

# DESEMPENHO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES EM TAREFAS ENVOLVENDO HABILIDADE AUDITIVA DE ORDENAÇÃO TEMPORAL SIMPLES

## *Child and adolescent performance in plain temporal resolution hearing skills*

Aline Mansueto Mourão <sup>(1)</sup>, Carolina Campos Esteves <sup>(2)</sup>,  
Ludimila Labanca <sup>(3)</sup>, Stela Maris Aguiar Lemos <sup>(4)</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** analisar o desempenho de crianças e adolescentes na habilidade auditiva de ordenação temporal simples segundo as variáveis: idade, sexo, queixas e hipóteses diagnósticas fonoaudiológicas. **Método:** trata-se de 400 sujeitos, na faixa etária de 4 e 14 anos, avaliados no período 2006 a julho de 2010. Os instrumentos de coleta de dados foram anamnese e os testes de sequencialização de sons verbais (MSV) e não-verbais (MSNV). Para análise dos dados foi utilizado o programa SPSS versão 12, cálculo do *risco relativo* (RR) e o teste do qui-quadrado de Pearson. O nível de significância considerado foi de 5%. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da instituição. **Resultados:** dos 400 pacientes, 262 (65,6%) do gênero masculino e 138 (34,5%) do gênero feminino. 138 pacientes (34,5%) apresentaram MSV alterado e 109 (27,5%) MSNV alterado. Não houve relação com significância estatística com a variável gênero. Ao associar os resultados dos testes MSV e MSNV à variável queixa fonoaudiológica, observou-se associação estatística nas queixas de fala, voz e leitura/escrita. Ao comparar os resultados dos testes aos da avaliação fonoaudiológica, obteve-se relação estatisticamente significativa com alterações de fala, voz, leitura/escrita, consciência fonológica, funções e aspectos cognitivos da linguagem. Houve melhora estatisticamente significativa no desempenho auditivo com o avanço da idade. **Conclusão:** o processamento auditivo temporal está envolvido na maioria das habilidades de comunicação, e sujeitos com alterações fonoaudiológicas possuem desempenhos inferiores quando comparados a sujeitos sem alterações.

**DESCRITORES:** Audição; Percepção Auditiva; Criança; Adolescente

### ■ INTRODUÇÃO

O processamento auditivo temporal é o processamento do sinal acústico em função do tempo de recepção, auxiliando a detecção ou discriminação dos estímulos que são apresentados numa rápida sucessão de tempo <sup>1,2</sup>. Entre as habilidades relacionadas aos aspectos temporais da audição ou

processamento auditivo temporal estão incluídos: mascaramento, integração, ordenação e resolução temporais. A habilidade auditiva de ordenação temporal simples refere-se ao processamento de estímulos auditivos na sua ordem de ocorrência dos sons verbais e não verbais. Graças a esta habilidade, um indivíduo é capaz de discriminar a correta ordem de ocorrência dos sons, ou seja, o som é discriminado e ordenado <sup>2,3</sup>.

Pereira (1993) <sup>4</sup> desenvolveu uma ferramenta simples e rápida para detectar desordens do processamento auditivo em crianças acima de três anos. O teste é composto pela avaliação da habilidade de localização sonora em cinco direções distintas, reflexo cócleo-palpebral, e teste de

<sup>(1-3)</sup> Fonoaudióloga graduada pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte (MG), Brasil.

<sup>(4)</sup> Fonoaudióloga; Professora Adjunto do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte, MG, Brasil.

Conflito de interesses: inexistente

sequencialização de sons verbais e não-verbais. Em 1997, a mesma autora sugeriu a adição de um quarto estímulo sonoro para o teste não-verbal<sup>5</sup>. Em 2005, Corona incluiu ao protocolo o quarto som verbal<sup>6</sup>. Tais inclusões foram realizadas baseadas na idéia do dinamismo do processo de aprendizagem e desenvolvimento do processamento auditivo. As respostas dos testes são influenciadas pelo aumento da idade associado ao desenvolvimento educacional.

O processamento da informação é dependente da função neural e deve ser interpretado dentro de um contexto “neuromaturacional”. Em testes eletrofisiológicos e comportamentais do processamento auditivo foram relatadas evidentes melhoras quantitativas nas respostas com o aumento da idade<sup>7-10</sup>. Fatores como: compreensão das instruções, motivação, atenção à tarefa, capacidade de aprendizado, maturação do sistema nervoso auditivo e memória auditiva podem justificar a melhora do desempenho<sup>1,3,10-12</sup>.

Vários autores<sup>1,9,11-14</sup> estudaram a existência de possíveis diferenças no desempenho, entre os gêneros, nas habilidades de processamento auditivo temporal em crianças com diferentes diagnósticos de alterações fonoaudiológicas. Todos relatam ausência de correlação significativa para o fator gênero. Por outro lado, um estudo mostra que meninas possuem habilidades de linguagem mais desenvolvidas do que meninos<sup>11</sup>.

A avaliação do processamento auditivo é multidimensional, devendo incorporar tanto a análise acústica do sinal quanto os processos cognitivos superiores<sup>13</sup>. Muitas evidências sugerem que as habilidades do processamento temporal são a base do processamento auditivo, especificamente no que concerne à percepção de fala por meio da ordem de eventos, sonoridade de fonemas, discriminação de palavras similares, duração e ordenação das consoantes<sup>1,3,13,15</sup>, devendo portanto ser analisada durante o processo diagnóstico<sup>3,9,16</sup>.

A compreensão e produção da mensagem falada inteligível envolve a análise de vários elementos, tais como: componentes acústicos, fonéticos, fonológicos, lexicais, supra-segmentais, sintáticos e semânticos<sup>12</sup>. Dessa forma, a fluência verbal pode estar associada às alterações do processamento auditivo, podendo ou não apresentar-se correlação com o grau de gravidade da gagueira<sup>17-20</sup>. Alterações nesta percepção geram uma provável dificuldade no reconhecimento de contrastes fonológicos e nas representações desses contrastes no léxico<sup>1,2,13</sup>.

As crianças com habilidade de consciência fonológica pobre também podem apresentar dificuldades na percepção da fala, bem como na

codificação e compreensão do material linguístico armazenado em memória de trabalho, com presença de possível desvio fonológico<sup>2,13</sup>. Em consequência desta dificuldade, podem surgir ao longo do desenvolvimento escolar dificuldades de leitura, escrita, dificuldades na habilidade de soletrar e aprendizagem geral<sup>1,13</sup>. Segundo Frota et al. (2004) as respostas verbais podem ser mais difíceis em crianças com problemas de linguagem por envolverem processos cognitivos mais elaborados, como atenção, descrição da ordem real dos componentes, definição das características do estímulo percebido e movimentos articulatórios precisos de fala para pronunciar a palavra selecionada<sup>3</sup>. Autores afirmam que a relação do processamento auditivo temporal pode estar presente, mas não é suficiente ou necessária para causar um transtorno de linguagem<sup>13,21,22</sup>.

Ao avaliar um paciente, procura-se toda e qualquer alteração de cunho fonoaudiológico. Foram encontrados na literatura pesquisas que associassem alterações do processamento auditivo e distúrbios na motricidade orofacial, tais como síndrome da apnéia obstrutiva e fissura lábiopalatina<sup>23,24</sup>. É possível encontrar ainda estudos que correlacionem a relação entre disfonias acompanhadas de alterações do processamento auditivo<sup>16,25</sup>. Nestes estudos foi apontada uma tendência à alteração do processamento auditivo central com relação às habilidades auditivas de ordenação temporal simples, quando comparados crianças disfônicas com crianças sem alterações vocais.

O presente estudo objetiva verificar a correlação entre os resultados da avaliação do processamento auditivo em testes envolvendo a habilidade de ordenação temporal simples de sons verbais e não-verbais, com as variáveis: idade, sexo, queixas e hipóteses diagnósticas fonoaudiológicas de crianças atendidas no Ambulatório de Fonoaudiologia do Hospital das Clínicas/UFMG.

## ■ MÉTODO

Trata-se de um estudo retrospectivo descritivo transversal. Para realização da pesquisa foram utilizados os prontuários dos pacientes avaliados no Ambulatório de Fonoaudiologia do Hospital das Clínicas da UFMG de março de 2006 a julho de 2010. Foram incluídos no estudo 400 crianças e adolescentes na faixa etária de 4 a 14 anos. Foram excluídos do estudo os pacientes cujos prontuários estavam com dados incompletos.

Cabe referir que os dados registrados nos prontuários são resultados da anamnese e avaliação fonoaudiológica realizadas pelos alunos do curso,

com supervisão de uma professora e monitores da disciplina de Prática Clínica – Fonoaudiologia, do 7º semestre do curso de Fonoaudiologia da UFMG. Tal prática fonoaudiológica segue os protocolos padronizados segundo seus critérios de referências <sup>26-31</sup>.

Para a pesquisa, contemplaram-se os dados: gênero, idade, queixas relacionadas aos aspectos fonoaudiológicos (fala, fluência, voz, audição, leitura e escrita, motricidade oral e linguagem), hipóteses diagnósticas pós avaliação fonoaudiológica (alteração de: fala, motricidade oral, voz, fluência, consciência fonológica, linguagem e escrita e leitura), desempenho nos testes de sequencialização de sons verbais (MSV) e não-verbais (MSNV) propostas por Pereira <sup>5</sup>. Tais testes fazem parte do protocolo de Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo.

O teste de sequencialização de sons verbais foi aplicado utilizando-se 3 sílabas (PA, TA, CA), nas crianças de faixa etária de 4 e 5 anos e, 4 sílabas (PA, TA, CA, FA), nas crianças com idade igual ou superior a 6 anos <sup>5</sup>. Para este teste, inicialmente, foi solicitado que o indivíduo repetisse cada sílaba isoladamente. Logo após, o indivíduo era instruído a repetir oralmente três sequências diferentes compostas por três ou quatro sílabas cada uma, mantendo a exata ordem de apresentação das mesmas, sem pista visual. Para o teste de sequencialização de sons não-verbais para indivíduos de 4 e 5 anos foram utilizados 3 instrumentos sonoros (guizo, coco e sino) apresentados em três sequências diferentes, e 4 instrumentos (guizo, coco, sino

e agogô) para indivíduos com idade igual ou acima de 6 anos. O indivíduo foi solicitado a apontar os instrumentos musicais na ordem em que foram percutidos. A instrução foi dada por demonstração.

Foram incluídos no estudo crianças e pré-adolescentes na faixa etária de 4 a 14 anos. Foram excluídos do estudo os prontuários com dados incompletos, que dificultaram a análise dos resultados.

Para a análise das queixas e hipótese diagnóstica de alterações de leitura e escrita foram incluídas crianças a partir de 7 anos.

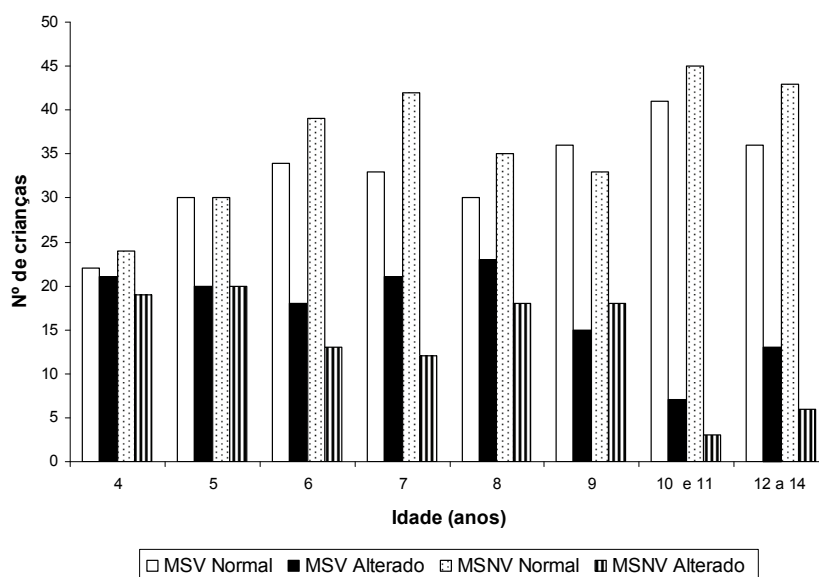
Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com parecer nº ETIC 005/07.

Para o processamento e análise dos dados foi utilizado o programa SPSS versão 12. Foi realizada a análise estatística descritiva. A associação entre as variáveis foi avaliada pelo cálculo do *risco relativo* (RR) e seu respectivo IC95% e pelo teste do qui-quadrado de Pearson. O nível de significância considerado foi de 5%.

## ■ RESULTADOS

Participaram desta pesquisa 400 crianças, sendo 262 (65,6%) do gênero masculino e 138 (34,5%) do gênero feminino. A Tabela 1 descreve a distribuição da população estudada quanto a variável gênero.

A Figura 1 ilustra o desempenho das crianças e adolescentes nos testes MSV e MSNV quanto a idade. As Tabelas de 2 a 5 apresentam os dados referentes a comparação entre os desempenho nos testes e as variáveis queixa e hipótese diagnóstica.



**Figura 1 – Gráfico demonstrativo da distribuição do desempenho de crianças nos testes MSV (Memória sequencial verbal) e MSNV (memória sequencial não verbal) de acordo com a faixa etária (N=400)**

**Tabela 1 – Distribuição e correlação entre o desempenho nas atividades de MSV e MSNV quanto ao gênero**

Gênero (n)	MSV normal	MSV alterado	P	MSNV normal	MSNV alterado	P
	n	n		n	n	
Masculino (262)	166	96	0,139	186	76	0,177
Feminino (138)	96	42		105	33	

MSV: Memória Sequencial Verbal

MSNV: Memória Sequencial Não Verbal

n= número de crianças

P= Probabilidade de significância (Teste qui-quadrado de *Pearson*)**Tabela 2 – Distribuição e relação entre queixas fonoaudiológicas e o desempenho no testes de MSNV**

Queixas fonoaudiológicas (n)		MSNV				TOTAL		RR (IC 95%)	P
		Adequado		Inadequado		n	%		
		n	%	n	%				
<b>QUEIXA DE FALA</b> (400)	Não	81	20,25	20	5,00	101	25,25	1,72 (0,99-2,97)	0,050*
	Sim	210	52,50	89	22,25	299	74,75		
<b>QUEIXA DE FLUÊNCIA</b> (400)	Não	241	60,25	82	20,50	323	80,70	1,03 (0,61-1,73)	0,087
	Sim	50	12,50	27	6,75	77	19,25		
<b>QUEIXA DE VOZ</b> (400)	Não	248	62,00	100	25,00	348	87,00	0,52 (0,24-1,10)	0,084
	Sim	43	10,75	9	2,25	52	13,00		
<b>QUEIXA DE AUDIÇÃO</b> (400)	Não	254	63,50	98	24,50	352	88,00	0,77 (0,37-1,57)	0,472
	Sim	37	9,25	11	2,75	48	12,00		
<b>QUEIXA DE LEITURA/ESCRITA</b> (400)	Não	262	65,50	94	23,50	356	89,00	1,44 (0,74-2,80)	0,280
	Sim	29	7,25	15	3,75	44	11,00		
<b>QUEIXA DE MOTRICIDADE ORAL</b> (400)	Não	233	58,25	86	21,50	319	79,75	1,07 (0,62-1,89)	0,795
	Sim	58	14,50	23	5,75	81	20,25		
<b>QUEIXA DE LINGUAGEM</b> (400)	Não	274	68,50	100	25,00	374	93,50	1,45 (0,63-3,36)	0,383
	Sim	17	4,25	9	2,25	26	6,50		

MSNV: Memória Sequencial Não Verbal

n= número de crianças

P=Probabilidade de significância (Teste qui-quadrado de *Pearson*)

RR=Risco relativo

IC= Intervalo de confiança

\* valor de  $p < 0.05$  diferença significativa

**Tabela 3 – Relação entre queixas fonoaudiológicas e alteração nas tarefas de MSV**

Queixas fonoaudiológicas		MSV				TOTAL		RR (IC 95%)	P
		Adequado		Inadequado		n	%		
		n	%	n	%				
<b>QUEIXA DE FALA</b> (400)	<b>Não</b>	75	18,75	26	6,50	101	25,25	1,73 (1,04-2,86)	0,032*
	<b>Sim</b>	187	46,75	112	28,00	299	74,75		
<b>QUEIXA DE FLUÊNCIA</b> (400)	<b>Não</b>	212	53,00	111	27,75	323	80,70	1,27 (0,77-2,09)	0,908
	<b>Sim</b>	50	12,50	27	6,75	77	19,25		
<b>QUEIXA DE VOZ</b> (400)	<b>Não</b>	222	55,50	126	31,50	348	87,00	0,49 (0,26-0,92)	0,063
	<b>Sim</b>	40	10,00	12	3,00	52	13,00		
<b>QUEIXA DE AUDIÇÃO</b> (400)	<b>Não</b>	229	57,25	123	30,75	352	88,00	0,85 (0,44-1,62)	0,614
	<b>Sim</b>	33	8,25	15	3,75	48	12,00		
<b>QUEIXA DE LEITURA/ESCRITA</b> (400)	<b>Não</b>	240	60,00	116	29,00	356	89,00	2,07 (1,10-3,8)	0,022*
	<b>Sim</b>	22	5,50	22	5,50	44	11,00		
<b>QUEIXA DE MOTRICIDADE ORAL</b> (400)	<b>Não</b>	206	51,50	113	28,25	319	79,75	0,81 (0,48-1,37)	0,441
	<b>Sim</b>	56	14,00	25	6,25	81	20,25		
<b>QUEIXA DE LINGUAGEM</b> (400)	<b>Não</b>	245	61,25	129	32,25	374	93,50	1,01 (0,43-2,32)	0,990
	<b>Sim</b>	17	4,25	9	2,25	26	6,50		

MSV: Memória Sequencial Verbal  
 n= número de crianças  
 P=Probabilidade de significância (Teste Qui-quadrado de Pearson)  
 RR=Risco relativo  
 IC= Intervalo de confiança  
 \* valor de p<0.05 diferença significativa

**■ DISCUSSÃO**

Apesar da variabilidade dos resultados, foi verificada melhora no desempenho dos testes MSNV e MSV com o avanço da idade (Figura 1). Tal achado corrobora a literatura pesquisada<sup>1,3,13</sup>. O aumento da idade cronológica aponta o permanente desenvolvimento neuronal, acrescido das experiências sensoriais adquiridas. Logo, quanto maior a idade melhor será o desempenho nos testes<sup>7-9,28</sup>.

No presente estudo não foi encontrada correlação entre o desempenho nos testes de sequencialização de sons verbais e não-verbais, para avaliação das habilidades de ordenação temporal simples, quanto a variável gênero (Tabela 1). Tal achado corrobora a literatura nacional<sup>1,7,9,12,13,15</sup> e internacional<sup>10</sup>. Um estudo nacional<sup>11</sup>, por outro lado, evidencia melhor desempenho de meninas quando comparadas a meninos. Apesar da ausência de relação com significância estatística, nesta pesquisa, foi possível notar a maior frequência de alteração nos testes MSV e MSNV no gênero masculino, corroborando o estudo supracitado<sup>11</sup>.

Percebe-se que ao relacionar queixa e hipótese diagnóstica fonoaudiológica há relação com significância estatística entre fala e as habilidades auditivas de ordenação temporal simples para sons verbais e não verbais (Tabelas 2 a 5). Tal dado concorda com a literatura, pois os estudos mostram que a sonoridade de fonemas, discriminação e produção de palavras similares, duração e ordenação das consoantes, bem como os componentes da mensagem falada<sup>1,3,13,16</sup> apresentam estreita relação com a informação temporal de diferentes estímulos verbais e não verbais<sup>2,13,29</sup>.

Ao analisar queixa e hipótese diagnóstica de disfluência observa-se que não houve relação com significância estatística entre as variáveis estudadas (Tabelas 2 a 5). Contudo, pode-se dizer sobre uma tendência estatisticamente significativa (p valor de 0,076, Tabela 5) para a gagueira e teste de MSV. Tal fato pode ser justificado pelo processamento neurofisiológico da fluência da fala depender da estabilidade da coordenação temporal entre a execução motora e processamento cognitivo, sendo que a alteração da fluência da fala é decorrente de

Tabela 4 – Relação entre diagnóstico fonoaudiológico e alteração nas tarefas de MSNV

Alteração fonoaudiológicas (n)		MSNV				TOTAL		RR (IC 95%)	P
		Adequado		Inadequado		n	%		
		n	%	n	%				
<b>ALTERAÇÃO DE FALA (400)</b>	Não	119	29,75	22	5,5	141	35,3	2,73 (1,62-4,61)	0,000*
	Sim	172	43	87	21,75	259	64,8		
<b>ALTERAÇÃO DE FLUÊNCIA (392)</b>	Não	220	56,12	124	31,63	344	87,91	0,78 (0,39-1,54)	0,475
	Sim	36	9,18	11	2,80	47	12,09		
<b>ALTERAÇÃO DE VOZ (400)</b>	Não	165	41,25	80	20	245	61,3	0,47 (0,29-0,77)	0,002*
	Sim	126	31,5	29	7,25	156	38,8		
<b>ALTERAÇÃO DE LEITURA/ESCRITA (255)</b>	Não	64	25,10	7	2,75	71	27,84	3,41 (1,46-7,90)	0,003*
	Sim	134	52,55	50	19,61	184	72,16		
<b>ALTERAÇÃO DE MOTRICIDADE ORAL (400)</b>	Não	112	28	40	3,33	152	38,0	1,07 (0,68-1,70)	0,750
	Sim	179	44,75	69	17,25	248	62,0		
<b>ALTERAÇÃO DE LINGUAGEM (FUNÇÕES DA LINGUAGEM) (329)</b>	Não	189	57,44	53	16,10	242	73,50	2,64 (1,57-4,45)	0,000*
	Sim	50	15,20	37	11,25	87	26,44		
<b>ALTERAÇÃO DE LINGUAGEM (ASPECTOS COGNITIVOS) (366)</b>	Não	206	56,28	44	12,02	250	68,30	4,37 (2,68-7,12)	0,000*
	Sim	60	16,40	56	48,30	116	31,70		
<b>ALTERAÇÃO DE CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA (269)</b>	Não	144	53,53	34	12,64	178	66,17	1,88 (1,05-3,36)	0,024*
	Sim	63	23,42	28	10,41	91	33,83		

MSNV: Memória Sequencial Não Verbal

n= número de crianças

P=Probabilidade de significância (Teste Qui-quadrado de Pearson)

RR=Risco relativo

IC= Intervalo de confiança

\* valor de  $p < 0,05$  diferença significativa

um impedimento momentâneo à produção articulatória<sup>17</sup>. Além disso, é importante ressaltar que os aspectos genéticos e ambientais podem afetar a fluência do indivíduo quanto à capacidade temporal de fala<sup>17-20</sup>.

Em relação ao resultado da associação entre hipótese diagnóstica de alteração na consciência fonoaudiológica e os testes de MSV e MSNV (tabela 5 e 6), observa-se valor com significância estatística somente para ordenação temporal de sons não verbais. O teste que envolve memória sequencial não-verbal pode ser considerado mais complexo, sendo necessária maior atenção para discriminar o som, identificando a ordem, intervalo e frequência do estímulo. Outros estudos apontam que crianças com alterações fonológicas apresentam dificuldade

ao processamento temporal, incluindo à percepção da fala<sup>1,13,3,21</sup>.

Quanto ao desempenho de pacientes que possuíam queixa e/ou hipótese diagnóstica de alteração de linguagem, foi encontrada relação com significância estatística ao analisar o desempenho destes pacientes nos testes MSV e MSNV (Tabelas 2 a 5), concordando com a literatura pesquisada<sup>13,15,29</sup>. Quando não há compreensão adequada do som é possível que ocorram prejuízos na recepção ou resgate do que foi ouvido, acarretando dificuldade na aquisição e desenvolvimento da linguagem. Mesmo que a percepção auditiva não seja a única fonte de aquisição da linguagem, alterações neste âmbito acarretariam em uma dificuldade de aprendizado futura<sup>13</sup>. É possível então

**Tabela 5 – Relação entre diagnóstico fonoaudiológico e alteração nas tarefas de MSV**

Alteração fonoaudiológicas (n)		MSV				TOTAL		RR (IC 95%)	P
		Adequado		Inadequado		n	%		
		n	%	n	%				
<b>ALTERAÇÃO DE FALA (400)</b>	Não	104	26	37	9,25	141	35,3	1,79 (1,14-2,82)	0,010*
	Sim	158	39,5	101	25,25	259	64,8		
<b>ALTERAÇÃO DE FLUÊNCIA (392)</b>	Não	116	29,6	225	57,39	344	87,91	0,54 (0,27-1,07)	0,076
	Sim	36	9,18	15	3,82	47	12,09		
<b>ALTERAÇÃO DE VOZ (400)</b>	Não	154	38,5	91	22,75	245	61,3	0,73 (0,47-1,13)	0,162
	Sim	108	27	47	11,75	156	38,8		
<b>ALTERAÇÃO DE LEITURA/ESCRITA (255)</b>	Não	59	23,14	12	4,71	71	27,84	2,82 (1,41-5,60)	0,002*
	Sim	117	45,88	67	26,27	184	72,16		
<b>ALTERAÇÃO DE MOTRICIDADE ORAL (400)</b>	Não	96	24	56	14	152	38,0	0,84 (0,55-1,29)	0,440
	Sim	166	41,5	82	20,5	248	62,0		
<b>ALTERAÇÃO DE LINGUAGEM (FUNÇÕES DA LINGUAGEM) (329)</b>	Não	174	52,89	68	20,67	242	73,50	2,87 (1,73-4,76)	0,000*
	Sim	41	12,46	46	13,98	87	26,44		
<b>ALTERAÇÃO DE LINGUAGEM (ASPECTOS COGNITIVOS) (366)</b>	Não	183	50,00	67	18,31	250	68,30	2,93 (1,85-4,63)	0,000*
	Sim	56	15,30	60	16,39	116	31,70		
<b>ALTERAÇÃO DE CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA (269)</b>	Não	132	49,07	46	17,10	178	66,17	2,06 (1,20-3,51)	0,006*
	Sim	53	19,70	38	14,13	91	33,83		

MSV: Memória Sequencial Verbal

n= número de crianças

P=Probabilidade de significância (Teste Qui-quadrado de Pearson)

RR=Risco relativo

IC= Intervalo de confiança

\* valor de p<0.05 diferença significativa

explicar a piora do desempenho de pacientes com problema de linguagem em atividades que exigem respostas verbais e não-verbais, por se tratarem de atividades que envolvem em conjunto ordenação temporal e atenção <sup>3</sup>.

A observação da significância estatística do resultado, seja pelo *Pearson Chi-Square*, seja pelo intervalo de confiança do RR demonstrou ser mais provável a ocorrência de alteração de fala, leitura, funções da linguagem, aspectos da linguagem e alteração de consciência fonológica em indivíduos com MSNV inadequado e/ou MSV inadequado (Tabelas 4 e 5). Além disso, com base nos dados observados, pode-se perceber que é mais provável a ocorrência de alteração da MSV nos indivíduos com queixa prévia de fala.

É relatada na literatura a correlação entre alterações do processamento auditivo temporal e dificuldades da leitura e escrita <sup>13,15,21,22</sup>. Ao correlacionar as alterações de leitura e escrita e o desempenho nos testes MSNV e MSV encontrou-se correlação estatisticamente significativa (Tabelas 4 e 5). Pacientes com alterações do processamento auditivo temporal podem ter dificuldade em representações mentais de fonemas, principalmente consoantes por possuírem rápidas transições de formantes <sup>12,14,25</sup>. Assim, uma dificuldade em associar letras ao seu som, teria como efeito uma dificuldade na codificação/decodificação de palavras e frases, bem como dificuldades ortográficas <sup>1,3,13,16</sup>.

Foi encontrada correlação com significância estatística ao relacionar alteração vocal e desempenho

no teste MSNV (Tabela 4). É descrito na literatura a importância da percepção dos padrões de frequência e duração na produção vocal. A dificuldade na percepção de tais parâmetros poderia acarretar em uma alteração na modulação e monitoramento durante a produção vocal<sup>10,16,30</sup>.

Durante a revisão bibliográfica não foi encontrada qualquer referência que citasse correlação entre alterações de motricidade orofacial correlacionadas com alterações do processamento auditivo. Neste estudo não foi encontrada qualquer correlação com significância estatística entre ordenação temporal simples com queixa e hipótese diagnóstica de motricidade orofacial, sugerindo que tais alterações não tem qualquer natureza ou relação direta com alterações do processamento auditivo temporal (Tabelas 2 a 5). Pode-se inferir que a memória de curto prazo exigida para o desempenho nos testes não tenha relação com alterações de origem miofuncionais<sup>23,24</sup>.

O estudo demonstrou a importância de valorizar a queixa relatada pela criança ou acompanhante, apesar de perceber-se que nem sempre esta corresponde à hipótese diagnóstica final, demonstrando que a auto-percepção do paciente e/ou responsável não necessariamente condizem com a avaliação fonoaudiológica.

Pode-se notar a importância da ordenação temporal simples, uma vez que esta habilidade se constitui num pré-requisito para as habilidades linguísticas. Assim, os testes MSNV e MSV podem

auxiliar no diagnóstico das alterações fonoaudiológicas principalmente nos campos de fala, leitura, funções da linguagem, aspectos da linguagem e consciência fonológica. Tais testes são de fácil e rápida aplicação, sendo úteis na rotina clínica.

Não foram encontrados estudos com mesmo perfil metodológico, sendo necessário um maior enfoque acerca desses parâmetros temporais, já que podem influenciar no diagnóstico fonoaudiológico encontrado, tema que melhor deve ser investigado em futuras pesquisas, podendo também expandi-lo para diferentes populações.

## ■ CONCLUSÃO

Esta pesquisa indica que as variáveis: idade, queixas de fala e linguagem, bem como hipótese diagnóstica fonoaudiológica de fala, voz, consciência fonológica, funções e aspectos cognitivos da linguagem, leitura e escrita apresentam significância estatística quando relacionadas com o desempenho da população estudada em tarefas de ordenação temporal simples de sons verbais e/ou não verbais.

Dessa forma, pode-se dizer que o processamento auditivo temporal está envolvido na maioria das habilidades de comunicação, e que crianças que possuem alterações fonoaudiológicas possuem maior propensão de desempenhos inferiores quando comparados a sujeitos sem tais alterações.

## ABSTRACT

**Purpose:** to analyze children and adolescent performance in plain temporal resolution hearing skills based on the following variables: age, gender, complaint and speech pathology diagnose. **Method:** the survey had 400 subjects, between 4 and 14-year old, evaluated from July 2006 to July 2010. Selection procedures were anamnesis and hearing processing tests : memory for verbal sequences (MSSV) and non verbal in sequence (MSSNV). Data were explored using SPSS 1.2. To analyze data Pearson's Chi-Square Test was used, within a 5% significance level. The study was carried out after obtaining necessary approvals from *Universidade Federal de Minas Gerais's* Research Ethics Committee. **Results:** from the 400 subjects, 262(65.5%) were male and 138 (34.5%) female. 138 patients(34.5%) showed worse results in MSSV, 109 (27.5%) in MSSNV. There was no statistically significant difference between genders. It was possible to note statistical significance when crossing results from MSSV and MSSNV and the patients' complaints: speech disorders, voice disorders, reading or writing skills. It was also possible to find statistical association when crossing speech pathologist diagnosis and hearing processing tests: voice disorders, cognitive aspects and language functions. Test results get better with advanced chronological age. **Conclusions:** auditory temporal hearing processing is fundamental for communication abilities; and subjects with speech pathology alterations diagnoses have worse results in MSSNV and MSSV when compared with normal subjects.

**KEYWORDS:** Hearing; Auditory Perception; Child; Adolescent



## ■ REFERÊNCIAS

1. Balen SA, Liebel G, Boeno MRM, Mottecy CM. Resolução temporal de crianças. *Rev CEFAC*, 2009;11(1):52-61.
2. Samelli AG, Schochat E. Processamento auditivo, resolução temporal e teste de detecção de GAP: revisão da literatura. *Rev CEFAC*, 2008;10(3):369-77.
3. Frota S, Pereira LD. Processos temporais em crianças com déficit de consciência fonológica. *Rev Iberoamericana de Educac.* 2004; 70(3): 427-32.
4. Pereira LD. Processamento auditivo. *Temas de Desenvolvimento*, 1993;2(11) : 7-14.
5. Pereira LD. Processamento auditivo abordagem passo a passo. In: PEREIRA, L.D e (org) – *Processamento auditivo central: manual de avaliação* Ed Lovise São Paulo, 1997, p.49-59.
6. Corona AP, Pereira LD, Ferrite S, Rossi AG. Memória sequencial verbal de três e quatro sílabas em escolares. *Pró-Fono*, 2005;17(1):27-36.
7. Ahmmed A, Ansar P, Parker D, Adams C, Newton VI. Auditory temporal resolution in children with specific language impairment. *Journal of Medical Speech-Language Pathology* 2006;14(2):79-96.
8. Neves IF, Schochat E. Maturação do processamento auditivo em crianças com e sem dificuldades escolares. *Pró-Fono* 2005;17( 3) : 311-20.
9. Balen AS, Bretzke L, Mottecy CM, Liebel G, Boeno MRM, Gondim LMA. Resolução temporal de crianças: comparação entre audição normal, perda auditiva condutiva e distúrbio do processamento auditivo. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2009;75(1):123-9.
10. Fox AM, Anderson M, Reid C, Smith T, Bishop DVM. Maturation of auditory temporal integration and inhibition assessed with event-related potentials (ERPs). *BMC Neuroscience* 2010, 11:49. Disponível em: <http://www.biomedcentral.com/1471-2202/11/49>.
11. Nogueira ALP. Estudo correlacional sobre o desempenho de crianças em tarefas de percepção da fala e em testes de resolução temporal auditiva. [Dissertação] Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.
12. Costamilan CM. Processamento auditivo em escolares : um estudo longitudinal. [Dissertação] Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências da Saúde, Santa Maria. 2004.
13. Muniz LF, Roazzi A, Schochat E, Teixeira CF, Lucena JA. Avaliação da habilidade de resolução temporal, com uso do tom puro, em crianças com e sem desvio fonológico.. *Rev CEFAC*, 2007;9(4):550-62.
14. Engelmann L, Ferreira MIDC. Avaliação do processamento auditivo em crianças com dificuldades de aprendizagem. – *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2009;14(1):69-74 .
15. Murphy CFB, Schochat E. Influência de paradigmas temporais em testes de processamento temporal auditivo. *Pró-Fono*, 2007;19(3):259-66.
16. Schiefer AM, Barbosa LMG, Pereira LD. Considerações preliminares entre uma possível correlação entre gagueira e os aspectos linguísticos e auditivos. *Pró-Fono* 1999;11(1):31-7.
17. Andrade AN, Gil D, Schiefer AM, Pereira LD. Avaliação comportamental do processamento auditivo em indivíduos gagos. *Pró-Fono* , 2008. 20(1):43-8.
18. Andrade AN, Gil D, Schiefer AM, Pereira LD. Avaliação do processamento auditivo em indivíduos com queixa de disfluência. In: 20º Encontro Internacional de Audiologia; 2005; Bauru. Anais. Bauru: 20º Encontro Internacional de Audiologia. Bauru; 2005.
19. Pereira MMB, Ferrante C, Cohen C, Carvalho GGT. Análise da duração de consoantes na fala fluente de gagos. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2003;8(2):14-8.
20. Murphy CFB, Schochat E. Correlações entre leitura, consciência fonológica e processamento temporal auditivo. *Pró-Fono* , 2009 ;21(1):13-8.
21. Fortunato-Tavares T, Tocha CN, Andrade CRF, Befi-Lopes DM, Schochat E, Hestvik A, Schwartz RG. Processamento linguístico e processamento auditivo temporal em crianças com distúrbio específico de linguagem. *Pró-Fono* , 2009.;21(4) :279-84.
22. Ramos CS, Pereira LD. Processamento auditivo e audiometria de altas frequências em escolares de São Paulo. *Pró-Fono*, 2005;17( 2):153-64.
23. Boscario M, André KD, Feniman MR. Crianças com fissura isolada de palato: desempenho nos testes de processamento auditivo. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009;75(2):213-20.
24. Cavadas, M. [Tese de mestrado]. Avaliação do processamento auditivo central em crianças com disfonia organico-funcional. 56p. Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina. São Paulo, 1998.
25. Andrade CR, Béfi-Lopes DM, Fernandes FDM, Wertzner WH. ABFW: Teste de linguagem infantil nas áreas de Fonologia, Vocabulário, Fluência e Pragmática. Carapicuíba (SP): Pró-Fono, 2000. 90p.
26. Chiari BM, Basílio CS, Nagwa EA, Cormedi MA, Silva NSM, Cardoso RM, Parreira VEW. Proposta de sistematização de dados de avaliação fonoaudiológica através de observação

de comportamentos de crianças de 0 a 6 anos. *Pró-fono* 1991;3(2): 29-36.

27. Hage SRV. Investigando a linguagem na ausência da oralidade. In: Marchesan IQ, Zorzi JL, Gomes ICD. *Tópicos em Fonoaudiologia*. V. III. São Paulo: Lovise, 1996;13:197-214.

28. Marchesan IQ. Atuação fonoaudiológica nas funções orofaciais: desenvolvimento, avaliação e tratamento. In: Andrade, CF (Org.) *Fonoaudiologia em pediatria*. São Paulo: Sarvier 2003. p. 3-22.

29. Tedesco M. Avaliação e terapia dos distúrbios de leitura e escrita. Lopes Filho, O (Org.) – *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo, Roca, 1997, 1110p.

30. Capovilla AGS, Capovilla FC. Prova de Consciência Sintática. *Ciência cognitiva : teoria, pesquisa e aplicação*. 1998; 3(2), 113-60.

31. Capovilla AGS, Capovilla FC. Prova de consciência fonológica : desenvolvimento de dez habilidades da pré-escola à segunda série. *Temas sobre desenvolvimento*. 1998;7(37):14-20.

32. Ziliotto KN, Santos MFC, Monteiro VG, Pradella-Hallina M, et al..Avaliação do processamento auditivo em crianças com síndrome da apnéia/hipopnéia obstrutiva do sono. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2006;72(3):321-7.

33. Lucas PA, Zacare CC, Filho OCA, Amantini RCB, Bevilacqua MC, Zaidan E. .Scan: perfil de desempenho em crianças de sete e oito anos. *Pró-Fono*, 2007;19(4):370-3.

34. Gimenez TN, Medrano LMM, Sanchez ML, Camargo Z. Estudos das funções auditivas centrais – duração e frequência – nas alterações vocais. *Rev CEFAC*,2004. 6(1):7-82.

<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462011005000141>

RECEBIDO EM: 09/12/2010

ACEITO EM: 20/06/2011

Endereço para correspondência:

Stela Maris Aguiar Lemos

Departamento de Fonoaudiologia

Av. Prof. Alfredo Balena, 190

Belo Horizonte – MG – Brasil

CEP: 30130-100

E-mail: smarislemos@medicina.ufmg.br