinética laríngea avaliada por meio de repetição de mesma vogal. Os estudos apresentados enfocam a diadococinesia oral, a qual foi estudada nesta pesquisa.

Blomquist (1950) avaliou a diadococinesia de 60 crianças de idade entre nove e onze anos, sem alterações de fala, sendo vinte de cada idade, pareadas por gênero. O pesquisador representou os sons /pə/, /tə/, /kə/ e /pətəkə/ em um quadro negro e solicitou às crianças para repetirem cada sequência o mais rápido e regular possível por três vezes. Para a análise do número de produções por segundo de cada sequência considerou-se a média das três repetições. O autor encontrou um aumento de número de produções por segundo conforme o aumento da idade, sendo que o aumento de nove para dez anos foi de 0,6 para /tə/ e /pətəkə/ e 0,7 para /pə/ e /kə/. Os meninos apresentaram maior número de repetições do que as meninas, com exceção da sequência de três sílabas, no entanto as diferenças não apresentaram significância estatística.

Prins (1962) estudou 92 crianças com desvio articulatorio e idade entre três e seis anos. Todos os sujeitos apresentaram audição e QI dentro dos padrões de normalidade. Os sujeitos foram divididos em: 20 sujeitos do subgrupo 1, apresentando interdentalização durante a produção de [s] e [z]; 14 sujeitos do subgrupo 2, apresentando erros de omissão; 19 sujeitos do

subgrupo 3, apresentando erros de substituição; 39 sujeitos do subgrupo 4 que não se enquadraram nos grupos anteriores e não foram incluídos na análise estatística. Também foram estudadas 71 crianças, de três a sete anos, em desenvolvimento normal e que compunham o grupo controle. A avaliação diadococinética foi realizada através da repetição de [pΛ], [tΛ], [kΛ], [pΛ tΛ] e [pΛ tΛ kΛ], calculando-se o número de repetição de cada som no tempo de cinco segundos. Foram encontradas diferenças significantes entre os subgrupos, demonstrando a heterogeneidade das crianças com alteração articulatória. Os dados também mostraram diferenças significativas a favor do grupo controle quando comparadas, principalmente, com o subgrupo 2. Os subgrupos 1 e 3 apresentaram um desempenho mais lento quando comparados ao grupo controle em relação a sequência [pΛ tΛ kΛ].

Fletcher (1972) calculou a diadococinesia por meio da técnica time-by-count, quando o tempo total levado para produzir um determinado número de repetições é computado. Os sujeitos foram 24 meninos e 24 meninas com idade entre 6 e 13 anos. Foi solicitado a cada criança: 20 repetições das sequências /pΛ/, /tΛ/, /kΛ/, /fΛ/ e /lΛ/; 15 repetições das sequências /pΛtə/, /pΛkə/ e /tΛkə/; 10 repetições de /pΛtəkə/. A ordem das solicitações foi variada, para metade das crianças as sequências foram apresentadas em ordem crescente (monossílabas, dissílabas e trissílabas) e para outra metade a apresentação dava-se de forma aleatória. Com exceção das faixas de seis e sete anos, houve diminuição no tempo utilizado para a produção das emissões solicitadas de acordo com o aumento da idade. O autor encontrou que meninas tenderam a ser mais rápidas na produção de monossílabas e meninos nas demais emissões. A ordem de solicitação das sequências não proporcionou diferenças significantes.

Canning e Rose (1974) estudaram 300 crianças sem queixa de alteração de fala, com idade variando de 4 a 14 anos. Três testes foram realizados nas crianças: lateralização de língua silenciosa; repetição rápida das consoantes /t/, /j/, /k/, /l/, /w/ e /p/; repetição rápida da sequência de consoantes (p, t, k) – para o grupo de crianças menores de cinco anos a palavra “buttercup” foi usada caso a sequência fosse muito abstrata para o sujeito. Os resultados não indicaram diferenças estatisticamente significantes entre os gêneros, mas sim entre as idades. Houve ligeiro aumento na velocidade média até a faixa etária

dos oito para nove anos e grande aumento até a faixa dos 13 para 14 anos. Os autores alertam que somente a falha específica na sequencialização dos sons pode não indicar, necessariamente, um problema de controle motor. Segundo os autores a articulação não é apenas uma questão de competência motora, por isso o uso e a interpretação dos resultados do teste diadococinético em crianças com dificuldade de fala requer habilidades e a percepção de fonoaudiólogos experientes que possam interpretar os resultados da diadococinesia em conjunto com outras baterias de testes de fala e linguagem.

Yoss e Darley (1974) visaram distinguir crianças com apraxia de desenvolvimento de fala das com distúrbio articulatorio. Os sujeitos tinham entre cinco a dez anos de idade, sendo 30 crianças com alterações articulatorias de moderado a grave e 30 crianças sem alterações articulatorias. A diadococinesia oral foi avaliada por meio da repetição das sequências /pΛ/, /tΛ/, /kΛ/ e /pΛtΛkΛ/. Como resultado verificaram que o número de repetições em sílabas por segundo das sequências /pΛ/, /tΛ/, /kΛ/ no grupo com alteração foi significativamente mais baixo do que o grupo controle. Somente dez crianças do grupo com alteração conseguiram produzir corretamente a ordem das sílabas na sequência /pΛtΛkΛ/, sendo que as crianças do grupo controle produziram, significativamente, mais repetições dessa sequência. As medidas de diadococinesia oral demonstraram aumento de velocidade de repetição com o aumento da idade. Numa segunda análise, as crianças com alterações articulatorias foram divididas em dois grupos: as que apresentavam bom desempenho nos movimentos orais voluntários isolados e as que apresentavam desempenho inferior. Essa análise indicou diferença estatística significativa entre os dois grupos, evidenciando que a avaliação diadococinética pode prover dados para o diagnóstico diferencial da apraxia de desenvolvimento de fala.

Dworkin (1978) estudou 90 sujeitos, sendo 45 crianças com idade entre 7 e 12 anos e dificuldade apenas na produção dos fonemas /s/ e /z/. O restante dos sujeitos compôs o grupo controle, com a mesma faixa etária, formado por crianças sem histórico de dificuldade de fala e articulação adequada. Foi avaliada a relação entre força de protrusão da língua e a diadococinesia. A prova diadococinética foi composta da repetição das sequências /tA/, /dA/, /kA/, /gA/, por três vezes, num período de três segundos cada. Para as medições de

força foi utilizado equipamento próprio concebido para esta finalidade. Os resultados revelaram que o grupo controle apresentou média significativamente maior em relação à força lingual e às medidas diadococinéticas. Houve tendência a aumento da força de língua e da diadococinesia, conforme o aumento da idade em ambos os grupos. Portanto, a coordenação motora e a velocidade de movimento mostraram-se positivamente relacionadas com a força da língua. Com isso a redução na força muscular lingual pode ser acompanhada de incoordenação muscular lingual e lentidão de movimentos durante a articulação.

Kent et al. (1987) apresentaram uma revisão de publicações a respeito do desempenho de crianças e adultos, normais e com transtorno, em testes de produção de fala, chamados testes de desempenho máximo. Dentre os testes discutidos, os autores apresentam o teste diadococinético, ou taxa de repetição máxima, que pode ser realizado de duas maneiras. Na primeira conta-se o número de sílabas produzidas num intervalo de tempo pré-estabelecido, a segunda verifica o tempo necessário para a produção de um número específico de sílabas. Segundo os autores, as sílabas mais comumente utilizadas são [pΛ], [tΛ], [kΛ] e sequências como [pΛtəkə] e *buttercup* ou *pattycake*. A taxa de diadococinesia, medida em geral em sílabas por segundo, variou com a idade e o gênero do falante testado. Os autores verificaram ainda, na literatura, grande variabilidade na forma de aplicação e nos resultados encontrados nos testes de desempenho máximo estudados. Alertam ainda, que esta variabilidade encontrada pode limitar o uso clínico dos testes de desempenho máximo de produção de fala e que novas pesquisas devem ser realizadas já que são testes que podem contribuir para a avaliação de fala.

Hale et al. (1992) realizaram um estudo com 133 crianças de oito anos investigando a relação do Sistema Mio Funcional Oral com as habilidades diadococinéticas. Estes autores concluíram que uma velocidade lenta de repetição da sílaba /pa/ foi significativamente relacionada com a postura de lábios entreabertas no repouso e que a baixa velocidade de repetição da sequência/pataka/ estava associada com a postura de língua interposta no repouso e durante a deglutição. No estudo destes autores não foram encontradas diferenças significante nas habilidades diadococinéticas entre crianças de diferente raça e gênero.

Thoonen et al. (1996) estudaram o desempenho motor de crianças com disartria espástica, apraxia de desenvolvimento de fala e crianças em desenvolvimento normal em testes de desempenho máximo. Os testes solicitados foram: tempo máximo de fonação da vogal /a/ da sequência /mama/ e dos sons /f/, /s/ e /z/; a avaliação diadococinética composta pelas sequências /pa/, /ta/, /ka/ e /pataka/, para a qual calcularam o número de repetições por segundo. Para a diadococinesia foram realizadas três produções para cada sequência, sendo analisada a mais rápida e a mais correta. Os resultados indicaram diferenças quanto às emissões das monossílabas e no tempo máximo de fonação da vogal, diferenciando as crianças com disartria espástica das com apraxia do desenvolvimento e das normais. O tempo máximo de fonação dos sons /f/, /s/ e /z/, a velocidade de repetição e o desempenho de /pataka/ diferenciaram as crianças com apraxia de desenvolvimento de fala das crianças normais, sendo que as com apraxia apresentaram mais erros e maior número de tentativas na produção da sequência trissilábica.

Williams e Stackhouse (1998) verificaram o desempenho de 30 crianças em desenvolvimento normal (e falantes apenas de uma língua) com idade de 3 a 5 anos e 03 crianças com dificuldades de fala com idade de 4 a 8 anos. Às crianças foram solicitadas repetições de palavras reais, não palavras e sequências silábicas. Foram analisadas a precisão, a consistência e a velocidade das produções. As três crianças com dificuldades de fala apresentavam graus de gravidade similares. Os resultados apresentados sugeriram que a diadococinesia é sensível ao desenvolvimento e pode ser útil para identificar crianças que não estão seguindo o padrão normal de desenvolvimento. As três crianças com dificuldades de fala apresentaram perfis diferentes de diadococinesia. A primeira apresentou o desempenho esperado para a dispraxia verbal de desenvolvimento, com dificuldades na precisão e consistência; a segunda apresentou desempenho esperado de atraso fonológico, com dificuldade na precisão; a terceira com uma mistura de características disártricas e dispráxicas, apresentou dificuldade nas três medidas.

Cohen et al (1998) discutiram o fato do teste diadococinético não ter um procedimento padronizado para a realização do exame, nem para medir a repetição efetuada. Na maior parte das pesquisas o paciente foi instruído a

realizar as repetições o mais rápido possível e o número de emissões foi medido por unidade de tempo. Alguns autores contaram o número de sílabas dos cinco primeiros segundos, outros concederam um período de ajuste, excluindo os dois primeiros segundos e outros, ainda, mediram o tempo que o indivíduo levou para realizar um determinado número de repetições. Em função dessa situação, os autores testaram, em um estudo piloto, um protocolo proposto para a avaliação diadococinética em que as sequências /pə/, /tə/, /kə/, /pətə/ e /pətəkə/ foram solicitadas às crianças enquanto foi dado apoio lúdico de um trenzinho. A primeira e a última sílaba foram excluídas da análise e somente as emissões produzidas de forma precisa passaram por análise espectrográfica. Foi calculado o número de sílabas por segundo. Os resultados indicam que os erros encontrados no teste diadococinético (particularmente os erros das sequências polissilábicas), mas não na fala espontânea, pode revelar a limitação da capacidade de controle motor da fala da criança mais efetivamente que as medidas de velocidade isoladas.

Thoonen et al. (1999) revisaram estudo anterior (THOONEN et al., 1996) no qual buscaram validar as tarefas de desempenho máximo como diagnóstico de distúrbio motor da fala em crianças. Os sujeitos foram: dez crianças com apraxia de desenvolvimento de fala; nove crianças com disartria espástica; onze em desenvolvimento normal de fala e linguagem. A idade variável de quatro a doze anos. Os resultados indicaram que a medida de sensibilidade foi de 89% para disartria e 100% para dispraxia. Uma baixa taxa de repetição de monossílabos indicou um envolvimento disártrico e dificuldades em sequencializar movimentos de fala indicaram um envolvimento de dispraxia.

Williams e Stackhouse (2000) estudaram o desempenho de 30 crianças em desenvolvimento normal, com idade de 3 a 5 anos, em teste de diadococinesia silenciosa e de fala. Para a diadococinesia silenciosa foram avaliados movimentos isolados de lábios e línguas. Para a diadococinesia de fala foi solicitado a repetição de palavras familiares da criança, palavras sem significado e repetição de sequências silábicas. A ordem de aplicação da prova foi variada. Foram analisados: o tempo de duração para a repetição de cinco sequências, a precisão (comparada ao padrão do adulto) e a consistência (tendo como base o padrão da criança) das produções. Verificou-se que o grupo de crianças de três anos de idade foi o que apresentou maior

variabilidade na precisão da produção. Em geral, todas as idades apresentaram melhor desempenho, em pelo menos um dos parâmetros analisados – tempo de duração, precisão ou consistência - na repetição de palavras familiares quando comparado ao desempenho na repetição de não palavras. Foi encontrada melhora na precisão conforme o aumento da idade.

Baken e Orlikoff (2000) relataram que a avaliação da diadococinesia, como parte da avaliação padrão da fala, fornece dados sobre a maturação e integração neuromotora dos pacientes. Afirmaram ainda, que apesar de ser um teste simples, não há uma padronização para sua aplicação. Referiram que diadococinesia de fala foi encontrada mais lenta que o normal em um largo espectro de transtornos de fala, sendo verificada não apenas em casos de patologias neurológicas, mas também em casos de dislalias “funcionais” Numa revisão de literatura o autor encontrou valores de média de repetição das sílabas /pʌ/, /tʌ/, /kʌ/ e /pʌtəkə/, medidas por segundo, para sujeitos de ambos os gêneros com idades entre 05 há 93 anos, variando: para /pa/ de 3,49 à 7,1; para /ta/ de 3,33 à 7,1; para /ka/ de 3,18 à 6,6; para /patəkə/ de 3,43 à 6,9.

Brasoloto e Behlau (2001) realizaram análise acústica da voz e diadococinética oral quantitativa e qualitativa em crianças que realizam ensurdecimento. Participaram da pesquisa vinte crianças com idade entre 7 anos e 1 mês a 9 anos e 6 meses, sendo que dez apresentavam trocas entre sons sonoros e surdos e dez não apresentaram trocas. A diadococinesia foi avaliada por meio da emissão das sequências: /a/, /pa/, /ta/, /ka/, /fa/, /sa/, /ʃa/, /ba/, /da/, /ga/, /va/, /za/, /ʒá/, /paba/, /tada/, /kaga/, /fava/, /saza/, /ʃaʒa/, /pataka/, /badaga/, /fasaʃa/, /vazaʒa/. As crianças foram instruídas a falar repetidamente a sequência solicitada o mais rápido possível, por oito segundos cada. Aspectos relacionados à articulação e ritmo também foram analisados. O grupo de crianças com trocas de sonoridade produziu repetições silábicas mais lentamente, principalmente nas fricativas sonoras. Em relação à análise qualitativa não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos, porém as crianças que realizaram ensurdecimento tiveram mais dificuldades na repetição de sons posteriores. Os resultados indicaram que crianças que substituem os sons sonoros por surdos apresentam dificuldades de controle motor oral e glótico.

Yaruss e Logan (2002) realizaram um estudo preliminar avaliando as habilidades diadococinéticas orais de 15 meninos, com idade de três a sete anos em desenvolvimento normal de fala e linguagem, com o intuito de verificar dados sobre a quantidade e a natureza das disfluências de fala e erros de articulação durante a prova diadococinética. Solicitaram-se às crianças dez repetições de “puh-tuh-kuh”, se a criança relutou ou foi incapaz de realizar as repetições, solicitou-se a produção de “pattycake”. No geral nove sujeitos produziram “puh-tuh-kuh” e seis “pattycake”. Para avaliar os erros articulatórios foram codificadas seis categorias: inserção de som, omissão de som, sonorização, erros de localização, erros de inversão, erros de perseverança. Em relação às disfluências foram analisadas: repetição de som ou sílaba; prolongamento audível de som; prolongamento inaudível de som. Os autores verificaram que 93% dos participantes produziram ao menos um erro de articulação (sendo o de omissão o mais frequente), enquanto 53% produziram ao menos um erro de disfluência. Foi encontrada correlação entre idade e número de emissões por segundo, mas não houve correlação entre idade, frequência de erros articulatórios e disfluências de fala.

Prathanee et al (2003) estudaram a diadococinesia através da repetição das sequências /pə/, /tə/, /kə/, /pəkə/, /pətə/, /pətəkə/, /ai/, /au/, /iu/; do estalo de língua; e da lateralização da língua tocando as comissuras labiais. Para o cálculo da diadococinesia oral foram realizadas duas atividades, sendo a primeira 20 repetições das sequências monossílabas, quinze das dissílabas e dez da trissílabas. A segunda atividade solicitou repetições por um tempo pré determinado (de 10 a 15 segundos). A avaliação foi aplicada em 197 crianças tailandesas de 6 a 13 anos, nas quais os autores notaram uma tendência dos meninos a serem mais rápidos que as meninas e, que o tempo de repetição das sequências diminui significativamente, com o aumento da idade. Foi também significativa a diferença entre o gênero para estalo e lateralização de língua, sendo os meninos mais rápidos que as meninas nas funções de língua.

Lewis et al. (2004) avaliaram dez crianças (sete meninos e três meninas) com diagnóstico de apraxia de fala na infância (CAS), acompanhados desde a idade pré escolar (4 a 6 anos) até idade escolar (8 a 10 anos) e os compararam com 15 crianças com distúrbio de fala (grupo S) e quatorze crianças com distúrbio de fala e linguagem (grupo SL). Além da prova diadococinética, a

avaliação incluía medidas de articulação, linguagem, leitura e soletração. A avaliação diadococinética baseou-se na técnica time-by-count proposta por Fletcher (op. cit). Os resultados demonstraram que oito das crianças com CAS apresentaram melhora nos escores de articulação durante o estudo, no entanto todas as dez continuaram com dificuldades em sequências silábicas – incluindo a diadococinesia - repetição de não palavras e habilidades de linguagem. As comparações demonstraram que durante o período pré-escolar o grupo CAS demonstrou-se similar ao grupo SL, no entanto durante a idade escolar o grupo SL apresentou mudanças mais positivas nas habilidades de linguagem quando comparados ao grupo CAS.

Wertzner et al (2006) estudaram dezesseis crianças de quatro a sete anos de idade, sendo oito em desenvolvimento típico de fala e linguagem e oito com diagnóstico de transtorno fonológico. Verificou-se o PCC-R das provas de imitação e nomeação do teste de linguagem infantil ABFW (WERTZNER, 2004), a velocidade de fala através da repetição de frases e avaliação diadococinética oral. Para a diadococinesia foram testadas as sequências /pa/, /ta/, /ka/ repetidas 20 vezes rapidamente e o segmento /pataka/ repetido 10 vezes rapidamente. Os testes estatísticos indicaram que as correlações entre repetição de frases, teste diadococinético e PCC-R são melhores no grupo em desenvolvimento típico de fala, para o grupo com transtorno fonológico não houve correlações significantes.

Modolo (2007) examinou a diadococinesia oral e laríngea de cento e cinquenta crianças com idade entre oito e nove anos por meio da repetição das sequências “pa”, “ta”, “ca”, “pataca”, “a” e “i” gravadas por seis segundos. Cada criança treinava o som quantas vezes fossem necessárias e cada emissão foi gravada duas a três vezes. Para a análise a autora utilizou a primeira gravação excluindo os dois primeiros e o último segundo da amostra, analisando o tempo de três segundos. Para a sequência “pataca” só foram analisadas as emissões produzidas corretamente, de forma clara e precisa, se a criança não conseguiu essa produção seu dado não foi analisado. Os resultados indicaram que com o aumento da idade houve aumento do número de emissões de monossílabos e o número de emissões por segundo da sílaba “ta” foi maior para as meninas. Para a sequência “pataca” houve diferença no número de emissões entre os

gêneros, sendo o grupo de meninas de oito anos o que apresentou menor número de emissões por segundo.

Wertzner et al (2008) estudaram a diadococinesia oral de trinta e cinco crianças com idade entre quatro e dez anos, sendo 15 diagnosticadas com transtorno fonológico e 20 sem alteração de fala e linguagem. A avaliação diadococinética foi composta de duas atividades (repetição de um número de sequências pré-estabelecidas e repetição de sequências durante um tempo pré-determinado). As sequências estudadas foram “pa”, “ta”, “ca”, “pata”, “paca”, “pataca”, “ai”, “au” e “iu”. Além do cálculo da velocidade de repetição em sequências por segundo, foram analisados os acertos e erros de produção e a correlação com o índice PCC-R. As crianças com transtorno fonológico obtiveram velocidade de repetição menor e mais erros na prova de diadococinesia. Houve correlação entre a prova diadococinética e o índice PCC-R apenas nas crianças sem alteração de fala e linguagem, sugerindo o inter-relacionamento entre a maturação do processamento motor da fala e desenvolvimento fonológico.

Folha e Felício (2009) pesquisaram o desempenho de 200 crianças em testes de velocidade de fala e no índice Porcentagem de Consoantes Corretas Revisado. Os participantes tinham idade de seis a doze anos, subdivididos em três subgrupos, e deviam ser falantes nativos de português brasileiro, não apresentar queixa em relação à comunicação e não serem falantes de outra língua. Para a velocidade de fala foram utilizados pares de palavras monossílabas (boi-pé, mãe-giz, rio-chão); pares de palavras trissílabas (avião-cabeça, orelha-banana, bolacha-macaco) e a sequência /pataka/. Foi solicitada a criança a repetição mais rápida possível, sem produzir erros, tanto dos pares de palavras como da sequência /pataka/. Para a análise, no caso das palavras, as duas primeiras emissões foram descartadas e as próximas cinco emissões foram analisadas. No caso da sequência /pataka/, a repetição foi interrompida pelo examinador após três segundos. O índice PCC foi calculado a partir de amostra de fala realizada através do teste de linguagem infantil ABFW (WERTZNER, 2004). As autoras encontraram correlação positiva e significativa entre idade, PCC e velocidade de fala. O aumento do PCC e da velocidade de fala foram diretamente proporcionais.

Preston e Edwards (2009) avaliaram 27 adolescentes, entre 10 e 14 anos, com produção de erros residuais (ER) de fala e falantes normais. Os testes aplicados foram a repetição de /pataka/ (a ordem dada era repetir 10 vezes o mais rápido possível e a prova era repetida cinco vezes para cada participante) e dois testes de nomeação rápida – leitura de monossílabas e nomeação de figuras. O grupo ER produziu pataka com menos precisão e com maior variabilidade e foi mais lento no teste de nomeação rápida de figuras. Os autores indicam que a prova de nomeação rápida juntamente com a DDK podem identificar um subtipo de transtorno de fala que é resistente a terapia convencional e sugerem novas pesquisas.

A revisão de literatura apresentada demonstra que a diadococinesia, desde 1950, tem sido estudada com o propósito de contribuir para o entendimento do transtorno fonológico, sendo Pa, Ta, Ka e Pataka as sequências mais utilizadas para esta prova. As formas de avaliação variam e, no geral, o número de emissões é medido por unidade de tempo.

Esta pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa – CAPPesq da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, nº 0885/08 (anexo 01) e realizada no Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Fonologia (LIF Fonologia) do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – FMUSP.

CASUÍSTICA

O estudo foi realizado com 124 sujeitos, com idade entre 5 e 10:8 anos, sendo 57 com diagnóstico de transtorno fonológico, formando o Grupo Pesquisa (GP) e 67 em desenvolvimento típico de fala e linguagem, formando o Grupo Controle (GC). Como a idade prevista para eliminação do uso produtivo de processos fonológicos para o português brasileiro é 7 anos (WERTZNER, 1992; WERTZNER, 2004), para alguns estudos estatísticos os sujeitos foram categorizados em subgrupos em função da idade: GC 5 a 7:11 anos; GC 8 a 10:08 anos; GP 5 a 7:11 anos e GP 8 a 10:08 anos. A tabela 01 mostra a distribuição dos sujeitos em relação a gênero e faixa etária.

Tabela 1: Distribuição dos sujeitos

Faixa Etária	Grupo Controle			Grupo Pesquisa			Total
	Masculino	Feminino	TOTAL	Masculino	Feminino	TOTAL	
5 a 7:11 anos.	14	22	36	25	12	37	73
8 a 10:08 anos	13	18	31	10	10	20	51
Total	27	40	67	35	22	57	124

Ressalta-se que, inicialmente, para o GC foram selecionadas 145 crianças e para o GP 64. No entanto, ao longo da pesquisa, ocorreram perdas amostrais que estão descritas no item correspondente.

SELEÇÃO DOS SUJEITOS

Os pais e/ou responsáveis pelas crianças participantes foram esclarecidos sobre os objetivos do estudo. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi lido e, havendo concordância em participar da pesquisa, este foi assinado (Anexo 02).

As crianças do GC frequentavam escolas públicas da cidade de São Paulo, duas escolas da Zona Leste e uma da Zona Oeste. Inicialmente, as diretoras das escolas foram esclarecidas a respeito do presente estudo, sendo, também, apresentada a elas a aprovação pelo comitê de ética.

O critério de inclusão no GC foi não apresentar queixas de alterações neurológicas, de audição, de fala ou de linguagem registradas nos questionários aos responsáveis pelas crianças (Anexo 03) e, ter desempenho adequado nas seguintes provas: Fonologia (WERTZNER, 2004) e Vocabulário (BEFI-LOPES, 2004) do Teste de Linguagem Infantil ABFW; fala espontânea a partir do livro de história infantil Esconde-Esconde (FURNARI, 1997).

Os sujeitos do GP tiveram como critério de inclusão a presença do diagnóstico de transtorno fonológico estabelecido após terem sido aplicadas as provas diagnósticas específicas de avaliação do LIF Fonologia e aplicada a anamnese aos pais. Portanto, para serem incluídas no GP as crianças deveriam apresentar inadequação do sistema fonológico, do ponto de vista da organização, representação mental e ou produção dos sons em função do esperado para a idade. Todos os sujeitos estavam em fase final de processo diagnóstico e não haviam realizado tratamento fonoaudiológico.

PERDAS AMOSTRAIS

No GC, das 145 crianças selecionadas ocorreram 78 perdas amostrais, sendo que destas: (i) 36 perdas ocorreram após análise do questionário e/ou dos procedimentos de avaliação de fala e linguagem, nos quais foram detectadas alterações fonéticas, fonológicas e permanência de hábitos orais inadequados. Essas crianças foram encaminhadas tanto para avaliação otorrinolaringológica, pediátrica, como para avaliação fonoaudiológica no LIF Fonologia; (ii) 35 foram devido a alterações de saúde geral de sujeitos que se encontravam em acompanhamento médico relatado pelos pais/responsáveis; (iii) 4 sujeitos foram transferidos ou deram abandono da escola durante o período de coleta de dados; (iv) problemas ocorridos na aplicação e gravação das provas de três sujeitos.

No GP, das 64 crianças selecionadas ocorreram sete perdas devido à: (i) abandono de um sujeito no decorrer do processo de avaliação

fonoaudiológica; (ii) problemas ocorridos na aplicação e gravação das provas de seis sujeitos.

Para a sequência pataka registraram-se perdas amostrais para determinadas análises, tais como: (i) no GC para 01 sujeito a perda ocorreu em função de interferências na gravação, sendo desprezada tanto para a análise de sequências por segundo como para a porcentagem de erros; (ii) no GP a perda ocorreu para 04 crianças, quando nos cinco segundos analisados observou-se produção de duas ou menos sequências de três sílabas, intercaladas com produções com número diferente de sílabas. Nessa situação tal perda amostral foi registrada apenas para a contagem de sílabas por segundo.

MATERIAL

Os testes foram filmados na gravadora digital handycam Sony digital vídeo Câmera recorder e gravados em gravador digital da marca Panasonic RR-US450 ou em notebook da marca Toshiba Satellite P35 – S605 por meio do programa Wave Pad v 1.2. O cronômetro ADDEX Time Desing foi utilizado para marcar o tempo na prova diadococinética, para a gravação na handycam foram utilizados mini DVDs – RW Sony 1.4GB e para a gravação no notebook fez-se uso do microfone unidirecional Vocal Evolution 817 Sennheiser.

Além dos protocolos específicos das provas já citadas, foi utilizado questionário aos pais elaborado para esta pesquisa (anexo 03).

Para analisar a prova diadococinética (DDK) utilizou-se do editor de áudio digital Audacity, programa de edição de áudio disponibilizado de forma livre na internet (<http://audacity.sourceforge.net/>).

GRAVAÇÃO DAS PROVAS

As gravações dos sujeitos do GC foram realizadas nas dependências das Escolas, em sala com o menor ruído possível. As gravações do GP foram realizadas em sala com tratamento acústico no Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

As crianças permaneceram sentadas com o microfone posicionado a uma distância de cerca de 20 centímetros da boca.

APLICAÇÃO E ANÁLISE DAS PROVAS DE AVALIAÇÃO

O teste de Fonologia do Teste de Linguagem Infantil ABFW é composto por provas de nomeação, que compreende 39 vocábulos, e imitação, que compreendem 34 figuras (WERTZNER, 2004). Para todos os sujeitos, todas as provas de fonologia foram transcritas foneticamente duas vezes para garantir fidedignidade, sendo estas realizadas pela pesquisadora e por um aluno de pós-graduação ou de graduação que participasse das atividades do LIF Fonologia. As provas foram analisadas de acordo com o estabelecido no referido Teste.

O teste de vocabulário do Teste de Linguagem Infantil ABFW, composto por nove campos conceituais (BEFI-LOPES, 2004), foi aplicado e analisado de acordo com as instruções estabelecidas no Teste.

Na prova de fala espontânea, primeiro a avaliadora contava uma história à criança a partir de estímulos visuais do livro de história infantil Esconde-Esconde (FURNARI, 1999). Em seguida, foi solicitada, à criança, a escolha de outra história do mesmo livro e a contagem desta.

A partir das transcrições das provas de fonologia e fala espontânea, foi calculado o índice de gravidade PCC-R no qual são considerados erros somente as substituições e omissões (SHRIBERG, 1997).

APLICAÇÃO E ANÁLISE DA PROVA EXPERIMENTAL

DA APLICAÇÃO DA PROVA

A prova de Diadococinesia (DDK) foi aplicada em todos os sujeitos do GC e GP. Para tanto foram solicitadas emissões de sequências de duas vogais, de três sílabas isoladas e de uma sequência de três sílabas (Quadro 01).

Quadro 1: Prova DDK	
Avaliação Diadococinética	
Repetir o mais rápido possível, no tempo em que a avaliadora permanecer com o braço levantado (10 segundos).	Pa
	Ta
	Ka
	Pataka*
	Aí
	Aú
	Iú

* Ressalta-se que o modelo dado para a produção de Pataka mantinha o acento tônico na última sílaba, portanto Pataká.

Para evitar viés na análise das sequências por segundo, a aplicação da prova DDK, alternou-se em diferentes ordens de aplicação, sendo que para metade das crianças a ordem apresentada foi Lú, Aú, Aí, Pataka, Pa, Ta e Ka, para outra metade a ordem foi Pa, Ta, Ka, Pataka, Aí, Aí e Lú.

As crianças foram instruídas a repetir a sequência solicitada o mais rápido possível por 10 segundos, tempo durante o qual a avaliadora permaneceu com o braço levantado. Inicialmente foram realizados treinos com as sequências /eo/ e /badaga/ para verificar se a criança havia entendido a prova.

Dessa forma a ordem dada à criança foi: “Agora, quando eu levantar o braço, você vai repetir pra mim a sequência- (sequência em questão) - o mais rápido que você conseguir e só vai parar quando eu abaixar o braço”.

Durante a avaliação da DDK, se o sujeito produzisse duas emissões erradas seguidas numa sequência- como, por exemplo, “pakata”, “pakata” ao invés de “pataka”, “pataka” - esta foi interrompida e, então, solicitava-se a repetição da próxima sequência- por exemplo, Aí. Em seguida, retornava-se à sequência emitida errada, se a produção errada persistia as emissões foram gravadas mesmo com o erro.

DA ANÁLISE DAS SEQUÊNCIAS POR SEGUNDO

Todas as produções foram ouvidas e transcritas. Para cada sequência foi calculado o índice sequências por segundo, obtido pelo número de sequências que a criança produziu dividido pelo tempo que ela demorou em emití-la. O tempo foi cronometrado do início da produção da sequência pedida, sendo que se a criança respirava ou fazia algum comentário antes de iniciar a produção este tempo não foi considerado.

Cada sequência foi repetida por dez segundos. Para a análise desconsiderou-se o tempo inicial de três segundos e o tempo final de dois segundos, sendo então analisados os cinco segundos mediais. Para os cálculos o tempo foi computado com uma casa decimal.

Para determinar o corte dos três primeiros segundos, as emissões foram analisadas e, se o corte implicava na quebra de uma sequência estabeleceu-se que se este estava mais próximo do início da produção

retrocedia-se o ponteiro até o início desta. Já se estivesse mais próximo do fim, avançava-se o ponteiro até o início da produção seguinte.

O mesmo critério foi aplicado para o corte ao final da gravação. Assim, quando necessário passou-se do tempo total de cinco segundos para calcular o tempo da sequência inteira.

Na figura 01 verifica-se um exemplo de produção da sílaba Pa, na qual em 5,0 segundos o sujeito produziu 20 sequências, portanto 4,0 sequências por segundo.

Figura 1: Produção da sequência Pa

Para o cálculo do índice sequências por segundo, consideraram-se todas as emissões em que foi mantida a quantidade de sílabas solicitadas, independentemente do fato de haver inversão de ordem ou troca de letra. Por exemplo, se um sujeito produziu, no tempo de cinco segundos, as sequências “pataka”, “pataka”, “pakaka”, “patata”, “pataka”, foram computadas 5 sequências.

No entanto se a criança realizava uma produção diferente do número de sílabas solicitadas esta não era considerada para o cálculo das sequências por segundo, sendo, também, o tempo de produção desta desprezado.

Na figura 02 observa-se um exemplo dessa situação. Nota-se durante o tempo de 5,3 segundos a emissão de cinco sequências Pataka e uma sequência de quatro sílabas Patapaka. Por se tratar de um erro que alterou a quantidade de sílabas da sequência solicitada, esta foi excluída da análise, sendo que a exclusão ocorreu do tempo exato do início da sequência errada até o começo da próxima sequência (Figura 03).

Figura 2: Produção da sequência Pataka

Figura 3: Exclusão da sequência com erro

Figura 4: Sequência excluída.

Dessa forma, o cálculo feito para a análise das sequências por segundo foi de 5 sequências/4,1 segundos (novo tempo após exclusão) (figura 04), resultando 1,2 sequências por segundo.

Na situação em que a criança produziu a sequência alvo com o número de sílabas adequado, intercalada com emissões de número de sílabas inadequadas, a análise de sílabas por segundo somente foi aplicada quando ocorreram mais de duas sequências com número de sílabas do alvo.

Nos casos em que, durante os cinco segundos analisados, a criança realizou somente emissões com número de sílabas diferentes da sequência alvo, considerou-se a produção de zero sequência por segundo.

DA ANÁLISE DOS ERROS

A porcentagem de erros foi calculada a partir das repetições realizadas no intervalo de 5 segundos mediais, assim como no cálculo de sequências por segundo. No entanto, as produções com o número de sílabas diferentes da sequência alvo, desprezadas para o índice sequências por segundo, foram computadas nessa análise. Dessa forma, para analisar os erros que ocorreram na repetição das sequências, consideraram-se todas as emissões realizadas pela criança no tempo selecionado. No exemplo em que o sujeito produziu, no tempo de cinco segundos, as sequências “pataka”, “patapaka”, “pakaka”, “pataka”, “pataka”, foram computadas cinco sequências e para o cálculo da porcentagem de erros, calculou-se duas produções erradas divididas por cinco produções totais, totalizando 40% de erros. Outro exemplo, em relação às vogais, se o sujeito emitiu as sequências “aí”, “aí”, “aí” “ia” “ia” “aí”, foram computadas seis sequências e 33,3% de erros.

Portanto o cálculo realizado para a porcentagem de erros foi:

$$\frac{\text{Quantidade de sequências produzidas com erro}}{\text{Quantidade total de sequências produzidas}} \times 100$$

MÉTODO ESTATÍSTICO

As distribuições do Gênero e da Faixa etária nos grupos Controle e Pesquisa foram comparadas por meio do teste Qui-quadrado.

O teste de Kruskal-Wallis (NETER et al., 2005) foi aplicado para comparar os dois grupos quanto ao PCC-R Nomeação, PCC-R Imitação e PCC-R Fala espontânea. O mesmo teste foi empregado para avaliar a ocorrência de associação entre PCC-R e Gênero e a DDK e o índice PCC-R nas provas de Nomeação, Imitação e Fala espontânea.

Para comparar as médias do Número de sequências por segundo nos dois grupos, controlando por Gênero e Faixa etária, foi aplicada a técnica de Análise de variância (NETER et al., 2005). A variável resposta é o Número de sequências e os fatores são: Grupo, Gênero e Faixa etária. As suposições para a aplicação da técnica foram avaliadas por meio da análise dos resíduos. Quando esta análise apontou desvios das suposições, foram feitas

transformações na variável resposta. Quando necessário, o método de Tukey foi aplicado para localizar diferenças entre as médias.

A mesma técnica foi empregada para comparar as médias da Porcentagem de erros na sequência Pataka nos dois grupos, controlando por Gênero e Faixa etária. Nas demais sequências o efeito de Grupo na Porcentagem de erros foi avaliado por meio do teste de Kruskal-Wallis.

Com base nas variáveis que discriminaram os dois grupos de sujeitos e buscando a classificação do indivíduo em GC e GP, foram construídas curvas ROC (Receiver Operator Characteristic) (PARK et al., 2004). As regras desta análise são estabelecidas de forma a determinar o valor de corte do índice estudado, fornecendo, simultaneamente, os maiores valores de sensibilidade e especificidade.

Para verificar a associação entre a ocorrência de processos fonológicos e a DDK, foram construídas tabelas de dupla entrada, nas quais são apresentadas as distribuições de frequências e porcentagens da ocorrência de cada um dos processos, nas duas categorias do número de sequências Pataka por segundo, definidas pelo valor de corte sugerido na curva ROC. As porcentagens de ocorrência de cada processo nas duas categorias foram comparadas por meio do teste exato de Fisher (FISHER e VAN BELLE, 1993).

Nos testes de hipótese foi fixado nível de significância de 0,05.

Nesse capítulo serão mostrados os resultados obtidos, sendo primeiramente apresentada a caracterização da amostra quanto à idade, ao gênero, ao índice PCC-R e aos processos fonológicos. Em seguida, serão apresentadas as demais análises realizadas.

IDADE E GÊNERO DOS SUJEITOS

As crianças da amostra, divididas em dois grupos, variaram a idade de 5:01 anos a 10:04 anos no Grupo Pesquisa e de 5:00 anos a 10:08 anos no GC. Na tabela 2 podem-se observar os valores de estatísticas descritivas para a idade em anos. Destaca-se comportamento semelhante da idade nos dois grupos.

Tabela 2: Estatísticas descritivas para a idade (anos) por grupo

Grupo	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
Controle	67	8,0	1,6	5,0	7,8	10,8
Pesquisa	57	7,3	1,5	5,1	7,0	10,4

Para este estudo a idade foi categorizada nas faixas etárias: 5 a 7:11 anos e 8 a 10:08. As distribuições de frequências e porcentagens da Faixa etária nos dois grupos são apresentadas na tabela 3. Nota-se que não há diferença entre as distribuições de porcentagens das diferentes faixas etárias nos dois grupos ($p=0,206$).

Tabela 3: Distribuições de frequências e porcentagens nas diferentes Faixas etárias por grupo

Grupo		Faixa etária		Total
		5 a 7	8 a 10	
Controle	N	36	31	67
	%	53,7	46,3	100
Pesquisa	N	37	20	57
	%	64,9	35,1	100
Total	N	73	51	124
	%	58,9	41,1	100

Na tabela 4 observam-se as distribuições de frequências e porcentagens de gênero em cada grupo. A porcentagem de meninos no GP (61,4%) é maior que no GC (40,3%). As distribuições de porcentagens do Gênero nos dois grupos não são iguais ($p=0,019$).

Tabela 4: Distribuições de frequências e porcentagens de Gênero por grupo

Grupo		Gênero		Total
		Feminino	Masculino	
Controle	N	40	27	67
	%	59,7	40,3	100
Pesquisa	N	22	35	57
	%	38,6	61,4	100
Total	N	62	62	124
	%	50	50	100

PORCENTAGEM DE CONSOANTES CORRETAS REVISADO (PCC-R)

No *box-plots* apresentado na figura 5 pode-se visualizar, de forma aproximada, as distribuições dos valores dos índices PCC-R nas provas de Nomeação, Imitação e Fala espontânea. As médias e medianas das três variáveis (PCC-R Nomeação, PCC-R Imitação e PCC-R Fala Espontânea) observadas no GC são maiores que no GP. Além disso, no GC as observações são mais homogêneas que no GP.

Figura 5: Box-plots para o PCC-R (Nomeação, Imitação e Fala espontânea) nos Grupos Controle e Pesquisa

Devido à diferença entre os grupos quanto ao Gênero, antes de comparar as médias dos PCC-Rs, foi avaliada, em cada grupo, a associação dos PCC-Rs com o Gênero através do teste de Kruskal-Wallis. Como resultado obteve-se que os valores do índice PCC-R não estão associados ao Gênero. Os p-valores obtidos foram: para PCC-R Nomeação x Gênero GC $p=0,325$ e

GP $p=0,251$; para PCC-R Imitação x Gênero GC $p=0,898$ e GP $p=0,441$; para PCC-R Fala espontânea x Gênero GC $p=0,327$ e GP $p=0,627$.

PROCESSOS FONOLÓGICOS

As Tabelas 5 e 6 apresentam os Processos Fonológicos que foram produzidos pelos sujeitos nas provas de Imitação e Nomeação do Teste ABFW (WERTZNER, 2004), sendo eles: Redução de Sílabas (RS); Harmonia Consonantal (HC); Plosivação de Fricativa (PF); Posteriorização para Velar (PV); Posteriorização para Palatal (PP); Frontalização de Velares (FV); Frontalização de Palatal (FP); Simplificação de Líquidas (SL); Simplificação do Encontro Consonantal (SEC); Simplificação da Consoante Final (SCF); Sonorização de Plosivas (SP); Sonorização de Fricativas (SF); Ensurdimento de Plosiva (EP); Ensurdimento de Fricativa (EF). As porcentagens foram calculadas a partir da quantidade de vezes que a criança produziu o processo diante da possibilidade de ocorrência deste nas provas.

Tabela 5: Processos Fonológicos – Prova de Imitação

Sujeito	Processos Apresentados - Prova de Imitação (%)													
	RS	HC	PF	PV	PP	FV	FP	SL	SEC	SCF	SP	SF	EP	EF
Média GC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,4	4,8	2,1	0,1	0,0	0,2	0,2
Média GP	0,0	0,5	4,5	1,2	3,5	6,7	12,6	14,3	40,7	19,5	0,3	0,0	28,9	33,9

Tabela 6: Processos Fonológicos – Prova de Nomeação

Sujeito	Processos Apresentados – Prova de Nomeação (%)													
	RS	HC	PF	PV	PP	FV	FP	SL	SEC	SCF	SP	SF	EP	EF
Média GC	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,7
Média GP	0,1	0,4	4,8	3,0	5,4	6,0	9,8	18,0	53,9	26,5	0,0	0,4	33,1	32,6

Os processos mais ocorrentes no GC foram SEC e SCF, tanto na prova de imitação como na de nomeação. No GP foram SEC, EF, EP, SCF, SL e FP na prova de imitação e SEC, EP, EF, SCF, SL e FP na prova de nomeação.

COMPARAÇÃO ENTRE GRUPOS: REPETIÇÃO DE SEQUÊNCIAS POR SEGUNDO NA PROVA DDK

Para as sequências Pa, Ta, Ka, lú, Aú e Aí não há diferença entre as médias do número de repetição nos dois grupos (Pa: $p=0,364$; Ta: $p=0,535$; Ka: $p=0,751$; lú: $p=0,059$; Aú: $p=0,134$; Aí: $p=0,079$), independentemente do

Gênero (Pa: $p=0,300$; Ta: $p=0,917$; Ka: $p=0,997$; Lú: $p=0,407$; Aú: $p=0,576$, Aí: $p=0,936$;) e da Faixa etária (Pa: $p=0,761$; Ta: $p=0,7090,917$; Ka: $p=0,902$; Lú: $p=0,390$; Aú: $p=0,764$; Aí: $p=0,428$).

Para a sequência Pataka constatou-se que há diferença entre as médias do número de repetição por segundo nos dois grupos e que essa depende da Faixa etária ($p=0,014$): na faixa de 5 a 7:11 anos, não há diferença entre as médias dos dois grupos ($p=0,233$), mas na faixa de 8 a 10:08 anos a média no GC é maior que no GP ($p<0,001$). Esta conclusão independe do Gênero ($p=0,842$). Verificam-se nas figuras 6 a 12 os box-plots, por sequência, para o número de sequências por segundo na prova DDK.

Figura 6: Box-plots para o Número de sequências Pa por segundo nos grupos Controle e Pesquisa, por Gênero e Faixa etária

Figura 7: Box-plots para o Número de sequências Ta por segundo nos grupos, por Gênero e Faixa etária

Figura 8: Box-plots para o Número de sequências Ka por segundo nos grupos Controle e Pesquisa, por Gênero e Faixa etária

Figura 9: *Box-plots* para o Número de sequências Pataka por segundo nos grupos Controle e Pesquisa, por Gênero e Faixa etária

Figura 10: *Box-plots* para o Número de sequências Iú por segundo nos grupos Controle e Pesquisa, por Gênero e Faixa etária

Figura 11: *Box-plots* para o Número de sequências Aí por segundo nos grupos Controle e Pesquisa, por Gênero e Faixa etária

Figura 12: *Box-plots* para o Número de sequências Au por segundo nos grupos Controle e Pesquisa, por Gênero e Faixa etária

As crianças com TF produziram menos sequências por segundo na produção de determinadas sequências da prova DDK, no entanto tal resultado apresentou diferença estatisticamente significativa apenas na sequência Pataka na faixa etária de 8 a 10:08 anos.

COMPARAÇÃO ENTRE GRUPOS: PORCENTAGEM DE ERROS

Quanto à porcentagem de erro o GC apresenta médias inferiores (0% para Pa, Ka e Aí; 0,10% para Ta; 14,8% para Pataka; 0,60% para Lú; 0,94% para Aú) quando comparado ao GP (0% para Pa; 3,5% para Ta; 5,26% para Ka; 39,45% para Pataka; 1,87% para Lú; 1,71% para Aú; 0,39% para Aí). Com exceção da sequência Pataka, as porcentagens de crianças que erraram nas demais sequências são menores que 11%. Na tabela 7 verificam-se as frequências e porcentagens de crianças que erraram em cada sequência, em ambos os grupos.

Tabela 7: Frequências (N) e porcentagens de crianças que erram em cada sequência nos grupos Controle e Pesquisa

grupos Controle e Pesquisa					
	Grupo				
	Controle		Pesquisa		
Sequência	N	%	N	%	p*
Pa	0	0,0	0	0,0	1,000
Ta	1	1,5	2	3,5	0,593
Ka	0	0,0	3	5,3	0,094
Pataka	20	30,3	35	61,4	0,001
lú	3	4,5	6	10,5	0,299
Aí	0	0,0	2	3,6	0,250
Aú	5	7,5	6	10,5	0,753

*: p-valor obtido no teste exato de Fisher para comparar as porcentagens de crianças que erram nos dois grupos

Verifica-se que, tanto no GC como no GP, as crianças não erraram na produção da sequência Pa. As crianças do GC também não produziram erros na repetição das sequências Ka e Aí. Podem-se observar, ainda, na tabela 7, os p-valores correspondentes ao teste de igualdade das porcentagens de crianças que erram nos dois grupos. Nota-se que há diferença estatística entre os dois grupos somente na sequência Pataka, sendo que mais crianças do GP erraram.

A sequência Pataka se diferencia das demais por apresentar as maiores porcentagens de crianças que erram nos dois grupos. Na tabela 8 podem-se observar os dados para a porcentagem de erros na sequência pataka.

Tabela 8: Estatísticas descritivas para a Porcentagem de erros na sequência Pataka em ambos os grupos, por Gênero e Faixa etária

Gênero	Faixa etária	Grupo	N	Média % Erro	Desvio padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
Feminino	5 a 7:11 anos	Controle	22	18,3	33,0	0,0	0,0	100,0
		Pesquisa	12	35,5	47,9	0,0	5,6	100,0
	8 a 10:08 anos	Controle	17	16,4	29,3	0,0	0,0	100,0
		Pesquisa	10	40,0	42,6	0,0	19,6	100,0
	Total	Controle	39	17,5	31,0	0,0	0,0	100,0
		Pesquisa	22	37,5	44,5	0,0	12,7	100,0
Masculino	5 a 7:11 anos	Controle	14	13,0	27,1	0,0	0,0	100,0
		Pesquisa	25	50,4	46,5	0,0	42,9	100,0
	8 a 10:08 anos	Controle	13	9,0	27,7	0,0	0,0	100,0
		Pesquisa	10	16,3	30,5	0,0	6,3	100,0
	Total	Controle	27	11,1	27,0	0,0	0,0	100,0
		Pesquisa	35	40,7	44,9	0,0	16,7	100,0
Total	5 a 7:11 anos	Controle	36	16,3	30,5	0,0	0,0	100,0
		Pesquisa	37	45,6	46,8	0,0	16,7	100,0
	8 a 10:08 anos	Controle	30	13,2	28,4	0,0	0,0	100,0
		Pesquisa	20	28,1	38,0	0,0	13,4	100,0
	Total	Controle	66	14,9	29,4	0,0	0,0	100,0
		Pesquisa	57	39,5	44,4	0,0	16,7	100,0

Foram observadas maiores porcentagens médias de erro no GP, em todas as combinações de Gênero e Faixa etária. Nota-se também na tabela 8 que a variabilidade das porcentagens no GP é maior que no GC. Na figura 13 são apresentados os Box-plot para a porcentagem de erro da sequência Pataka.

Figura 13: Box-plots para a Porcentagem de erros por sujeito na sequência Pataka nos grupos Controle e Pesquisa, por Gênero e Faixa etária

C: Controle G: Pesquisa

Na figura 13 verifica-se: (i) há diferença entre as médias da porcentagem de erros na sequência Pataka nos dois grupos ($p=0,001$), sendo a média no GP maior que no GC, independentemente do Gênero ($p=0,787$) e da Faixa etária ($p=0,767$); (ii) não há diferença entre as médias da porcentagem de erros na sequência Pataka nos dois gêneros ($p=0,458$), independentemente do Grupo ($p=0,787$) e da Faixa etária ($p=0,107$); (iii) não há diferença entre as médias da porcentagem de erros na sequência Pataka nas duas faixas etárias ($p=0,278$), independentemente do Grupo ($p=0,767$) e do Gênero ($p=0,107$).

A porcentagem de crianças do GP que erraram na produção das sequências é maior, com exceção da sequência Pa, na qual não houve erro de nenhum sujeito. As crianças do GP também apresentaram maior porcentagem média de erro na produção das sequências da prova DDK, no entanto tal resultado apresentou diferença estatisticamente significativa apenas na sequência Pataka, independente do gênero e da faixa etária.

COMPARAÇÃO INTRA GRUPO: DESEMPENHO NA PROVA DDK E GÊNERO

Nas figuras 6 a12 observa-se que em nenhuma das sequências testadas há diferença entre as médias do número de repetição de sequências por segundo nos dois gêneros (Pa: $p=0,278$; Ta: $p=0,603$; Ka: $p=0,451$; PataKa: $p=0,359$; Iú: $p=0,071$; Aí: $p=0,098$; Aú: $p=0,748$). Esse resultado independe do Grupo (Pa: $p=0,300$; Ta: $p=0,917$; Ka: $p=0,997$; PataKa: $p=0,220$; Iú: $p=0,407$; Aí: $p=0,936$; Aú: $p=0,576$.) e da Faixa etária (Pa: $p=0,241$; Ta: $p=0,433$; Ka: $p=0,560$; PataKa: $p=0,415$; Iú: $p=0,390$; Aí: $p=0,265$; Aú: $p=0,422$).

Portanto independentemente da sequência testada na prova DDK, não ocorreram diferenças significantes entre o gênero dos sujeitos.

COMPARAÇÃO INTRA GRUPO: DESEMPENHO NA PROVA DDK E IDADE

Na figura 14 são ilustrados, em função da idade e do grupo, os resultados quanto ao índice sequência por segundo.

Figura 14: Idade x Sequências por segundo

Para as sequências Pa, lú e Aí não há diferença entre as médias de repetição de sequência por segundo nas duas faixas etárias categorizadas, de 5 a 7:11 anos e 8 a 10:08 anos: (Pa: $p=0,288$; lú: $p=0,121$; Aí: $p=0,074$), independentemente do Grupo (Pa: $p=0,761$; lú: $p=0,390$; Aí: $p=0,428$) e do Gênero (Pa: $p=0,241$; lú: $p=0,974$; Aí: $p=0,265$).

Para as sequências Ta, Ka e Au há diferença entre as médias do número de repetição de sequência por segundo nas duas faixas etárias (Ta: $p=0,005$; Ka: $p=0,007$; Aú: $p=0,038$), sendo que a média do número de repetição na faixa de 8 a 10:08 anos é maior que na de 5 a 7:11 anos, independentemente do Grupo (Pa: $p=0,709$ Ka: $p=0,902$; Aú: $p=0,764$) e do Gênero (pa $p=0,433$ Ka: $p=0,560$; Aú: $p=0,422$).

Para a sequência Pataka a diferença entre as médias do número de repetição de sequência por segundo nas duas faixas etárias depende do Grupo ($p=0,014$): no Controle, a média na faixa 8 a 10:08 anos é maior que na faixa de 5 a 7:11 anos, e no Pesquisa não há diferença entre as médias nas duas faixas etárias ($p=0,890$). Esta conclusão independe do Gênero ($p=0,842$). Na figura 15 são ilustrados, em função da idade e do grupo, os resultados quanto à porcentagem de erros.

Figura 15: Idade x Porcentagem de Erros

Verifica-se que, tanto no GC como no GP, não foram observados erros na sequência Pa. As crianças do GC também não produziram erros na repetição das sequências Ka e Ai. A sequência Pataka se diferencia das demais por apresentar as maiores porcentagens de erro nos dois grupos, no entanto, verifica-se que não há diferença significativa entre as médias da porcentagem de erros dessa sequência nas duas faixas etárias ($p=0,278$), independentemente do Grupo ($p=0,767$) e do Gênero ($p=0,107$).

Portanto, o aumento na repetição de sequências por segundo conforme aumento da idade foi verificado nas sequências Ta, Ka e Au em ambos os grupos e na sequência Pataka no GC. Já a diminuição na porcentagem dos erros conforme o aumento da idade foi verificada descritivamente, com exceção da sequência Pa, em todas as sequências, mas sem diferença estatisticamente significativa.

DETERMINAÇÃO DO VALOR DE CORTE DE SEQUÊNCIAS POR SEGUNDO E PORCENTAGEM DE ERROS NA SEQUÊNCIA PATAKA

Dentre as sequências da prova DDK aquela que se demonstrou mais eficaz na diferenciação entre os grupos foi a Pataka, portanto para esta foi determinado o valor de corte para as variáveis número de sequências por segundo e porcentagem de erros, obtendo, para o índice sequências por segundo, alto poder discriminatório entre os sujeitos.

Para a determinação do valor de corte foi realizada a curva ROC. Para o índice sequências por segundo esta foi construída com base nas crianças com idade na faixa etária de 8 a 10:08 anos, pois apenas nessa faixa houve diferença significativa entre as médias nos dois grupos.

A curva ROC é apresentada na figura 16. O ponto mais próximo do canto superior esquerdo da figura, representado por um quadrado, corresponde aos maiores valores de sensibilidade e especificidade, respectivamente: 0,72 e 0,83. A esse ponto está associado o valor de corte de 1,4 sequências por segundo. O valor da área sob a curva é 0,87, o que confirma o alto poder discriminatório da variável. Na tabela 9 encontram-se as coordenadas da curva ROC construída para o número de sequências Pataka por segundo.

Figura 16: Curva ROC para o Número de sequências Pataka por segundo

**Tabela 9: Coordenadas da Curva ROC para o Número de sequências Pataka por segundo
– Crianças com 8 a 10:08 anos**

Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade
1,00	1,00	0,00
1,00	0,93	0,07
1,00	0,83	0,17
1,00	0,77	0,23
1,00	0,73	0,27
1,00	0,70	0,30
1,00	0,67	0,33
1,00	0,63	0,37
1,00	0,60	0,40
0,94	0,60	0,40
0,94	0,53	0,47
0,94	0,47	0,53
0,94	0,40	0,60
0,94	0,37	0,63
0,94	0,30	0,70
0,94	0,27	0,73
0,83	0,27	0,73
0,78	0,27	0,73
0,78	0,23	0,77
0,72	0,20	0,80
0,72	0,17	0,83
0,67	0,13	0,87
0,61	0,13	0,87
0,56	0,10	0,90
0,50	0,10	0,90
0,44	0,07	0,93
0,39	0,07	0,93
0,33	0,07	0,93
0,33	0,03	0,97
0,33	0,00	1,00
0,22	0,00	1,00
0,17	0,00	1,00
0,11	0,00	1,00
0,06	0,00	1,00
0,00	0,00	1,00

A Curva ROC para a porcentagem de erros na sequência Pataka foi construída com base nas crianças das duas faixas etárias e é apresentada na figura 17. O ponto que maximiza simultaneamente a sensibilidade e a especificidade está representado por um quadrado, e a ele estão associadas sensibilidade de 0,56 e especificidade de 0,76. O valor de corte para a porcentagem de erros correspondente é 13,9%. Na tabela 10 encontram-se as coordenadas da curva ROC construída para a porcentagem de erro na sequência Pataka.

Figura 17: Curva ROC para a Porcentagem de erros na sequência Pataka

Tabela 10: Coordenadas da Curva ROC para a % de erros na sequência Pataka

Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade
1,00	1,00	0,00
0,61	0,30	0,70
0,58	0,30	0,70
0,56	0,24	0,76
0,51	0,24	0,76
0,42	0,21	0,79
0,40	0,20	0,80
0,39	0,20	0,80
0,39	0,18	0,82
0,39	0,17	0,83
0,39	0,15	0,85
0,37	0,15	0,85
0,35	0,09	0,91
0,33	0,09	0,91
0,33	0,08	0,92
0,32	0,08	0,92
0,00	0,00	1,00

Os valores de corte obtidos estão representados na Figura 18, nos diagramas de dispersão do número de sequências por segundo e Porcentagem de erros da sequência Pataka, por Gênero e Faixa etária.

Figura 18: Diagramas de dispersão do Número de sequência/s e Porcentagem de erros na sequência Pataka em cada combinação de Gênero e Faixa etária

Na sequência Pataka o valor de corte para seqüências por segundo, nos sujeitos com idade de 8 a 10:08 anos, é de 1,4 seqüências. Para a porcentagem de erro o valor de corte, nas duas faixas etárias, é de 13,9%.

ASSOCIAÇÃO ENTRE PCC-R E DDK.

Sendo a sequência Pataka a que melhor diferenciou os sujeitos, as análises a seguir foram realizadas a partir do valor de corte determinado para essa sequência. Nas crianças com idade de 8 a 10:08 anos o valor de corte foi de 1,4 seqüências por segundo, portanto, os subgrupos do GC e do GP com crianças nesta faixa etária foram agrupadas em duas categorias, conforme o número de seqüências por segundo: categoria onde a produção foi menor ou igual a 1,4 seqüências por segundo ($\leq 1,4$) e Categoria onde a produção foi maior que 1,4 seqüências por segundo ($>1,4$).

Dessa forma, as crianças com idade de 8 a 10:08 anos deste estudo totalizaram 48 sujeitos, sendo 30 do subgrupo GC 8 a 10:08 anos e 18 do GP 8 a 10:08 anos. Dentre esses sujeitos, encontram-se na categoria $\leq 1,4$, abaixo do valor de corte, cinco (16%) dos sujeitos do GC e 13 (72%) dos sujeitos do GP, conforme apresentado na tabela 11.

Tabela 11: Valores observados de estatísticas descritivas nos subgrupos nas duas categorias do número de sequências Pataka por segundo

Grupo	Categoria de Sequências/s	N	Média de Sequências/s	Desvio padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
Controle	≤ 1,4	5	1,306	0,07	1,22	1,3	1,4
	>1,4	25	1,78	0,2	1,43	1,74	2,08
	Total	30	1,7	0,26	1,22	1,73	2,08
Pesquisa	≤ 1,4	13	1,22	0,15	1	1,27	1,4
	>1,4	5	1,55	0,12	1,46	1,52	1,78
	Total	18	1,31	0,21	1	1,32	1,78

O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para avaliar, nos sujeitos de 8 a 10:8 anos, a existência de associação entre o número de sequências Pataka por segundo, categorizado em função do valor de corte em ≤1,4 e >1,4, e os valores de PCC-R nas provas de Imitação, Nomeação e Fala Espontânea.

Na tabela 12 são apresentados valores observados de estatísticas descritivas para os valores de PCC-R nas duas categorias do número de sequências Pataka por segundo (≤1,4 e >1,4). As médias e medianas do PCC-R observadas nos três testes são maiores no grupo que apresentam maior número de repetição de sequências por segundo.

Tabela 12: Valores observados de estatísticas descritivas para PCC-R Nomeação, PCC-R Imitação e PCC-R Fala espontânea, nas duas categorias do número de sequências Pataka por segundo

PCC-R	Categoria de Sequências/s	N	Média do PCC-R	Desvio padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
Nomeação*	≤ 1,4	18	90,1	10,4	71,3	93,9	100
	>1,4	29	97,1	6,5	71,1	100,0	100
	Total	47	94,4	8,8	71,1	98,9	100
Imitação	≤ 1,4	18	91,3	9,2	72,9	95,0	100
	>1,4	30	98,2	3,7	87,9	100,0	100
	Total	48	95,7	7,1	72,9	99,5	100
Fala espontânea	≤ 1,4	18	92,6	8,2	73,5	95,2	100
	>1,4	30	98,6	3,9	81,8	100,0	100
	Total	48	96,3	6,5	73,5	100,0	100

*Perda amostral devido a problemas no equipamento de gravação da prova de Nomeação de um sujeito.

Pelo teste de Kruskal-Wallis obteve-se que as médias das porcentagens do índice PCC-R são maiores na categoria $>1,4$ sequências por segundo, tanto no teste de Nomeação ($p=0,007$), quanto no de Imitação ($p=0,001$) e no de Fala espontânea ($p=0,001$).

Dessa forma as crianças que apresentaram valor de repetição da sequência Pataka abaixo valor de corte estabelecido ($\leq 1,4$) apresentaram menor valor do índice PCC-R.

ASSOCIAÇÃO ENTRE PROCESSOS FONOLÓGICOS E DDK.

Para verificar a associação entre a ocorrência de processos fonológicos e o número de sequências por segundo na prova DDK, foram construídas, então, tabelas de dupla entrada, nas quais são apresentadas as distribuições de frequências e porcentagens da ocorrência de cada um dos processos, em cada categoria do número de sequências por segundo ($\leq 1,4$ e $>1,4$). As porcentagens de ocorrência de cada processo, nas duas categorias, foram comparadas por meio do teste exato de Fisher (FISHER e VAN BELLE, 1993).

Na prova de Imitação não ocorreram os processos: RS, HC, PF, PV, SP e SF, e na de Nomeação não ocorreram: RS, PF, PV, PP, FV e SP.

Na prova de Imitação, há diferença significativa entre as porcentagens de ocorrência dos processos SL ($p=0,040$) e EF ($p=0,027$) e tendendo a significância no processo de SCF ($p=0,059$). Já na prova de Nomeação, há diferença significativa entre as porcentagens de ocorrência do processo EP ($p=0,030$) e tendendo a significância no processo de EF ($p=0,068$). Nas duas provas a porcentagem de ocorrência dos processos é maior no grupo com repetição da sequência Pataka $\leq 1,4$ sequências por segundo. Os resultados obtidos são apresentados nas tabelas 13 e 14. No rodapé de cada tabela é apresentado o p-valor obtido no teste exato de Fisher.

Tabela 13: Frequências e porcentagens da ocorrência dos processos fonológicos na prova de Imitação em cada categoria do número de sequências por segundo

a) PP

Sequências/s	PP		Total
	Ausente	Presente	
≤1,4	18	0	18
	100,0%	0,0%	100,0%
>1,4	29	1	30
	96,7%	3,3%	100,0%
Total	47	1	48
	97,9%	2,1%	100,0%

p>0,999

b) FP

Sequências/s	FP		Total
	Ausente	Presente	
≤1,4	18	0	18
	100,0%	0,0%	100,0%
>1,4	28	2	30
	93,3%	6,7%	100,0%
Total	46	2	48
	95,8%	4,2%	100,0%

p=0,521

c) SL

Sequências/s	SL		Total
	Ausente	Presente	
≤1,4	12	6	18
	66,7%	33,3%	100,0%
>1,4	28	2	30
	93,3%	6,7%	100,0%
Total	40	8	48
	83,3%	16,7%	100,0%

p=0,040

d) SEC

Sequências/s	SEC		Total
	Ausente	Presente	
≤1,4	10	8	18
	55,6%	44,4%	100,0%
>1,4	22	8	30
	73,3%	26,7%	100,0%
Total	32	16	48
	66,7%	33,3%	100,0%

p=0,226

e) SCF

Sequências/s	SCF		Total
	Ausente	Presente	
≤1,4	14 77,8%	4 22,2%	18 100,0%
>1,4	29 96,7%	1 3,3%	30 100,0%
Total	43 89,6%	5 10,4%	48 100,0%

p=0,059

f) EP

Sequências/s	EP		Total
	Ausente	Presente	
≤1,4	14 77,8%	4 22,2%	18 100,0%
>1,4	26 86,7%	4 13,3%	30 100,0%
Total	40 83,3%	8 16,7%	48 100,0%

p=0,451

g) EF

Sequências/s	EF		Total
	Ausente	Presente	
≤1,4	11 61,1%	7 38,9%	18 100,0%
>1,4	27 90,0%	3 10,0%	30 100,0%
Total	38 79,2%	10 20,8%	48 100,0%

p=0,027

Tabela 14: Frequências e porcentagens da ocorrência dos processos fonológicos na prova de Nomeação em cada categoria do número de sequências por segundo

a) HC

Sequências/s	HC		Total
	Ausente	Presente	
≤1,4	18 100,0%	0 0,0%	18 100,0%
>1,4	28 96,6%	1 3,4%	29 100,0%
Total	46 97,90%	1 2,10%	47 100,00%

p>0,999

b) FP

Sequências/s	FP		Total
	Ausente	Presente	
≤1,4	18 100,0%	0 0,0%	18 100,0%
>1,4	27 93,1%	2 6,9%	29 100,0%
Total	45 95,7%	2 4,3%	47 100,0%

p=0,517

c) SL

Sequências/s	SL		Total
	Ausente	Presente	
≤1,4	14 77,8%	4 22,2%	18 100,0%
>1,4	27 93,1%	2 6,9%	29 100,0%
Total	41 87,2%	6 12,8%	47 100,0%

p=0,185

d) SEC

Sequências/s	SEC		Total
	Ausente	Presente	
≤1,4	10 55,6%	8 44,4%	18 100,0%
>1,4	21 72,4%	8 27,6%	29 100,0%
Total	31 66,0%	16 34,0%	47 100,0%

p=0,343

e) SCF

Sequências/s	SCF		Total
	Ausente	Presente	
≤1,4	13 72,2%	5 27,8%	18 100,0%
>1,4	24 82,8%	5 17,2%	29 100,0%
Total	37 78,7%	10 21,3%	47 100,0%

p=0,473

f) SF

Sequências/s	SF		Total
	Ausente	Presente	
≤1,4	17 94,4%	1 5,6%	18 100,0%
>1,4	28 96,6%	1 3,4%	29 100,0%
Total	45 95,7%	2 4,3%	47 100,0%

p>0,999

g) EP

Sequências/s	EP		Total
	Ausente	Presente	
≤1,4	11 61,1%	7 38,9%	18 100,0%
>1,4	26 89,7%	3 10,3%	29 100,0%
Total	37 78,7%	10 21,3%	47 100,0%

p=0,030

h) EF

Sequências/s	EF		Total
	Ausente	Presente	
≤1,4	12 66,7%	6 33,3%	18 100,0%
>1,4	26 89,7%	3 10,3%	29 100,0%
Total	38 80,9%	9 19,1%	47 100,0%

p=0,068

Dessa forma as crianças que apresentaram valor de repetição da sequência Pataka abaixo ou igual ao valor de corte estabelecido (≤1,4) apresentaram maior ocorrência dos processos fonológicos de SL, EF e SCF na prova de Imitação e EP e EF na prova de Nomeação.

O estudo realizado visou ampliar a compreensão a cerca do processo de desenvolvimento da habilidade diadococinética oral, tendo em vista aspectos que possam contribuir para o melhor entendimento do transtorno fonológico.

A diadococinesia fornece meios de avaliar a progressão do nível de maturação dos componentes neuromotores das estruturas orais usadas para apoiar a produção do som, proporcionando informações sobre a adequação da maturação e da integração neuromotora do indivíduo e promovendo, ainda, um índice acústico da velocidade do movimento articulatorio (BAKEN e ORLIKOFF, 2000).

Na literatura específica, vários procedimentos de avaliação de DDK são descritos, mas nenhum apresenta padronização. Na presente pesquisa o procedimento utilizado foi descrito com detalhes no capítulo de método, para possibilitar comparações com outros estudos.

No desempenho entre os grupos GC e GP, na produção de sequência por segundo, houve diferença significativa somente quanto à produção da sequência Pataka. Essa diferença foi encontrada na faixa etária de 8 a 10:08 anos, em que a média de repetição do GC é significativamente maior que a do GP, independentemente do gênero.

Tais resultados indicam que as crianças do GP apresentam desempenho diferente quanto à maturação dos componentes neuromotores das estruturas orais usadas para apoiar a produção do som da fala quando comparadas às crianças do GC. Portanto, o número de sequências por segundo, medido na sequência Pataka da prova DDK, se mostrou eficaz para demonstrar diferenças entre crianças com e sem transtorno fonológico com mais de oito anos de idade.

O fato da DDK ser uma medida articulatória da produção de fala (FLETCHER, 1972; WILLIAMS e STACKHOUSE, 1998; 2000; PRATHANEE et al., 2003), e não diferenciar os grupos de crianças com e sem transtorno fonológico na faixa etária de 5:00 a 7:11, corrobora a questão da maturação motora da fala ocorrer de forma mais acentuada nesta faixa etária e isso independe do grupo.

No entanto, à medida que a criança cresce a maturação já está mais avançada, e permite que a articulação dos sons da fala ocorra com mais precisão e com maior velocidade. Assim, na faixa etária de 8:00 a 10:08 anos,

na qual a produção da fala já está mais estável, é possível perceber a diferença entre os grupos na sequência Pataka, em que há evidências de dificuldades das crianças do GP. Nota-se que das crianças que apresentaram valor $\leq 1,4$ sequência por segundo, 27,7% foram do GC com média de 1,3 e desvio padrão de 0,07, e 72,2% foram do GP com média de 1,22 e desvio padrão de 0,15. Das crianças que apresentaram valor $>1,4$ sequência por segundo, 83,3% foram do GC com média de 1,78 e desvio padrão de 0,2, e 16,6% foram do GP com média de 1,55 e desvio padrão de 0,12.

Os resultados encontrados fornecem importantes informações que merecem ser investigada em uma população maior, pois, como observado anteriormente, a produção motora da fala aprimora-se até os dezesseis anos (KENT, 1992; 2000; GREEN et. al. 2000; 2002). Portanto há evidências que o número de sequências por segundo menor, apresentado pelas crianças do GP, indica uma maior dificuldade no controle da produção repetida e alternada dos movimentos articulatórios, o que pode ser um fator que contribui para a dificuldade da criança com transtorno fonológico.

Quando analisadas as porcentagens de erros, tanto o GC como o GP não apresentaram erros na sequência Pa, o GC também não produziu erros na repetição das sequências Ka e Aí. Com exceção da sequência Pataka, as porcentagens crianças que cometeram erros foi de, no máximo, 11%.

Na medida em que a sequência Pataka foi aquela que diferenciou o GC do GP, também foi determinado para esta sequência o valor de corte de porcentagem de erros, pela curva ROC, correspondente a 13,9%. No entanto é importante destacar que os valores de sensibilidade (0,56) e especificidade (0,76) associados a ele não demonstram alto poder discriminatório desta variável.

Os estudos de Williams e Stackhouse (1998, 2000) realizados com crianças de 3 a 5 anos em desenvolvimento normal apontaram para uma maior variabilidade na precisão da produção, comparada com o padrão do adulto, na prova DDK por crianças de 3 anos. Notaram que há uma melhora no desempenho dessa precisão com o aumento da idade.

Nesta amostra também foi verificada, pela diminuição da porcentagem de erros, a melhora de precisão da produção conforme o aumento da idade,

independentemente do grupo. Tal fato indica que a DDK é uma medida sensível ao desenvolvimento.

Cabe ressaltar que, em todas as sequências em que foram detectados erros de produção, a média de erro foi maior nos sujeitos do GP indicando que estes sujeitos quando erram demoram mais tempo para retornar à produção alvo e alguns, ainda, nem conseguem retornar a essa produção. Tal fato demonstra que a programação motora de fala pode estar alterada nesses sujeitos.

A programação motora da fala não é apenas uma representação dos movimentos detalhados e contrações específicas de músculos, mas um “algoritmo de execução” para a realização da execução motora (GRACCO E ABBS, 1987). O conceito de algoritmo define uma sequência finita de instruções, na qual se podem repetir passos necessários para realizar determinada tarefa ou, ainda, necessitar de decisões, tais como comparações, até que a tarefa seja completada (TAVARES, 1998). Para os autores, o algoritmo de execução motora inclui ajustes das vias sensório-motoras on-line, ou seja durante a própria execução motora, para que, em última instância, possa-se observar o *output* motor.

Os resultados demonstram que o GC apresenta menor variabilidade de erro na sequência Pataka (mediana 0,0) que o GP (mediana 16,7), indicando no GC uma maior estabilidade de programação e execução de fala, enquanto no GP indica a relação com as dificuldades de produção de fala destas crianças. A variabilidade da produção num teste como DDK pode ser ainda um indicativo de planejamento motor pobre e/ou dificuldade com automatização de fala (PRESTON e EDWARDS, 2009).

Na comparação intra grupo do desempenho na prova DDK e gênero dos sujeitos, verificou-se que independentemente da sequência e do grupo não ocorreram diferenças significantes entre o gênero dos sujeitos. Tal resultado também foi encontrado em estudos de outras línguas (BLOMQUIST, 1950; CANNING e ROSE, 1974; HOLE et al., 1992;), mas diferenciou-se de estudo apresentado no português, onde meninas de 8 anos em desenvolvimento normal de fala e linguagem apresentaram, para a sequência Pataka, menor número de emissões por segundo quando comparadas com meninos da mesma faixa etária (MODOLO, 2007).

Estudos apontam para uma maturação mais tardia na programação fonológica de crianças do gênero masculino, demonstrada pela avaliação da inconsistência de fala (CASTRO, 2009). Já o fato da DDK, nesta amostra, não apontar diferença entre o gênero dos sujeitos pode indicar que a maturação na programação motora da fala ocorre de forma semelhante entre eles, no entanto este aspecto merece maior investigação em estudos futuros.

A idade foi um fator importante para o desempenho do número de sequências por segundo, porém também houve influência da sequência. Assim notou-se aumento de repetição de sequências por segundo conforme aumento da idade na produção das sequências Ta, Ka e Aú, tanto no GC como no GP, e na produção da sequência Pataka no GC. Tais resultados sugerem que a produção dos sons, que envolve a língua como articulador, apresenta um movimento mais lento e progressivo.

Já a sequência Pataka apresentou resultados diferentes nos grupos GC e GP. As crianças do GC na faixa 8 a 10:08 anos apresentam média de repetição da sequência por segundo maior do que as crianças na faixa de 5 a 7:11 anos. Já no GP não foi encontrada essa diferença entre a produção das crianças das duas faixas etárias.

O GP não apresentar diferença entre a produção das crianças das duas faixas etárias evidencia o fato de que esse grupo não estaria seguindo um padrão esperado de desenvolvimento motor oral (BRASOLOTO e BEHLAU, 2001; WERTZNER et al., 2008; PAGAN-NEVES, 2008, CASTRO, 2009).

Conforme a literatura vem demonstrando, a partir dos oito anos de idade o processamento motor da fala está mais próximo do esperado do adulto e com isso são alcançados níveis mais elevados de precisão e coordenação articulatória. O fato do GC na faixa 8 a 10:08 anos apresentar para a sequência Pataka média de repetição maior do que na faixa de 5 a 7:11 anos confirma esses dados, pois verifica-se o aprimoramento da produção através do aumento da velocidade da produção dos sons. No GP isso não acontece, o que indica que nas crianças com TF há uma dificuldade motora da fala que torna, por algum motivo, a maturação mais lenta. Portanto aos oito anos elas não estão ainda se aproximando da maturação do adulto tanto em velocidade como em precisão.

O desenvolvimento do sistema de produção da fala passa por modificações anatômicas. Os gestos articulatórios dos lábios, língua e mandíbula sofrem modificações que são fundamentais para alcançar níveis mais elevados de precisão e coordenação articulatória, os quais se aprimoram até a fase adulta jovem (CLARK et al., 2001; BARROS et al., 2006; SMITH e GOFFMAN, 2004; SMITH, 2006). O fato deste refinamento não ocorrer, ou estar atrasado nas crianças do GP, pode contribuir para a produção de fala tornar-se comprometida nestes sujeitos.

Ainda na comparação intra grupo, quanto à porcentagem de erros, foi verificada, com exceção da sequência Pa, a diminuição na porcentagem dos erros conforme o aumento da idade, no entanto este resultado não apresentou significância estatística.

Na produção de fala é necessário o movimento de diversas partes do trato vocal (KENT, 1999; MUNHALL, 2001) sendo que sequências polissilábicas demandam um nível maior de controle motor quando comparada as sequências monossilábicas, na medida em que um maior número de sílabas implica num maior número de gestos articulatórios e programações motoras (DEPRET, 2005; BARTLE-MEYER et al, 2009).

Ressalta-se que a maioria das sequências avaliadas na prova DDK seguia a constituição básica da sílaba da língua portuguesa, que é CV (Consoante-Vogal), e as demais sequências a sílaba V (Vogal). Tanto no português brasileiro como no europeu, as crianças apresentam inicialmente a sílaba CV, e logo depois adquirem a sílaba V, sendo que as duas estruturas já são encontradas em crianças a partir de 1 ano e 11 meses (SANTOS, 2003). Neste estudo, tanto as crianças do GC como as do GP já possuíam essas estruturas silábicas adquiridas.

A fala envolve a coordenação de múltiplos articuladores - lábios, mandíbula, língua e laringe. Estudos na língua inglesa apontam que as sílabas mais típicas são as que começam com constrição labial ou lingual (LOCKE, 1990). A cavidade oral é ricamente povoada por sensores cutâneos e sinestésicos e esta informação é usada na aprendizagem do controle dos movimentos e do som (MUNHALL, 2001). Dessa forma o processo maturacional dos articuladores ocorre de forma sequencial dos lábios para a faringe (GREEN et al, 2002).

Nesse estudo as crianças, tanto do GC como do GP, demonstraram maior domínio na produção da sequência de zona de articulação bilabial, Pa, pois não houve erro nessa produção e nem diferença entre as faixas etárias, tal fato estaria relacionado, no desenvolvimento, aos articuladores labiais estarem envolvidos nas atividades operacionais de nascimento como a sucção (LOCKE, 1990).

As sequências Ta e Ka apresentaram uma baixa taxa de porcentagem de erros e um aumento da velocidade de produção conforme o aumento da idade, tal resultado indica que o domínio dos movimentos de língua necessita de um tempo maior para seu controle e precisão quando comparado com os articuladores labiais.

Na repetição das sequências Aí, Aú e Iú é possível verificar movimentos dos articuladores e a transição destes. Sabe-se que as características das vogais são: /a/ elevação da língua baixa e posição central na cavidade bucal; /i/ elevação da língua alta e posição anterior na cavidade bucal; /u/ elevação da língua alta e posição posterior na cavidade bucal.

Na prova DDK, não houve diferença quanto à repetição de sequências por segundo quando analisadas as sequências Iú e Aí, independente de grupo, gênero ou faixa etária. Já em relação à sequência Aú, houve diferença em relação à faixa etária, sendo que, independente de grupo ou gênero, a média de repetição foi maior na faixa etária de 8 a 10:08 anos. Nota-se que o controle da transição da elevação de língua de baixa para alta e de posição na cavidade bucal de média para posterior, necessita de um domínio maior do controle motor dos órgãos da fala e tal domínio encontra-se mais aprimorado na faixa etária de 8 a 10:08 anos.

A produção da fala reflete o estado de maturação sensorial, motora e cognitiva do indivíduo (KENT, 2000) ocorrendo uma estreita ligação entre planejamento e execução do movimento e o processamento linguístico. Portanto, pode-se considerar que o desenvolvimento fonológico não envolve somente aspectos motores, mas sim que é sustentado por processos motores; ou seja, os aspectos acústicos e auditivos específicos dos elementos das palavras somados aos fatores articulatórios ou organizacionais explicam as mudanças de padrões que ocorrem no desenvolvimento. (WERTZNER no prelo).

Nesse âmbito é interessante destacar que o presente estudo verificou que a sequência Pataka é um alvo com alto poder discriminatório para confirmação do diagnóstico fonoaudiológico de transtorno fonológico, sendo definido o valor de corte em 1,4 sequência por segundo nos sujeitos com idade acima de oito anos, ou seja, essa prova sendo aplicada na população de 8 a 10:08 anos apontará que os sujeitos abaixo do valor de corte têm alta probabilidade de apresentarem TF. Nota-se que a produção repetida de movimentos alternados de fala refletida pela maturação dos sistemas motor, sensorial e cognitivo apenas diferencia as crianças com TF das em desenvolvimento normais na faixa etária acima de 8 anos.

Como esperado, o índice PCC-R apresentou diferenças significativas quando comparados os resultados do GC e GP. Este índice, que verifica a gravidade do transtorno fonológico, apresentou médias significativamente menores no GP. É interessante observar, também, a homogeneidade no GC em que a diferença entre os valores máximos e mínimos de PCC-R é de 11,46, e a heterogeneidade no GP em que a diferença é de 48,16. Essa ampla variabilidade do GP corrobora a questão da heterogeneidade das crianças com transtorno fonológico, o que faz a sua classificação ser um desafio para os pesquisadores.

A associação entre o número de repetição da sequência Pataka por segundo e os valores do índice PCC-R nas provas realizadas indicou que as médias das porcentagens deste índice são maiores na categoria “>1,4 sequência por segundo”, tanto no teste de Nomeação ($p=0,007$), quanto no de Imitação ($p=0,001$) e no de Fala Espontânea ($p=0,001$).

Dessa forma as crianças que apresentaram maiores médias de PCC-R, independente do teste, foram as que apresentaram valor de repetição da sequência acima do valor de corte determinado (1,4 para pataka).

O fato das crianças com valores $\leq 1,4$ repetições de Pataka por segundo apresentarem menores valores de PCC-R e, portanto, maior gravidade no TF sugere que as crianças com maior número de substituições e/ou omissões de sons são mais lentas na alternância de movimentos articulatorios. Portanto, mais uma vez, os resultados do estudo apontam para uma confirmação de dificuldade na produção motora da fala em crianças com TF.

O índice PCC-R é apropriado para as comparações entre falantes de diferentes idades e características de fala, pois são considerados como erros somente as omissões e substituições (SHRIBERG, 1997; KESKE-SOARES, 2004; WERTZNER, 2004; PAPP e WERTZNER, 2006; CASTRO e WERTZNER, 2007). A associação apresentada entre o PCC-R e a DDK sugere que a maturação do processamento motor da fala e o desenvolvimento fonológico se inter-relacionam (WERTZNER et al., 2008).

A análise dos processos fonológicos mostrou uma associação entre DDK e processos fonológicos na prova de Imitação, com diferença significativa entre as porcentagens de ocorrência dos processos SL e EF e tendendo a significância no processo de SCF. A porcentagem de ocorrência desses processos é maior no grupo com produção de número de sequências por segundo $\leq 1,4$. Na prova de Nomeação houve associação entre DDK e o processo de EP e, diferença tendendo a significativa, no processo de EF. A ocorrência maior de processos é também no grupo $\leq 1,4$.

A baixa taxa de repetição da sequência pataka mostrou-se mais fortemente relacionada às classes de sons líquidas e ensurdecimento de plosivas e fricativas. Crianças com TF têm maior dificuldade de produzir sons líquidos, que estão entre os últimos a serem adquiridos e requerem gestos articulatórios complexos (WERTZNER et al 2007; CASTRO, 2009), usam menor número de parâmetros acústicos para diferenciar a produção dos sons líquidos uns dos outros e para caracterizar sua fala de maneira geral, fato que caracteriza um processamento motor da fala mais imaturo desses sujeitos (PAGAN-NEVES, 2008). Os processos de ensurdecimento de plosivas e fricativas estão entre os mais frequentes na fala das crianças com TF do português brasileiro (GURGUEIRA, 2000, 2006; WERTZNER et al, 2007, 2009).

Os resultados sugerem que essa associação entre esses processos fonológicos e a DDK possa ser devido ao controle de movimento de ponta de língua e de vibração de pregas vocais, necessários para a produção das líquidas e dos sons sonoros, terem uma maior associação com o refinamento motor.

É interessante ressaltar que tanto na prova de Nomeação como na de Fala Espontânea o sujeito requer acesso às representações fonológicas

armazenadas de palavras, enquanto as provas de Imitação e DDK exigem mais movimento articulatorio sem a recuperação das representações fonológicas e da memória de longo prazo (PRESTON e EDWARDS, 2009). Portanto a maior associação entre os processos da prova de Imitação e a DDK evidencia o fato da DDK, por meio da sequência Pataka, ser uma prova que avalia a medida articulatória, examinando a capacidade do sistema de produção da fala de forma rápida e precisa.

Os resultados apresentados neste estudo demonstram que a DDK pode ser de grande valia para o fonoaudiólogo em uma avaliação mais específica de fala. Verificou-se que o uso da sequência Pataka nas crianças com idade maior de oito anos pode ser um importante instrumento de auxílio no diagnóstico do TF, fornecendo também informações que possam contribuir para o planejamento terapêutico.

Este estudo permitiu verificar as habilidades diadococinéticas orais de crianças falantes do português brasileiro, concordando com outros estudos que apontavam uma diferença no desempenho dessas habilidades entre crianças em desenvolvimento típico e com alterações de fala.

Dentre as sequências testadas destacam-se as Ta, Ka e Aú em que, independente de grupo ou gênero, crianças de 5 a 7:11 apresentaram média de repetição de sequências por segundo menor do que as crianças maiores de oito anos, demonstrando a progressão do nível de maturação dos componentes neuromotores das estruturas orais usadas para apoiar a produção do som. Na sequência Pataka essa progressão foi encontrada apenas no GC.

As diferenças encontradas entre os grupos podem indicar que o atraso no refinamento da produção motora verificada no GP contribui para o comprometimento de fala dessas crianças.

As diferenças de desempenho entre as crianças normais e com TF foram destacadas na produção da sequência Pataka e pode-se notar, através da curva roc, que o número de sequência por segundo foi uma medida com maior poder discriminatório do que os erros observados na produção dessa sequência. Foi, então, estabelecido um valor de corte para velocidade de produção da sequência Pataka, verificado com alto poder discriminatório entre os grupos: 1,4 sequência por segundo nas crianças com idade de 8 a 10:08 anos.

Foi possível identificar que os sujeitos abaixo do valor de corte apresentam menor PCC-R e produzem mais processo de EF e SL na prova de Imitação e EP na prova de Nomeação.

Este estudo permitiu verificar a progressão do nível de maturação dos componentes neuromotores das estruturas orais usadas para apoiar a produção do som e concluir que crianças com TF apresentam desempenho diferente em relação à produção de movimentos repetidos e alternados, sendo a sequência Pataka a que melhor identificou essa diferença.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. AUDACITY. <http://audacity.sourceforge.net/>
2. AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais. Trad. Dayse Batista. 4 ed. Porto Alegre, Artes Médicas, 1995. Tradução de Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders – 4th edition (DSM-IV): the main diagnostic reference of mental health professionals in the United States of America DSM-IV.
3. ANDRADE, C. R. F.; LOPES, D. M. B.; WERTZNER, H. F. Uma Reflexão Sobre a Fonoaudiologia Preventiva. Cienc e Cult, v. 43, n. 7, p. 152-3, 1991.
4. ANDRADE, C. R. F.; QUEIRÓZ, D.P. de; SASSI, F.C. Eletromiografia e diadococinesia – estudo com crianças fluentes e com gagueira. Pró-Fono Revista de Atualização Científica. V. 22, n.2, p.77-82, 2010.
5. BAKEN, R. J.; ORLIKOFF, R. F. Clinical Measurement of Speech and Voice. 2nd ed., San Diego: Singular, 2000.
6. BARROS, F. C. ; FELÍCIO, C. M.; FERREIRA, C. L. P. Controle Motor da fala: teoria e provas de avaliação. Rev Soc Bras Fonoaudiol, v. 11, n. 3, p. 163-9, 2006.
7. BARTLE-MEYER, C. J.; GOOZÉE, J. V.; MURDOCH, B. E. Kinematic investigation of lingual movement in words of increasing length in acquired apraxia of speech. Clin Linguist Phon, v. 23, n.2, p. 93–121, 2009.
8. BEFI-LOPES, D. M. Vocabulário. In: ANDRADE, C. R. F.; BEFI-LOPES, D. M.; FERNANDES, F. D. M.; WERTZNER, H. F. ABFW Teste de Linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática. 2.ed. rev. ampl. e atual, São Paulo: Pró-Fono, p. 33-49, 2004.
9. BETZ, S. .K.; GAMMON, C. S. Measuring articulatory error consistency in children with developmental apraxia of speech. Clin Linguist Phon, v. 19, n. 1, p. 53-66, 2005.
10. BRASOLOTTO, A. G.; BEHLAU M. Análise Acústica da Voz e Diadococinética Oral em Crianças que Substituem Sons Sonoros por Surdos. In: BEHLAU, M. (Org.) A Voz do Especialista, Rio de Janeiro: Revinter, v. 2, p. 149-63, 2001.

11. BLOMQUIST, B. L. Diadochokinetic movements of nine, ten, and eleven year old children. *J Speech Disord*, v. 15, n. 2, p. 159-64, 1950.
12. CANNING, B. A.; ROSE, M. F. Clinical measurements of the speed of tongue and lip movements. In: *British children with normal speech*. *Br J Disord Commun*, v. 9, n. 1, p. 45-50, 1974.
13. CASTRO, M. M.; WERTZNER, H. F. Estimulabilidade e gravidade em crianças com o processo fonológico de ensurdecimento. In: *Anais do 15º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia*, Gramado, 2007.
14. CASTRO, M. M.; Descrição da estimulabilidade e da consistência de fala em crianças com transtorno fonológico. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2009, Tese (doutorado).
15. CLARK, H. M.; ROBIN, D. A.; McCULLAGH, G.; SCHMIDT, R. A. Motor control in children and adults during a non-speech oral task. *J Speech Lang Hear Res*, v. 44, n. 5, p. 1015-25, 2001.
16. COHEN, W.; WATERS, D.; HEWLETT, N. DDK rates in the pediatric clinic: A methodological minefield. *Int J Lang Comm Dis*, v. 33, supplement, 1998.
17. CROSBIE, S.; HOLM, A.; DODD, B. Intervention for children with severe speech disorder: a comparison of two approaches. *Int J Lang Commun Disord*, v. 40, p. 467-91, 2005.
18. DEPRET, M. M. P. Análise da diadococinesia articulatória e laríngea em indivíduos com e sem transtornos neurológicos. São Paulo: Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo, 2005, Dissertação (mestrado).
19. DODD, B. *Differential Diagnostic and Treatment of Children with Speech Disorder*, Londres: Whurr, 1995.
20. DODD, B.; LEAHY, J.; HAMBLY, G. Phonological disorders in children: underlying cognitive deficits. *Brit J Dev Psychol*, v. 7, p. 55-71, 1989.
21. DWORKIN, J. Protusive Lingual Force and Lingual Diadochokinetic Rates: A Comparative Analysis between Normal and Lispering Speakers. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, v. IX, p. 8-16, 1978.

22. EDWARDS, M. L. Clinical forum: phonological assessment and treatment in support of phonological processes. *Lang Speech Hear Ser*, v. 23, p. 233-40, 1992.
23. FISHER, L. D.; VAN BELLE, G. *Biostatistics*. John Wiley & Sons, New York. 1993
24. FLETCHER, S. G. Time-by-count measurement of diadochokinetic syllable rate. *J Speech Hear Res*, v.15, n. 4, p. 763-70, 1972.
25. FOLHA, G. A.; FELÍCIO, C. M. Relações entre idade, porcentagem de consoantes corretas e velocidades de fala. *São Paulo: Pró-Fono*, v. 21, p. 39-44, 2009.
26. FOX, A. V.; DODD, B.; DAVID, H. Risk factors for speech disorders in children. *Int J Lang Comm Dis*, v. 37, n. 2, p. 117-31, 2002.
27. FREED, D. *Motor Speech Disorders: diagnosis and treatment*. San Diego: Singular, 2000.
28. FURNARI, E. *Esconde- Esconde*. 7ed, Ed. Ática, 1997.
29. GADESMANN, M.; MILLER, N. Reliability of speech diadochokinetic test measurement. *Int J Lang Comm Dis*, v. 43, n. 1, p. 41-54, 2008.
30. GIERUT, J. A. Treatment Efficacy: Functional Phonological Disorders in Children. *J Speech Lang Hear Res*, v. 41, p. S85-S100, 1998.
31. GRACCO, V.L.; ABBS, J.H. Programming and Execution Processes of Speech Movement Control: Potential Neural Correlates. In: KELLER, E.; GOPNICK, M. *Motor and Sensory Processes of Language*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1987.
32. GREEN, J.; MOORE, C.; HIGASHIKAWA, M.; STEVE, R.W. The physiologic development of speech motor control: lip and jaw coordination. *J Speech Hear Res*, v.43, n.1, p.239-55, 2000.
33. GREEN, J.; MOORE, C.; REILLY, K. The sequential development of jaw and lip control for speech. *J Speech Lang Hear Res*, v.45, p. 66-79, 2002.
34. GURGUEIRA, A.L. *Estudo Acústico dos Fonemas Surdos e Sonoros do Português no Brasil, em crianças com Distúrbio Fonológico Apresentando o Processo Fonológico de Ensurdecimento*. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 2000, Dissertação (mestrado)

35. GURGUEIRA, A.L. Estudo Acústico do voice onset time e da duração da vogal na distinção da sonoridade dos sons plosivos em crianças com transtorno fonológico. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 2006, Tese (doutorado)
36. HALE, S. T.; KELLUM, D. G.; RICHARDSON, J. F.; MESSER, S. C.; GROSS, A. M.; SISKUN, S. Oral Motor Control, Posturing, and Myofunctional Variables in 8-Year-Olds. *J Speech Lang Hear Res*, v. 35, p. 1203–8, 1992.
37. HENRY, C. E. The development of oral diadochokinesia and non-linguistic rhythmic skills in normal and speech-disordered Young children. *Clin Linguist Phon.* v. 4, p. 121-37, 1990.
38. HODSON, B. W.; PADEN, E. P. Targetting Intelligible Speech: a phonological approach to remediation. 2. ed. Austin, Texas: Pró-ed, p. 190, 1991.
39. INGRAM D. Phonological disability in children. London: Edward Arnold, 1976.
40. INGRAM, D. The measurement of whole-word production. *J Child Lang* v. 29, p. 713-33, 2002.
41. KENT, R. D.; KENT, J. F.; ROSENBERK, J. C. Maximum performance tests of speech production. *J Speech Lang Hear Dis*, v. 52, p. 367-87, 1987.
42. KENT, R. D.; The biology of phonological development. In: FERGUSON, C.A.; MENN, L.; STOEL-GAMMON, C. Phonological development: models, research, implications. Timonium, Maryland: York Press, 1992.
43. KENT, R. D. Motor control: neurophysiology and functional development. In: CARUSO, A.; STRAND, E. Clinical management of motor speech disorders in children. Thieme Medical Publishers, 1999.
44. KENT, R. D. Research on speech motor control and its disorders: a review and prospective. *J Commun Disord*, v. 33, p. 391-428, 2000.
45. KESKE-SOARES, M.; BLANCO, A. P. F.; MOTA, H. B. O desvio fonológico caracterizado por índices de substituição e omissão. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*, v. 9, n.1, p. 10-8, 2004.

46. LEWIS, B. A.; FREEBAIRN L. A.; HANSEN, A. J.; IYENGAR, S. K.; TAYLOR H. G. School-age follow-up of children with childhood apraxia of speech. *Lang Speech Hear Serv Sch*, v. 35, n. 2, p. 122-40, 2004.
47. LOCKE, J. L. Structure and Stimulation in the ontogeny of spoken language. *Dev. Psychobiol.* v.23, p, 621-43, 1990.
48. MODOLO, D. J. Diadococinesia oral e laríngea em crianças. São Paulo: Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, 2007, Dissertação (mestrado)
49. MUNHALL, K. G. Functional imaging during speech production. *Acta Psychol*, v. 107, p. 95-117, 2001.
50. NETER, J.; KUTNER, M. H.; NACHTSHEIM, C. J.; LI, W. *Applied Linear Statistical Models*. 5th ed, Irwin, Chicago. 2005
51. OLIVEIRA, M. M. F.; WERTZNER, H. F.; Estudo do Distúrbio Fonológico em Crianças. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*, v.7, p. 68-75, 2000.
52. PAGAN-NEVES, LO. Descrição acústico-articulatória e perceptiva das líquidas do Português Brasileiro produzidas por crianças com e sem transtorno fonológico. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 2008, Tese (doutorado)
53. PAPP, A. C. C. S. Um estudo sobre a relação do aspecto familiar e o distúrbio fonológico. São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 2003, Dissertação (mestrado)
54. PAPP, A. C. C. S.; WERTZNER, H. F. O aspecto familiar e o transtorno fonológico. *Pró-Fono*, v. 18, p. 151-60, 2006.
55. PARK, S. H.; GOO, J. M.; JO, C.H. Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve: Practical Review for Radiologists. *Korean Journal of Radiology*, v. 5, p. 11-8, 2004.
56. PRATHANEE, B.; THANAVIRATANANICH, S.; PONGIANYAKUL, A. Oral diadochokinetic rates for normal Thai children. *Int J Lang Comm*, v. 38, n. 4, p. 417-28, 2003.
57. PRESTON, J.L.; EDWARDS, M.L. Speed and accuracy of rapid speech output by adolescents with residual speech sound errors including rhotics. *Clin Linguist Phon*, v. 23, n. 4, p. 301-318, 2009.

58. PRINS, T. D. Motor and auditory abilities in different groups of children with articulatory deviations. *J Speech Hear Res*, v.5, n. 2, p. 161-8; 1962.
59. SANTOS, R. A aquisição da linguagem. In: FIORIN, J.L. (org). *Introdução à Lingüística I. Objetos Teóricos*. São Paulo: Ed Contexto. 2003.
60. SHRIBERG, L. D.; FLIPSEN, P. J.; THIELKE, H.; KWIATKOWSKI, J.; KERTOY, M. K.; KATCHER, M. L.; NELLIS, R. A.; BLOCK, M. G. Risk for speech disorder associated with early recurrent otitis media with effusion: two retrospective studies. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, v.43, p. 79-99, 2000.
61. SHRIBERG, L. D.; LEWIS, B. D.; TOMBLIN, J. B.; McSWEENY, J. L.; KARLSSON, B. K.; SCHEER, A. R. Toward Diagnostic and Phenotype Markers for Genetically Transmitted Speech Delay. *J Speech Hear Res*, v. 48, p. 834-52, 2005.
62. SHRIBERG, L. D.; KWIATKOWSKI, J. Phonological disorders I: a diagnostic classification system. *J Speech Hear Dis*, v. 46, p. 197-204, 1982.
63. SHRIBERG, L. D.; KWIATKOWSKI, J. Phonological disorders III: a procedure for assessing severity of involvement. *J Speech Hear Dis*, v. 47, p. 256-270, 1982.
64. SHRIBERG, L. D.; AUSTIN, D.; LEWIS, B. A; McSWEENY, J. L.; WILSON, D. L. The speech disorders classification system (SDCS): extensions and lifespan reference data. *J Speech Hear Res*, v. 40, n. 4, p. 723-740, 1997.
65. SHRIBERG, L. D.; KIWATKOWSKI, J. Developmental Phonological Disorders I: a Clinical Profile. *J Speech Hear Res*, v. 37, p. 1100-26, 1994.
66. SMITH, A.; GOFFMAN, L. Interaction of motor language factors in the development of speech production. In: MAASSEN, B.; KENT, R.; PETERS, H.; LIESHOUT, P. V.; HULSTIJN, W. *Speech Motor Control*. Oxford University Press, 2004.
67. SMITH, A. Speech motor development: Integrating muscles, movements, and linguistic units. *J Commun Disord.*, v. 39, p. 331-49, 2006.

68. TAVARES, P. C. Algoritmo. IN: Enciclopédia Verbo Luso-Brasileira da Cultura, Edição Século XXI, v.2, Ed Verbo, Braga, 1998.
69. THOONEN, G.; MAASSEN, B.; WIT, J.; GABREELS, F.; SCHREUDER, R. The integrated use of maximum performance task in differential diagnostic evaluation among children with motor speech disorders. *Clin Linguist Phon.*, v. 10, n. 4, p. 311-36, 1996.
70. THOONEN, G.; MAASSEN B., WIT J., GABREELS F., SCHREUDER, R. Validity of Maximum Performance Tasks to Diagnose Motor Speech disorders in Children. *Clin Linguist Phon*, v. 13, n. 1, p. 1-23, 1999.
71. WERTZNER, H. F. O Distúrbio Fonológico em Crianças Falantes do Português: Descrição e Medidas de Severidade. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo , 2002, Tese (Livre Docência).
72. WERTZNER, H. F.; GALEA, D. E. S. Porcentagem de consoantes corretas revisadas (PCC-R) e índice de densidade fonológica (PDI) na aquisição fonológica. *Rev soc bras fonoaudiol*, v. 7, n. 1, p. 44-50, 2002.
73. WERTZNER, HF. Fonologia. In: ANDRADE, C. R. F.; BEFI-LOPES, D. M.; FERNANDES, F. D. M.; WERTZNER, H. F. ABFW Teste de Linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática. 2ed. Rev. Ampl. e atual. São Paulo: Pró-Fono, p. 5-31, 2004.
74. WERTZNER, H. F.; RAMOS, A. C. O.; AMARO, L. Índices Fonológicos Aplicados ao Desenvolvimento Fonológico Típico e ao Transtorno Fonológico. *Rev soc bras fonoaudiol*, v. 9, n. 4, p. 199-204, 2004.
75. WERTZNER , H. F.; AMARO, L.; TERAMOTO, S. S. Gravidade do Distúrbio Fonológico – Julgamento Perceptivo e Porcentagem de Consoantes Corretas. São Paulo: Pró-Fono, v. 17, n. 2, p. 185-94, 2005.
76. WERTZNER, H. F.; RAMOS, A. C. O.; ALVES, R.R.; SILVA, L. M. Speech Rate, Diadochokinetic Test & PCC-R in Phonological Disorder. In: ASHA Convention, Miami, 2006.
77. WERTZNER, H. F.; PAGAN, L. O.; GALEA, D. E. S.; PAPP, A. C. C. S. Características fonológicas de crianças com transtorno fonológico com e sem histórico de otite média. *Rev soc bras fonoaudiol*, v.12, n. 1, p. 41-47, 2007.

78. WERTZNER, H. F.; ALVES, R. R.; RAMOS, A. C. O. Análise do desenvolvimento das habilidades diadococinéticas orais em crianças normais e com Transtorno Fonológico. *Rev soc bras fonoaudiol*, v. 13, p. 136-42, 2008.
79. WERTZNER, H. F.; CASTRO, M. M.; BROGGIO, F. T. O.; ALVES, R. R. Desempenho de crianças com Transtorno Fonológico no TOLD-P3, medidas de gravidade e diadococinesia. In: *Anais do 16º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, Campos do Jordão, 2008*.
80. WERTZNER, H. F.; PAGAN, L. O.; GURGUEIRA, A. L. Influência da otite média no transtorno fonológico: análise acústica da duração das fricativas do português brasileiro. *Rev Cefac*, v. 11, n. 1, p. 11-18, 2009.
81. WERTZNER, H. F. Transtorno Fonológico. In: FERREIRA, G. G.; KESKE-SOARES, M.; BRUM, P. M. (org.). *Estudos em Aquisição Fonológica v. 3*. Ed. Pallotti. (no prelo)
82. WILLIAMS, P.; STACKHOUSE, J. Diadochokinetic skills: Normal and atypical performance in children aged 3-5 years. *Int J Lang Comm Dis*, v.33, supplement, p. 481-86, 1998.
83. WILLIAMS, P.; STACKHOUSE, J. Rate, accuracy and consistency: diadochokinetic performance of young, normally developing children. *Clin Linguist Phon*, v. 14, n. 4, p. 267-93, 2000.
84. YARUSS, J. S.; LOGAN K. J. Evaluating Rate, Accuracy, and Fluency of Young Children's Diadochokinetic Productions: a Preliminary Investigation. *J Fluency Disord*, v. 27, n. 1, p. 65-86, 2002.
85. YOSS, K. A.; DARLEY, F. L. Developmental Apraxia of speech in children with defective articulation. *J Speech Lang Hear Res*, v. 17, p. 399-416, 1974.

ANEXO 01

APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 03/12/2008, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **0885/08**, intitulado: "**DIADOCOCINESIA ORAL EM CRIANÇAS COM E SEM TRANSTORNO FONOLÓGICO**" apresentado pelo Departamento de **FISIOTERAPIA, FONOAUDIOLOGIA E TERAPIA OCUPACIONAL**, inclusive o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10/10/1996, inciso IX.2, letra "c").

Pesquisador (a) Responsável: **Profa Dra Haydée Fiszbein Wertzner**

Pesquisador (a) Executante: **Renata Ramos Alves**

CAPPesq, 03 de Dezembro de 2008

**Prof. Dr. Eduardo Massad
Presidente da Comissão de
Ética para Análise de Projetos
de Pesquisa**

Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do HCFMUSP e da FMUSP Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo Rua Ovídio Pires de Campos, 225, 5º andar - CEP 05403 010 - São Paulo – SP Fone: 011 3069 6442 Fax: 011 3069 6492 e-mail: cappesq@hcnet.usp.br / secretariacappesq2@hcnet.usp.br

ANEXO 02

HOSPITAL DAS CLÍNICAS

DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CAIXA POSTAL, 8091 – SÃO PAULO - BRASIL

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU
RESPONSÁVEL LEGAL**

1. NOME DO PACIENTE :

DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : SEXO : .M ☒ F ☒

DATA NASCIMENTO:/...../.....

ENDEREÇO Nº

..... APTO:

BAIRRO.....CIDADE :

CEP:..... TELEFONE: DDD (.....)

2. RESPONSÁVEL LEGAL

.....

NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador
etc.).....

DOCUMENTO DE IDENTIDADE :.....SEXO: M ☒ F ☒

DATA NASCIMENTO:/...../.....

ENDEREÇO:..... Nº APTO:

BAIRRO:.....

CIDADE:

CEP:..... TELEFONE: DDD (.....).....

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA :Diadocosinesia oral em crianças com e sem transtorno fonológico.

PESQUISADOR: Haydée Fiszbein Wertzner

CARGO/FUNÇÃO: livre docente

INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº 0941

UNIDADE DO HCFMUSP: Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional.

3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

SEM RISCO	☒	RISCO MÍNIMO	☒	RISCO MÉDIO	☒
RISCO BAIXO	☒	RISCO MAIOR	☒		

(probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)

4.DURAÇÃO DA PESQUISA : 24 meses

III - REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA CONSIGNANDO:

- 1.justificativa e os objetivos da pesquisa: Esta pesquisa pretende descrever o desempenho de crianças com e sem alteração de fala numa prova de coordenação dos movimentos articulatórios orais. Com isso visamos aprimorar as técnicas de instrumentações diagnóstica de crianças que apresentam alteração de fala para, posteriormente, planejar melhor o tratamento destas.
Para atingir este objetivo precisamos de crianças sem alteração de fala para participar do grupo controle, para poder ser comparado com as crianças que tem esta alteração.
 2. procedimentos que serão utilizados e propósitos, incluindo a identificação dos procedimentos que são experimentais: Inicialmente será feita uma entrevista com os senhores pais, para saber como foi o desenvolvimento de seu filho. Em seguida a criança será avaliada por meio de provas de linguagem através de imitação de palavras, nomeação de figuras e fala espontânea, onde irá contar uma história a partir de figuras de um livro. Logo após, será pedido para a criança que repita sequências de palavras que não existem (por exemplo: pataka) o mais rápido possível. A repetição dessas palavras será analisada a fim de verificar a coordenação dos movimentos articulatórios orais. Todas as provas serão gravadas e filmadas.
 3. desconfortos e riscos esperados: Não é esperado nenhum desconforto e risco mínimo para a criança durante a aplicação dessas provas.
 4. benefícios que poderão ser obtidos: Com as respostas de seu filho será possível verificar o controle motor da fala de crianças, o que possibilitará um oferecimento de melhores condições de avaliação, diagnóstico e tratamento de crianças com alteração de fala.
 5. procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o indivíduo: Como a fala e a linguagem de seu filho será avaliada, caso seja necessário ele será encaminhado para tratamento específico.
-

IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA CONSIGNANDO:

1. acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas.
2. liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência.
3. salvaguarda da confidencialidade, sigilo e privacidade.
4. disponibilidade de assistência no HCFMUSP, por eventuais danos à saúde, decorrentes da pesquisa.
5. viabilidade de indenização por eventuais danos à saúde decorrentes da pesquisa.

V. INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.

Profª Drª Haydée Foszbein Wertzner

Rua Cipotanea, 51 – Cidade Universitária – Butantã – São Paulo.

Fone: 3091-7455 3091-8417

VI. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES:

VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa

São Paulo, de de 19 .

assinatura do sujeito da pesquisa ou responsável legal

assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome Legível)

ANEXO 03

Questionário aos pais

1. Identificação Data: _____

Nome da criança: _____ Sexo: _____

Natural de: _____ Data Nasc.: _____ Idade: _____

Nome do pai: _____

Natural de: _____ Data Nasc.: _____ Profissão: _____

Nome da mãe: _____

Natural de: _____ Data Nasc.: _____ Profissão: _____

Endereço: _____ Fone: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Irmãos: Sim () Não () Quantos? _____

Nome: _____ Sexo: Masc. () Fem. () Idade: _____

Nome: _____ Sexo: Masc. () Fem. () Idade: _____

Nome: _____ Sexo: Masc. () Fem. () Idade: _____

Nome: _____ Sexo: Masc. () Fem. () Idade: _____

Língua mais falada pela família: Português () Outra: _____

Por qual(is) membro(s) da família: _____

2. Antecedentes orgânicos

Teve algum problema durante a gestação? Sim () Não () Qual? _____

Teve algum problema no nascimento? Sim () Não () Qual? _____

Quando seu filho começou a andar? Até 1 ano () Até 1 ano e 2 meses ()

Até 1 ano e meio () Após 1 ano e meio ()

Tem ou teve problemas para movimentar as partes do corpo? Sim () Não ()

Tem ou teve dificuldades para alimentar-se sozinho, vestir-se sozinho, escovar os dentes, tomar banho? Sim () Não ()

3. Antecedentes familiares

Há casos de alterações de fala ou comunicação na família? Sim () Não ()

Qual problema? Fala pouco e usa gestos () Troca sons na fala ()

Troca letras na escrita () Dificuldade de Audição ()

Alteração de voz () Gagueira () Outros _____

Grau de parentesco: Pai () Mãe () Irmãos () Tios () Primos ()

4. Antecedentes físicos:

Alimentação

Recebeu aleitamento natural? Sim () Não () Até que idade? _____

Fez uso de mamadeira? Sim () Não () Até que idade? _____

Tem ou teve dificuldades para se alimentar? Sim () Não ()

Dentição

Tem ou teve problemas de dentição? Sim () Não () Qual? _____

Tem hábito de chupar chupeta? Sim () Não ()

Tem hábito de ranger os dentes? Sim () Não ()

Tem hábito de chupar dedo? Sim () Não ()

5. Dados de audição

Tem ou teve episódios de otites (dor de ouvido)? Sim () Não ()

Quantos? _____ Idade _____

Já realizou avaliação de audição? Sim () Não ()

Resultado: Normal () Alterado () Quando? _____ Onde? _____

6. Desenvolvimento da linguagem

Quando falou as primeiras palavras? Antes de andar () Depois de andar ()
Quando falou as primeiras frases (“Dá papa/ Qué nana”)? _____
Era compreendido quando começou a falar? Sim () Não ()
Por Quem? Pais () Pessoas próximas () Estranhos ()
Atualmente é compreendido? Sim () Não ()
Tem ou teve alterações de fala? Sim () Não () Qual alteração?
Comunicação () Voz () Leitura/Escrita () Outra? _____
Já realizou tratamento fonoaudiológico? Sim () Não ()

7. Evolução clínica:

Tem ou teve problemas de saúde? Sim () Não () Qual? _____
Faz ou já fez tratamento médico? Sim () Não () Qual? _____
Tem ou teve problemas respiratórios? Sim () Não () Qual? _____

8. Atual

Sono

O sono é tranquilo? Sim () Não ()
Dorme durante o dia? Sim () Não ()

Escolaridade:

Tem ou teve problemas de adaptação? Sim () Não ()
Tem ou teve dificuldades de aprendizado? Sim () Não ()
Nome da Escola: _____
Queixas escolares: Sim () Não () Quais? _____

Socialização:

Gosta de que tipo de brincadeira? Jogos () Bola () Tv () Outros _____
Brinca com outras crianças? Sim () Não ()
Prefere brincar: Com crianças da mesma idade () Com crianças maiores ()
Com crianças menores () Sozinha () Adultos ()

Observações: _____