

# Velocidade de fala em crianças com e sem transtorno fonológico\*\*\*

## Speech rate in children with and without phonological disorder

Haydée Fiszbein Wertzner\*  
Leila Mendes Silva\*\*

\*Fonoaudióloga. Livre-Docente.  
Professora Associada do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Endereço para correspondência: Rua Cipotanea, 51 - São Paulo - SP - CEP 05360-160 (hfwertzn@usp.br).

\*\*Fonoaudióloga.

\*\*\*Trabalho Realizado na Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Artigo Original de Pesquisa

Artigo Submetido a Avaliação por Pares

Conflito de Interesse: não

Recebido em 25.06.2008.  
Revisado em 05.12.08.  
Aceito para Publicação em 03.02.2009.

### Abstract

**Background:** speech rate in phonological disorders. **Aim:** to compare the performance of children with and without phonological disorders in different speech rate tests. **Method:** participants of this study were 20 children diagnosed with phonological disorders (PDG) and 20 with typical speech development (CG), aged 4 years to 10 years and 11 months, of both genders. Speech rate measurements (total duration time, syllables per second and phonemes per second) were analyzed in two imitation tests, being one standard and the other based on phrases taken from the child's own speech, each composed of a short and a long sentence. **Results:** the CG presented a significantly better performance than the PDG, when considering all of the measurements applied to the standard imitation test and also when considering the total duration time of the long sentence in the self-imitation test. This indicates that the length and type of sentences influenced the performance of both groups. **Conclusion:** lower values of speech rate are observed for children with PD, participants of this study, due to possible language or motor deficits, although there is evidence of speech rate control due to the length of the sentence. All of the measurements indicated this difference, specially for the standard imitation test.

**Key Words:** Speech; Speech Disorders; Speech Articulation Tests; Speech Production Measurement.

### Resumo

**Tema:** velocidade de fala no transtorno fonológico (TF). **Objetivo:** comparar o desempenho de crianças, com e sem transtorno fonológico, em diferentes tarefas de velocidade de fala. **Método:** participaram do estudo vinte crianças com diagnóstico de transtorno fonológico (GTF) e vinte crianças com desenvolvimento típico de fala (GC), com idade entre quatro anos a dez anos e onze meses, de ambos os sexos. As medidas de velocidade de fala (tempo total de duração, sílabas/segundo e fonemas/segundo) foram analisadas em duas provas de imitação, sendo uma padrão e outra baseada em frases retiradas do próprio discurso da criança, cada qual composta de uma sentença curta e outra longa. **Resultados:** o GC apresentou um desempenho significativamente melhor que o GTF em todas as medidas da prova de imitação padrão e também no tempo total de duração da sentença longa na prova de imitação de frases próprias, de forma que o tamanho e a tipologia das sentenças influenciaram o desempenho de ambos os grupos. **Conclusão:** verifica-se menores valores de velocidade de fala nas crianças com TF participantes deste estudo, em função de possíveis déficits lingüísticos ou motores, embora haja indícios de controle da velocidade de produção da fala em função do tamanho da frase. Todas as medidas mostraram tal diferença, especialmente na prova de imitação padrão.

**Palavras-Chave:** Fala; Transtornos da Fala; Testes de Articulação da Fala; Medida da Produção da Fala.

Referenciar este material como:



Wertzner HF, Silva LM. Velocidade de fala em crianças com e sem transtorno fonológico. Pró-Fono Revista de Atualização Científica. 2009 jan-mar;21(1):19-24.

## Introdução

Informações sobre a velocidade de fala são de relevância para o entendimento dos processos comunicativos normais e alterados e, tem se mostrado um aspecto importante para o diagnóstico diferencial de possíveis subtipos de transtorno fonológico (TF), principalmente para detectar casos em que a dificuldade motora para articular possa estar presente<sup>1</sup>. Alguns estudos<sup>2-6</sup> têm apontado diferenças nos valores de produção de fala de crianças com TF em comparação aos de crianças de desenvolvimento típico de fala.

Destaca-se que a velocidade de fala em crianças mais jovens é mais lenta do que em crianças mais velhas e em adultos, porém, o padrão de desenvolvimento é não-linear<sup>7-9</sup>. Este aumento na velocidade, aliado à diminuição de variabilidade na produção indicam uma maturação do sistema motor de fala, além da interferência de variáveis lingüísticas e cognitivas que interagem no decurso do desenvolvimento de fala<sup>2,3,5-8</sup>.

A velocidade de fala pode ser medida manualmente por cronômetro ou por medidas acústicas temporais em programas computadorizados, em diferentes tarefas de fala<sup>7,10-11</sup>. Situações estruturadas, onde seja possível controlar a ocorrência de pausas - como na repetição de sentenças - minimizam a influência da formulação da linguagem na velocidade e refletem melhor a performance dos mecanismos motores de produção de fala<sup>3</sup>.

O objetivo deste estudo é descrever e comparar o desempenho de crianças, com e sem TF, falantes do Português Brasileiro, em diferentes tarefas de velocidade de fala, na intenção de responder as seguintes questões: as crianças com TF têm uma velocidade de fala mais lenta do que os seus pares sem este transtorno? Qual a medida de velocidade que melhor identifica a lentidão da fala? O tipo de prova aplicada para medir a velocidade de fala interfere no resultado?

## Método

A pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo sob o número 225/05.

Participaram 40 crianças com idade entre 4:0 a 10:11anos, de ambos os sexos. O grupo com transtorno fonológico (GTF), foi composto por 20 crianças que procuraram o Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Fonologia (LIF

em Fonologia) do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, e receberam o diagnóstico de TF por meio das aplicações e análises de provas específicas realizadas neste laboratório.

O grupo controle (GC) foi formado por 20 crianças provenientes de duas escolas públicas da cidade de São Paulo, Brasil, pareadas ao GTF em idade e gênero. Para serem incluídas na pesquisa não deveriam ter queixas de alterações de linguagem e fala; ter desempenho adequado nas provas de Fonologia e Vocabulário do Teste de Linguagem Infantil ABFW<sup>12</sup>; estar dentro da faixa etária estabelecida e ter como língua materna o Português, assim como seus pais. Todos os responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, autorizando a participação da criança na pesquisa.

A análise da velocidade de fala baseou-se no desempenho em duas provas de imitação, sendo cada uma composta de duas sentenças: uma curta (com menos de seis sílabas) e outra longa (com mais de seis sílabas).

A primeira prova de imitação foi igual para todos os sujeitos (prova de imitação padrão - PIP). Consistia na imitação das sentenças "O cachorro fugiu" (sentença curta) e "A Maria tem uma bola vermelha" (sentença longa). A criança deveria pronunciá-las logo após a leitura das mesmas pela pesquisadora.

A segunda prova de imitação consistia na imitação de frases das próprias crianças (prova de imitação - frases próprias - PI-FP). Tais frases foram retiradas dos primeiros três minutos de um trecho de fala espontânea, na qual as crianças deveriam produzir uma história baseada nas figuras de um livro infantil *Chapeuzinho Vermelho*. Essa tarefa de contagem de história foi filmada e gravada. Após selecionar uma frase curta e uma frase longa, a examinadora lia-as para que a criança repetisse. Vale ressaltar que as sentenças foram apresentadas às crianças assim como elas as pronunciaram, ou seja, considerando os "erros" da fala coloquial. Assim, se a criança falou "a vovó tava dormindo" a sentença foi apresentada dessa maneira e não "a vovó estava dormindo". Para as crianças do GTF, foram selecionadas sentenças inteligíveis sendo que os processos fonológicos não foram reproduzidos pela examinadora.

As provas de velocidade foram registradas por uma câmera de mini DVD da marca Sony modelo

*Handycam* DCR - DVD 403, um *notebook* Semp Toshiba Satellite 605 e um microfone Sennheiser Evolution 817 acoplado ao *notebook* e mini DVD-RW 30 minutos 1.4 GB/Go da Sony, para possibilitar uma melhor análise dos dados coletados. As provas foram aplicadas em ambiente tratado acusticamente para o GTF e em ambiente silencioso para o GC.

Para todas as sentenças das provas de imitação foi marcado o tempo de duração da sentença em segundos, o número de sílabas, o número de fonemas, o número de sílabas por segundo e de fonemas por segundo, medidos através do *software WavePad 2.00* ©NCH *Swift Sound*. Os valores das tarefas de velocidade de fala - PIP e PI-FP - foram calculados em 20% da amostra por uma fonoaudióloga aluna de pós-graduação da Universidade de São Paulo e o índice de

concordância com a primeira autora do trabalho foi de 95%.

Foram aplicados os testes estatísticos Teste de *Mann-Whitney* e de *Wilcoxon*, com nível de significância de 5% ( $p = 0,05$ ) e intervalos de 95% de confiança estatística.

### Resultados

O do Teste de *Mann-Whitney* foi utilizado para fazer a comparação dos valores de velocidade entre o GC e GTF nas duas provas de imitação.

Na Tabela 1 são observados os valores de média, desvio-padrão e p-valor das tarefas PIP e PI-FP, de ambos os grupos, quanto ao tempo total de duração da sentença em segundos, sílabas/segundo e fonemas/segundo.

TABELA 1. Desempenho do GC e GTF nas tarefas PIP e PI-FP.

			PIP			PI-FP		
			Média	DP	P-Valor	Média	DP	P-Valor
sentença curta	tempo total	GC	1,27	0,25	0,036*	1,13	0,26	0,655
		GTF	1,38	0,2		1,22	0,37	
	sílabas/segundo	GC	4,88	0,81	0,028*	4,62	0,83	0,57
		GTF	4,37	0,67		4,45	1,03	
	fonemas/segundo	GC	9,82	1,51	0,030*	9,3	1,36	0,787
		GTF	8,73	1,44		8,72	1,97	
sentença longa	tempo total	GC	1,99	0,28	0,020*	1,61	0,39	0,028*
		GTF	2,2	0,25		1,98	0,71	
	sílabas/segundo	GC	6,17	0,7	0,010*	5,29	0,78	0,137
		GTF	5,53	0,64		4,8	1,03	
	fonemas/segundo	GC	11,77	1,36	0,008*	10,41	1,56	0,13
		GTF	10,46	1,36		9,53	1,93	

Legenda: GC = grupo controle; GTF = grupo com transtorno fonológico; PIP = prova de imitação padrão; PI-FP = prova de imitação frases próprias; DP = desvio padrão; \* = valor estatisticamente significante.

TABELA 2. Comparações entre as sentenças das provas de imitação, quanto ao tipo e tamanho (p-valores).

	Sílabas/Segundo		Fonemas/Segundo	
	GC	GTF	GC	GTF
SC PIP X SC PI-FP	0,093	0,940	0,151	0,575
SL PIP X SL PI-FP	< 0,001*	0,001*	0,001*	0,01*
SC PIP X SL PIP	< 0,001*	< 0,001*	< 0,001*	< 0,001*
SC PI-FP X SL PI-FP	0,004*	0,052*	0,001*	0,044*

Legenda: GC = grupo controle; GTF = grupo com transtorno fonológico; SC = sentença curta; SL = sentença longa; PIP = prova de imitação padrão; PI-FP = prova de imitação frases próprias; \* = valor estatisticamente significante.

Na PIP o GC apresentou um desempenho significativamente melhor que o GTF em todas as medidas. Já na PI-FP essa diferença mostrou-se significante somente no tempo total de duração da sentença longa, mostrando que o GTF precisou de um tempo maior. Aparentemente, não houve diferença quanto ao tipo de medida que melhor evidenciaria a diferença entre os grupos, todas elas são de relevância para a análise dos dados.

O Teste de *Wilcoxon* foi utilizado para fazer a comparação do desempenho de cada grupo nas diferentes sentenças, quanto ao tipo (se padrão, ou de produção própria) e o tamanho (longa/curta).

A Tabela 2 apresenta os p-valores obtidos a partir dos valores médios de sílabas/segundo e fonemas/segundo. Nota-se que essas variáveis afetam o desempenho tanto do GC quanto do GTF, já que somente entre as sentenças curtas das provas PIP e PI-FP não se verifica diferença significativa.

## Discussão

Uma das questões a ser considerada na descrição do TF é a relação entre os aspectos cognitivo, perceptivo e motor<sup>3,5-7,13-15</sup>.

Como proposto inicialmente o presente estudo verificou que de forma geral os valores de velocidade do GTF mostram uma fala mais lenta em todas as medidas e provas, mas nem sempre essa diferença foi significativa.

Tais achados são compatíveis aos de alguns estudos internacionais, nos quais diferentes medidas de velocidade - tempo de duração, número de sílabas e de fonemas por segundo, quantidade de unidades fonéticas e silábicas por palavra e por frases, entre outras - têm sido utilizadas para tais análises, o que muitas vezes dificulta a comparação entre os dados, mas que, de forma geral, mostram menores valores de velocidade em grupos de crianças com déficits no desenvolvimento de fala.

Resultados de velocidade de fala são mostrados num estudo<sup>3</sup> que envolveu *o follow-up* de crianças norte-americanas com histórico de TF, em prova de repetição de palavras inseridas em frases. O grupo de crianças que ainda mantinham erros residuais na fala (distorções) apresentou menores valores de velocidade de fala, em comparação ao grupo de crianças que haviam normalizado a fala completamente, tanto em sílabas/segundo quanto em fonemas/segundo. O autor sugere que essa diminuição da velocidade possa ocorrer devido a alguma forma de compensação apresentada por esses sujeitos, como por exemplo, algum ajuste específico para um determinado som problemático, ou mesmo na tentativa de melhorar a inteligibilidade.

Estudo considerando a quantidade de sílabas por palavras de crianças com TF e de crianças com o desenvolvimento típico - ou normalizado - de fala, para falantes do Inglês, verificou que no grupo de crianças com TF não houve correlação entre o aumento da idade e o aumento da quantidade de sílabas, como no GC, o que provavelmente pode estar relacionado a déficits co-existentes na linguagem expressiva (no léxico ou sintaxe, por exemplo), à gravidade do distúrbio ou também à inteligibilidade de fala<sup>4</sup>.

Mudanças na velocidade de fala afetam suas características fonéticas, já que, ao produzir uma fala mais rápida, por exemplo, pequenos segmentos ou até mesmo sílabas átonas podem ser apagadas, afetando a inteligibilidade<sup>13</sup>.

Cada vez mais, estudos acústicos e cinemáticos têm sido desenvolvidos na tentativa de relacionar os subsistemas da fala (fonação, entonação, articulação, ritmo entre outros) e os controles neurais envolvidos no controle motor da fala<sup>15-16</sup>. A produção da linguagem falada inclui aspectos pré-lingüísticos (intenção, mensagem pré-verbal), formulação da linguagem (seleção lexical e construção sintática), operações fonológicas, especificações fonéticas e o controle motor do sistema de produção de fala para gerar padrões acústicos. Já a compreensão da mensagem envolve operações inversas às usadas em sua formulação e produção<sup>14</sup>.

Quanto ao desempenho dos grupos nos diferentes tipos de provas, verifica-se que na PIP o GTF apresentou maior tempo de duração total das sentenças e menores médias de velocidade em sílabas/segundo e em fonemas/segundo, tanto na sentença curta quanto na sentença longa. Na PI-FP o GTF continuou apresentando menores valores de velocidade, porém, essa diferença foi estatisticamente significativa somente no tempo total de duração da sentença longa.

Essa diferença de desempenho dos grupos, nos diferentes tipos de frases, pode indicar alguma relação entre aspectos lingüísticos e de velocidade de fala, já que nas frases próprias, a familiaridade com as palavras possa ter influenciado, no sentido de eliminar possíveis dificuldades que os sujeitos poderiam encontrar nas frases padrão.

Um estudo<sup>5</sup> comparando sucessivas repetições de palavras desconhecidas - porém, de contexto fonético familiar - em crianças com e sem TF, mostra que ambos os grupos apresentam um decréscimo de velocidade com o decorrer das repetições, porém, tal fenômeno ocorre mais abruptamente no grupo de crianças sem TF. Curiosamente, o grupo de crianças com TF apresentou, em média, maior velocidade de fala na primeira produção, o que os autores relacionam a um possível aumento de tensão muscular, relacionado ao esforço para a produção da palavra. Considerando, então, o progressivo decréscimo de velocidade, muitas vezes este é mais evidente nas crianças sem TF. Tal fato pode indicar que as crianças com TF utilizam-se de estratégias diferentes de seus pares com desenvolvimento típico, sugerindo uma maior dificuldade de aprendizado motor de novas palavras.

A comparação da velocidade de fala de crianças canadenses com desenvolvimento típico de fala, em diferentes provas, mostrou que o contexto lingüístico é uma variável importante na medida em que a fala espontânea foi mais rápida que em provas de imitação de frases. Tal achado pode ser justificado pela atenção dada pelas crianças nas provas de imitação, na tentativa de reproduzir exatamente as sentenças do examinador, diferentemente da espontaneidade da fala na contagem da história<sup>17</sup>. Sentenças bem conhecidas - como, por exemplo, repetição de "meu nome é..." e narrativa de rimas populares - são produzidas com ainda maior velocidade que a fala espontânea e a imitação de sentenças<sup>7</sup>, confirmando que a familiaridade com o contexto de fala influencia a velocidade.

Um estudo sobre o comportamento cinemático orofacial de 15 sujeitos normais em diferentes tarefas de fala mostra mudanças temporais conforme o tipo de tarefa. De acordo com os autores, diferentes tarefas de fala ativam diferentes circuitos neurais e mudanças na velocidade de fala geralmente envolvem complexas transformações motoras<sup>16</sup>.

Considerando-se o tamanho das sentenças, tanto no GC como no GTF, as sentenças longas da PIP da PI-FP foram produzidas com maior quantidade de sílabas e de fonemas por segundo, em comparação às sentenças curtas. Tal fenômeno pode estar relacionado a estratégias de controle de velocidade para aumento da produção de fala, especialmente para as crianças mais velhas, que, teoricamente, apresentam um melhor controle motor - visto que participaram deste estudo, crianças de quatro a dez anos de idade, analisadas conjuntamente. Análises individualizando cada segmento de faixa etária explicariam tal fato com mais detalhes. Estudos com falantes adultos<sup>18</sup> mostram uma maior velocidade de fala em sentenças

mais longas, como possível resultado de uma estratégia de redução dos movimentos para aumento da co-articulação, fator que não foi verificado em alguns estudos com crianças mais jovens<sup>7,17</sup>, justificando que tal habilidade parece estar realmente relacionada à maturidade do controle motor da fala.

Numa análise eletromiográfica (EMG) da atividade muscular labial de crianças de sete a doze anos e em jovens adultos, durante a repetição de sentenças, verificou-se um decréscimo da variabilidade de produção muscular com o aumento da idade que, segundo os autores, está relacionada não somente à maturação do sistema motor de fala, mas também aos processos neurais que envolvem o planejamento e execução dos movimentos de fala<sup>8</sup>.

A Tabela 2 mostra, ainda, diferença significativa entre as sentenças longas da PIP e PI-FP, para ambos os grupos, o que não foi verificado nas frases curtas. Tal diferença pode ter ocorrido porque na PI-FP não houve um controle da complexidade estrutural das sílabas, sendo variável de criança para criança, o que pode ter surtido efeito nas frases longas, por conterem mais unidades.

## Conclusão

As evidências indicam que a velocidade de fala encontra-se mais lenta nas crianças com TF participantes deste estudo, em função de possíveis déficits lingüísticos ou motores, embora haja indícios de controle da velocidade de produção da fala em função do tamanho da frase. Em todas as medidas de análise da velocidade foi verificada tal diferença, e especialmente na prova de imitação padrão. Por serem tarefas estruturadas e com possibilidade de controle da complexidade, as provas de imitação de frases parecem ser instrumentos úteis na pesquisa da velocidade de fala e, de importância, portanto, no processo de avaliação e de terapia de crianças com TF.

## Referências Bibliográficas

1. Shriberg LD. Diagnostic Classification of Five Subtypes of Childhood Speech Sound Disorders (SSD) of Currently Unknown Origin. Paper presented at the 2004 International Association of Logopedics & Phoniatrics Conference, Brisbane, Australia, 2004.
2. Flipsen P Jr. Longitudinal changes in articulations rate and phonetic phrase length in children with speech delay. *J Speech Lang Hear Res.* 2002 Feb;45(1):100-10.
3. Flipsen P Jr. Articulation rate and speech-sound normalization failure. *J Speech Lang Hear Res.* 2003 Jun;46(3):724-37.
4. Flipsen P. Jr. Syllables per word in typical and delayed speech acquisition. *Clin Linguist Phon.* 2006;20(4):293-301.
5. Smith AB, Robb MP. Durational characteristics of the first productions of novel trochees and iambs in children with and without speech delay. *Clin Linguist Phon.* 2005;19(1):1-14.
6. Peter B, Stoel-Gammon C. Timing errors in two children with suspected childhood apraxia of speech (sCAS) during speech and music-related tasks. *Clin Linguist Phon.* 2005;19(2):67-87.
7. Walker JF, Archibald LMD. Articulation rate in preschool children: a 3-year longitudinal study. *Int J Lang Commun Disord.* 2006;1-25. PrEview article.
8. Wohlert AB, Smith A. Development change in variability of lip muscle activity during speech. *J Speech Lang Hear Res.* 2002;45(6):1077-87.
9. Andrade CRF. Fluência. In.: Andrade, CRF, Befi-Lopes, DM, Fernandes, FDM, Wertzner, HF. *ABFW: Teste de Linguagem Infantil nas Áreas de Fonologia, Vocabulário, Fluência e Pragmática.* São Paulo: Pró-Fono; 2004.
10. Oliveira CR, Ortiz KZ, Vieira MM. Disartria: estudo da velocidade de fala/ Dysarthria: a speech rate study. *Pró-fono.* 2004;16(1):39-48.
11. Odell KH, Shriberg LD. Prosody-voice characteristics of children and adults with apraxia of speech. *Clin Linguist Phon.* 2001;15(4):275-307.
12. Andrade CRF, Befi-Lopes DM, Fernandes FDM, Wertzner HF. *ABFW: Teste de Linguagem Infantil nas Áreas de Fonologia, Vocabulário, Fluência e Pragmática.* São Paulo: Pró-Fono; 2004.
13. Kent RD, Read C. *The Acoustic Analysis of Speech.* San Diego: Singular Publishing Group; 1992. p. 152-3.
14. Kent RD. Research on speech motor control and its disorders: a review and prospective. *J Commun Disord.* 2000;33(5):391-428.
15. Kent RD, Kim YJ. Toward an acoustic typology of motor speech disorders. *Clin Linguist Phon.* 2003 Sep;17(6):427-45.
16. Tasko SM, McClean MD. Variations in articulatory movement with changes in speech task. *J Speech Lang Hear Res.* 2004;47(1):85-100.
17. Walker JF, Archibald LMD, Cherniak SR, Fish VG. Articulation Rate in 3 - and 5 -year-old children. *J Speech Lang Hear Res.* 1992;35(1):4-13.
18. Van Lieshout PHHM, Starkweather CW, Hulstijn W, Peters HFM. Effects of linguistic correlates of stuttering on emg activity in nonstuttering speakers. *J Speech Lang Hear Res.* 1995;38(2):360-72.