

# Efeito do apoio visual nas medidas de tempo máximo fonatório em crianças\*

Sabrina M Paes\*\*  
Renata R Azevedo\*\*\*

## Resumo

**Introdução:** Há grande divergência na literatura quanto aos valores de Tempo Máximo Fonatório (TMF) de crianças, provavelmente por se tratar de uma tarefa pouco concreta quando a instrução é dada somente de forma verbal. **Objetivo:** verificar o efeito do apoio visual na extração do TMF das vogais “a”, “é” e “i” em crianças de idade escolar. **Método:** participaram da pesquisa 20 escolares, 14 meninas e seis meninos, de 7,33 a 9 anos (média= 8,05 anos). Para as medidas sem o apoio visual, as crianças foram solicitadas a respirar e falar um “a” (“é” e “i”) o mais comprido que conseguissem. Para a coleta com o apoio visual, foi dada uma instrução motivadora referente à tarefa de retirar uma linha vermelha de dentro de um copo falando a determinada vogal. Amostras de fala foram coletadas em quatro momentos: 1) sem apoio visual; 2) após uma semana, com apoio visual; 3) após cinco meses, novamente com apoio; 4) e após uma semana da terceira coleta, sem o apoio. **Resultados:** Houve um aumento gradativo dos TMFs do primeiro ao terceiro momentos de avaliação, podendo isso ter ocorrido em consequência ao treinamento desta tarefa. Porém, quando as crianças realizaram a tarefa pela quarta e última vez, sem o apoio visual, os valores diminuíram o que comprova a necessidade de ferramentas como o apoio visual para a extração dos TMFs em crianças. **Conclusão:** os tempos máximos de fonação obtidos com o apoio visual foram maiores que quando a tarefa foi realizada sem o apoio.

**Palavras-chave:** voz, disfonia, criança.

## Abstract

**Introduction:** There is great divergence in the literature regarding the Maximum Phonation Time (MPT) values of children, probably a little concrete task when the statement is given only a verbal. **Purpose:** To verify the effect of visual support in the evaluation of Maximum Phonation Time (MPT) of the vowels “a”, “é” e “i” in school-age children. **Method:** 20 students, 14 girls and 6 boys, between 7.33 and 9 years old (M = 8.05 years). For measure of MPT without visual support, the children were asked to breathe and speak a “a” (“é” e “i”) the longest they could. For measure of MPT with visual support, children received the motivating instruction for the task to remove a red line inside a glass speaking the determined vowel. Samples of the speeches were collected in four moments: 1) without visual support; 2) after a week, with visual support; 3) after 5 months, with support again; 4) after a week of the third assessment, without the support. **Results:** There was an increase of MPT from first to third evaluation moments (training for this task may have influenced this result). Already between the third and fourth evaluation (with and without visual support respectively), the values decreased statistically, which proves the importance of using tools such as visual support for a more reliable extraction of the MPT of children. **Conclusion:** The MPT that were obtained with visual support were bigger than when the tasks were performed without support.

**Keywords:** voice, dysphonia, child.

\* O trabalho foi apresentado como Pôster no 16º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, realizado de 24 a 27 de setembro de 2008, Campos do Jordão. \*\* Especialização em Distúrbios da Comunicação Humana – UNIFESP e Especialização em Voz pelo Centro de Estudos da Voz – CEV (aluna bolsista) \*\*\* Doutorado em Distúrbios da Comunicação Humana (Fonoaudiologia) pela Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP.

## Resumen

**Introducción:** Hay gran divergencia en la literatura en lo que respecta a estudios sobre el Tiempo Máximo de Fonación (TMF) en niños, probablemente porque es una tarea poco concreta cuando la instrucción es dada solamente de forma verbal. **Objetivo:** verificar lo efecto del apoyo visual en la extracción del TMF de las vocales “a”, “é” e “i” en niños de edad escolar. **Método:** participaron de la investigación 20 niños en edad escolar, 14 chicas y 6 varones, de 7,33 a 9 años (media= 8,05 años). Para las medidas sin el apoyo visual, se solicitó a los niños que respirasen y pronunciasen una “a” (“é” e “i”) lo más largo que consiguieran. Ya para la recolección con ~~el~~ apoyo visual, fue dada una instrucción motivadora respecto a la tarea de sacar un hilo rojo de dentro de un vaso pronunciando la determinada vocal. Muestras del habla fueron recolectadas en cuatro momentos: 1) sin apoyo visual; 2) después de una semana, con apoyo visual; 3) después de 5 meses, nuevamente con apoyo; 4) después de una semana de la tercera recolección, sin el apoyo. **Resultados:** Hubo un aumento gradual en los TMFs del primero al tercero momento de evaluación, pudiendo este aumento haber ocurrido como consecuencia al entrenamiento de esta tarea. Sin embargo, cuando los niños realizaron la tarea por la cuarta y última vez, sin apoyo visual, los valores disminuyeron, lo que comprueba la necesidad de herramientas como el apoyo visual, para la extracción de los TMF en niños. **Conclusión:** los tiempos máximos de fonación obtenidos con el apoyo visual fueron mayores que cuando se realizó la tarea sin el apoyo.

**Palabras clave:** voz, disfonía, niño.

## Introdução

A avaliação de voz compreende uma série de procedimentos para se obter um diagnóstico da função vocal. Dentre eles estão os aspectos temporais da emissão sustentada, como o Tempo Máximo de Fonação (TMF), que é o nome empregado para designar o maior tempo que um indivíduo consegue sustentar a emissão de um som em uma única expiração (Launer, 1971) e pode ser empregado tanto como meio diagnóstico fonoaudiológico, como para o acompanhamento e evolução da terapia.

Apesar de ele ser um parâmetro objetivo quantitativo de fácil obtenção e de baixo custo, quando se trata de crianças esta tarefa não é tão simples. Na literatura especializada sobre TMF em crianças observa-se grande divergência de metodologia e nos resultados e, conseqüentemente, há polêmica em relação ao valor a ser considerado como padrão de normalidade para esta população. Além disso, poucos estudos sobre TMF em crianças estão publicados em periódicos, o que restringe o acesso ao conhecimento e o raciocínio científico sobre este assunto, favorecendo a propagação de informação única, sem crítica. (Cappellari e Cielo, 2008; Cielo e Cappellari, 2008).

Launer (1971), por exemplo, avaliando o TMF de vogais de crianças de 9 a 12 anos, registrou média de 8,8 a 12,2 segundos para meninas e de 11,4

a 12,8 para meninos, ou seja, tanto meninas quanto meninos, aos 12 anos de idade, apresentam TMF entre 12 e 13 segundos. Shigemori (1977) constatou TMFs bem acima dos descritos até então na literatura para crianças de seis anos de idade, com 14,2 segundos para meninos e 13,1 para meninas. Em 1984, Finnegan avaliou meninos e meninas de 3 a 11 anos e também observou maior TMF no grupo dos meninos e um aumento do TMF diretamente proporcional à idade em ambos os sexos, ou seja, crianças de seis anos emitem TMF em torno de seis segundos, crianças de sete anos emitem TMF em torno de sete segundos e assim por diante (Colton e Casper, 1990) estabeleceram uma média para o TMF em crianças subdividindo-as em crianças pequenas e crianças, com TMF médio de 7,5 e 8,9 segundos, respectivamente. Em outro estudo, com crianças entre 4 e 11 anos (Tavares et al, 2009), os TMFs variaram de 4,33 a 7,86 segundos, também aumentando com a idade, ou seja, somente crianças de 10 a 11 anos atingiram quase oito segundos de TMF enquanto que no estudo de Cielo e Cappellari (2008), crianças de seis anos conseguiam atingir os 8 segundos.

Há muitos anos fala-se da necessidade de dar às crianças meios concretos para processarem as instruções verbais, tanto na avaliação como na terapia de voz, mas ainda existem poucos estudos

sobre qual seria a melhor maneira de se avaliar o TMF em crianças.

Desta forma, acredita-se que o TMF desta população obtido após instrução somente verbal pode não refletir a real eficiência fonatória envolvida no processo de sustentação de vogais. Por isso, o presente estudo tem como objetivo verificar o efeito do apoio visual na avaliação do tempo máximo de fonação das vogais “a”, “é” e “i” em crianças de idade escolar.

## Material e método

Este trabalho foi realizado no Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo e teve início após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) desta Instituição sob o protocolo 0662/07. Os pais das crianças envolvidas na pesquisa consentiram a participação de seus filhos assinando o termo de consentimento livre e esclarecido.

Participaram deste trabalho 20 crianças, 14 do sexo feminino e seis do sexo masculino, de 7,33 a 9 anos de idade (média= 8,05 anos; DP= 0,52 anos), escolares da Educação Infantil.

Foram excluídas desta pesquisa as crianças com diagnóstico de alteração laringea, que haviam sido submetidas a tratamento cirúrgico de laringe ou à fonoterapia e crianças que apresentavam comprometimento de vias aéreas superiores e/ou alteração da qualidade vocal no momento da avaliação. Para tanto, a pesquisadora responsável fez um levantamento do histórico médico de cada criança no prontuário da escola e uma triagem vocal a cada momento de participação da criança na pesquisa. Em seguida, foram agendados os dias para a coleta dos dados com a coordenação da escola, excluindo os horários durante e após as aulas de educação física. Para esta etapa, a pesquisadora responsável teve ajuda de duas outras fonoaudiólogas que buscavam as crianças na sala de aula, uma de cada vez, dirigiam-nas até a sala reservada para a atividade e as acompanhavam no caminho de volta para a sala.

Para a coleta dos TMF foi utilizado cronômetro da marca Kenko KK-2802, folhas sulfites e caneta esferográfica. O apoio visual consistiu de linha Anne da marca Círculo (cor vermelha; 1,5 metros de comprimento), copo plástico de 300 ml com um orifício de 1 centímetro de diâmetro na base (Yoshimura et al, 2005).

Os sons da fala utilizados para a realização desta tarefa foram “a”, “é” e “i”, vogais emitidas na frequência e intensidade habituais da criança.

As crianças foram orientadas a permanecerem sentadas na cadeira durante a atividade, com os pés apoiados no chão.

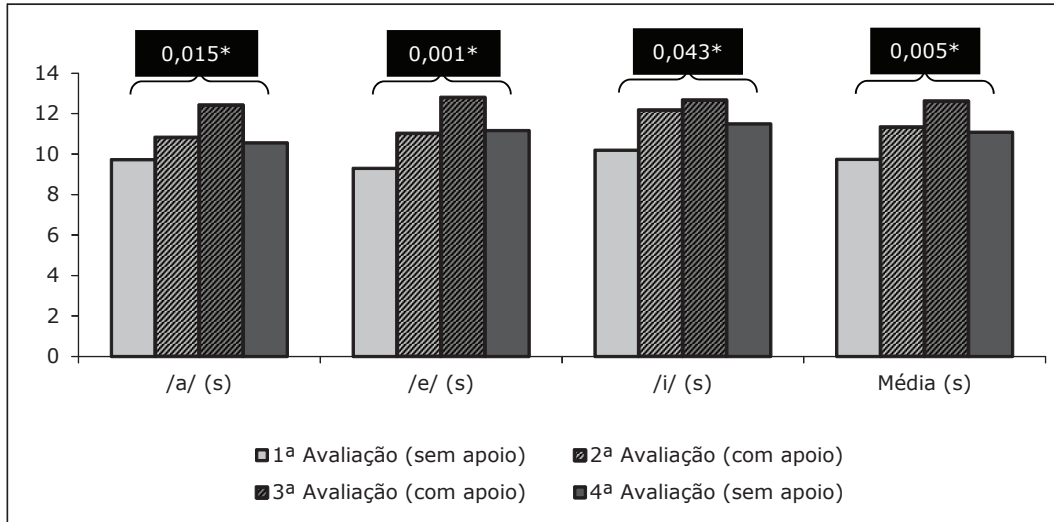
Cada criança foi avaliada individualmente em quatro momentos: 1) sem apoio visual; 2) após uma semana, com apoio visual; 3) após cinco meses, novamente com apoio; 4) e após uma semana da terceira coleta, sem o apoio.

Para as medidas do TMF sem o apoio visual, foi solicitado às crianças que respirassem e falassem um “a” bem longo, o mais comprido que conseguissem. Para a coleta com o apoio visual, foi dada a seguinte instrução: “Você deve retirar esta linha vermelha de dentro do copo falando a vogal “a” enquanto eu estiver puxando a linha. Não pare enquanto ela não sair por inteira, pois se você parar, eu também paro de puxar. Será que você consegue?” As mesmas instruções foram dadas para as vogais “é” e “i”. Em caso de aparente dificuldade ou erro da criança ao emitir as vogais, foi dado modelo de vogal sustentada. Neste caso, a pesquisadora conversava com a criança para evitar que o modelo dado influenciasse no desempenho da atividade e, só então, iniciava os registros dos TMF. Foi cronometrado o tempo total de emissão de todas as vogais, considerando, inclusive, o uso de ar de reserva.

Cada vogal foi cronometrada duas vezes, sendo considerada a média aritmética de cada uma das vogais, nos diferentes momentos de avaliação. Estes dados foram organizados em planilha e posteriormente analisados estatisticamente por meio dos testes ANOVA para comparar os TMFs dos quatro momentos de avaliação e os TMFs entre as vogais e T-Student Pareado para comparar os TMFs dos quatro momentos de avaliação aos pares. Os softwares utilizados foram: SPSS V11.5, Minitab 14 e Excel XP. Para este trabalho foi definido um nível de significância (erro estatístico) de 0,05 (5%).

## Resultados

Os menores valores de tempo máximo fonatório foram registrados no primeiro dia, com um aumento gradativo das três vogais até a terceira avaliação, na qual se registraram os maiores valores, com uma queda evidente no último momento (figura 1).



**Figura 1 – Gráfico demonstrativo da evolução dos tempos máximos fonatórios nos quatro momentos de avaliação.**

Entre a primeira avaliação (sem apoio visual) e a segunda (com apoio) houve um aumento estatístico dos tempos máximos fonatórios das vogais “é” e “i” e uma tendência à significância para a vogal “a”; o mesmo ocorreu entre o primeiro e o último momento de avaliação, ambos sem o apoio visual. Entre o segundo e o terceiro momentos, ambos com apoio visual, também houve um aumento estatístico dos tempos máximos fonatórios para duas das três vogais, “a” e “é”. Na comparação entre as duas últimas avaliações (com apoio visual e depois sem ele), os valores diminuíram estatisticamente (tabela 1).

Não houve diferença estatística entre os tempos máximos fonatórios das três vogais avaliadas, ou seja, o tempo máximo fonatório destas vogais foram iguais em todos os momentos (tabela 2).

## Discussão

Na figura 1 observa-se que as médias das vogais emitidas com o apoio visual foram maiores que as médias obtidas sem o apoio (com exceção da vogal “é” da quarta avaliação, sem apoio visual, que foi maior que o valor da terceira, com apoio). Este resultado corrobora os achados de Yoshimura et al (2005) que avaliaram o TMF de crianças disfonias em fonoterapia sem e depois com o apoio visual (o mesmo utilizado neste trabalho) e encontraram valores maiores quando a tarefa foi realizada com apoio visual.

Ao analisar a tabela 1, pode-se verificar que existem diferenças estatísticas entre o primeiro e o segundo momento de avaliação para todas as vogais, com exceção da vogal “a” que tendeu a significância. Este resultado induz a pensar que o apoio visual contribuiu para o aumento dos valores obtidos na segunda vez, porém, por se tratar de uma tarefa que o desempenho de um indivíduo pode melhorar com o treino (Finnegan, 1984), não se poderia deixar de analisar o que aconteceria quando a tarefa voltasse a ser realizada sem o apoio visual. Desta forma, após cinco meses, na tentativa de que esta tarefa caísse no esquecimento, foram realizadas duas novas obtenções de TMFs das mesmas crianças, com espaçamento de uma semana entre elas, mas desta vez na ordem contrária, ou seja, a terceira avaliação foi realizada com o apoio visual e a quarta, sem ele.

Ao se comparar o segundo momento de avaliação com o terceiro (ambos realizados com o apoio visual, com intervalo de 5 meses entre eles), observa-se um aumento estatístico dos TMFs (com exceção da vogal “i”), o que confirma a melhora dos TMFs não com o apoio visual, mas com o treino e também com o amadurecimento do suporte respiratório com o aumento da idade (Finnegan, 1984; Tavares, 2009). Porém, com a extração dos TMF no quarto momento, após as crianças terem passado por três avaliações (e conseqüentemente por três treinos), se fosse apenas o fator treinamento

**Tabela 1 – Comparação entre os quatro momentos de avaliação, aos pares.**

Vogais		1ª avaliação (sem apoio)	2ª avaliação (com apoio)	3ª avaliação (com apoio)
"a"	2ª avaliação (com apoio)	0,052#		
	3ª avaliação (com apoio)	<0,001*	0,001*	
	4ª avaliação (sem apoio)	0,094#	0,661	0,001*
"é"	2ª avaliação (com apoio)	0,001*		
	3ª avaliação (com apoio)	<0,001*	0,001*	
	4ª avaliação (sem apoio)	<0,001*	0,765	<0,001*
"i"	2ª avaliação (com apoio)	0,002*		
	3ª avaliação (com apoio)	<0,001*	0,451	
	4ª avaliação (sem apoio)	0,013*	0,340	0,025*
Média	2ª avaliação (com apoio)	0,002*		
	3ª avaliação (com apoio)	<0,001*	0,008*	
	4ª avaliação (sem apoio)	<0,001*	0,594	<0,001*

**Tabela 2 – Comparação entre as vogais "a", "é" e "i" nos quatro momentos de avaliação.**

Vogais		Média	DP	p-valor
1ª avaliação	"a" (s)	9,72	2,60	0,574
	"é" (s)	9,29	2,73	
	"i" (s)	10,20	2,83	
2ª avaliação	"a" (s)	10,82	3,14	0,411
	"é" (s)	11,03	2,95	
	"i" (s)	12,17	4,06	
3ª avaliação	"a" (s)	12,42	2,30	0,860
	"é" (s)	12,80	2,20	
	"i" (s)	12,66	2,15	
4ª avaliação	"a" (s)	10,56	2,29	0,395
	"é" (s)	11,17	2,03	
	"i" (s)	11,50	2,22	

que tivesse interferido no aumento dos resultados, nesta última avaliação os TMFs deveriam continuar aumentando ou se manteriam. No entanto, os valores diminuíram estatisticamente, o que sugere

que a pista visual utilizada neste estudo favoreceu o desempenho na tarefa.

A controversa informação disponível na literatura em relação à forma de extração do TMF

de crianças e consequentemente a divergência em relação aos valores a serem considerados como padrão de normalidade nesta população (Launer, 1971; Shigemori, 1977; Finnegan, 1984; Colton e Casper, 1990; Rockenbach e Feijó, 2000. Cielo e Cappellari, 2008; Tavares et al, 2009) é fator a ser considerado.

Além disso, a relação s/z sugerida por Eckel e Boone (1981) não foi considerada neste trabalho, já que há alguns anos houve questionamentos quanto à premissa básica dessa proporção s/z (Gelfer e Pazera, 2006).

Alguns autores mencionaram o apoio visual como sendo um dos suportes lúdicos que pode auxiliar a prática de avaliação do TMF: Frey (1978) estudou emissões sustentadas de crianças de pré-escola e notou a importância de protocolos padronizados para testes que assegurem que as crianças menores entendam o conceito de continuidade. A autora defendeu o uso de materiais concretos, dicas visuais e modelos; Finnegan (1984) verificou que é possível aumentar o tempo máximo fonatório com várias tentativas de emissão, promovendo um apoio visual durante a inspiração e durante a emissão; e Andrews (1998) reforçou a necessidade de concretizar instruções verbais para crianças a fim de favorecer o desempenho em tarefas que exigem abstrações. Isto comprova a importância do uso de ferramentas como o apoio visual para uma extração mais fidedigna dos TMFs, controlando, dentro do possível, as principais variáveis que interferem nestes valores nesta população.

Finalizando, verifica-se na tabela 2 que em todos os momentos de avaliação não existem diferenças estatísticas entre os TMFs das vogais “a”, “é” e “i”, ou seja, não há uma vogal melhor ou pior que a outra para a obtenção dos TMFs. Este dado concorda com os dados encontrados por Launer (1971) que avaliou o TMF das vogais “a”, “i” e /u/ de meninos e meninas de 9 a 17 anos, que também não encontrou diferença estatística entre os TMF das vogais estudadas.

## Conclusão

Os tempos máximos de fonação obtidos com o apoio visual foram maiores quando comparados com tarefa realizada sem o apoio.

## Referências

- Andrews ML. Terapia vocal para crianças: os primeiros anos escolares. Porto Alegre: Artes Médicas; 1998.
- Cappellari VM, Cielo CA. Características vocais acústicas de crianças pré-escolares. Rev Bras. Otorrinolaringol. 2008 74(2): 265-72.
- Cielo CA, Cappellari VM. Tempo Máximo de Fonação de crianças pré-escolares Rev Bras. Otorrinolaringol. 2008 74(4): 552-60.
- Colton RH, Casper JK. Understanding voice problems: a physiological perspective for diagnosis and treatment. Baltimore: Williams & Wilkins, 1990.
- Eckel FC, Boone DR. The s/z ratio as an indicator of laryngeal pathology. J Speech Hear Disord 1981;46:147-149.
- Finnegan DE. Maximum Phonation Time for children with normal voices. J Commun Disord 1984;17:309-317.
- Frey M. The prolongation of /s/ and /z/ by pré-school children [tese de doutorado]. Indiana University; 1978.
- Gelfer MP, Pazera JF. Maximum duration of sustained /s/ and /z/ and the s/z ratio with controlled intensity. J Voice 2006;20:369-79.
- Launer PG. Maximum phonation time in children [tese de doutorado]. Buffalo: State University of New York; 1971.
- Rockenbach SP, Feijó AV. Estudo do tempo máximo de fonação em crianças de 6 a 10 anos de idade. Pró-Fono 2000; 12(2): 81-85.
- Shigemori Y. Some tests related to the air usage during phonation. Clin Invest Otol 1977; 23: 138-66.
- Tavares ELM, Lábio RB de, Martins RHG. Análise do tempo máximo de fonação em 241 crianças na faixa etária de 4 a 11 anos. Anais do 17º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia e 1º Congresso Ibero-Americano de Fonoaudiologia; 2009; Salvador, Brasil.
- Yoshimura DL, Tutya AS, Shin CYJ et al. Influência do apoio visual na medida dos tempos máximos fonatórios em crianças disfônicas. Anais do 13º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia; 2005; Santos, Brasil.

**Recebido em** março/10; **aprovado em** agosto/10.

### Endereço para correspondência

Sabrina M Paes  
Rua São Joaquim, 580, ap 177A, Liberdade – São Paulo-SP  
CEP: 01508-000

**E-mail:** [samapaes@hotmail.com](mailto:samapaes@hotmail.com)