

Comparação entre a terapia fonológica isolada ou associada ao treinamento auditivo computadorizado na reabilitação dos transtornos fonológicos em crianças

Comparison between isolated phonological therapy and when associated to computerized auditory training in the rehabilitation of phonological disorders in children

Comparación entre la terapia fonológica aislada o asociada al entrenamiento auditivo computarizado en la rehabilitación de los trastornos fonológicos en niños

Paula Tavares Marchetti* 

Luísa Machado Dalcin* 

Sheila Andreoli Balen** 

Carolina Lisbôa Mezzomo* 

Resumo

Introdução: O treinamento auditivo é um método de intervenção utilizado para aprimorar o desempenho das habilidades auditivas alteradas, de modo que, pode promover melhora no processamento da informação sonora. **Objetivo:** Verificar a eficácia da estimulação do processamento auditivo central na reabilitação dos transtornos fonológicos. **Método:** Foi realizado um estudo de caso de seis crianças

* Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

** Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.

Contribuição dos autores:

PTM: realizou a elaboração e escrita do projeto, coleta de dados e a escrita do artigo.

LMD: realizou as modificações sugeridas e colocou o artigo nas normas da revista.

SAB: coorientou a realização do trabalho em todas as suas etapas e realizou a revisão do artigo.

CLM: orientou a realização do trabalho em todas as suas etapas e realizou a revisão do artigo.

E-mail para correspondência: Luísa Machado Dalcin - luisadalcin@hotmail.com

Recebido: 13/10/2020

Aprovado: 25/05/2021

com idades entre 6:00 e 7:11 de idade, com diagnóstico de transtorno fonológico. Todas as crianças passaram por avaliação fonoaudiológica, com avaliação específica da fonologia por meio da Avaliação Fonológica da Criança (Yavas, Hernandorena e Lamprecht, 2002) e pela avaliação das habilidades de processamento temporal por meio dos testes de ordenação e resolução temporal, pré e pós terapia. Todos os sujeitos passaram por 25 sessões de terapia, sendo que três sujeitos foram submetidos à terapia puramente fonológica (grupo de estudo 1 - GE1), e as outras três crianças receberam terapia fonológica associada ao treinamento auditivo computadorizado (grupo de estudo 2 - GE2), com o *software* Escuta Ativa. **Resultados:** Não houve diferença estatisticamente significativa quando comparados os resultados do desempenho em tarefas concernentes a percepção do sistema fonológico e do processamento temporal nos mesmos testes (conjunto de tarefas com habilidades auditivas) aplicados pré e pós terapia do GE1 com o GE2. Contudo, houve melhora no desempenho dos testes de processamento temporal em GE2. **Conclusão:** A terapia fonológica combinada ao treinamento auditivo computadorizado em crianças com transtorno fonológico não evidenciou diferença estatisticamente diferente, porém demonstrou influenciar no aumento do desempenho dos testes de processamento temporal destas crianças quando comparado ao uso isolado da terapia fonológica.

Palavras-chave: Percepção da fala; Percepção auditiva; Patologia da Fala; Reabilitação dos Transtornos da Fala e da Linguagem.

Abstract

Introduction: The auditory training is an intervention method used to improve the performance of auditory skills, aiming to enhance the processing of sound information. **Objective:** To assess the effectiveness of central auditory processing stimulation in the rehabilitation of phonological disorders. **Method:** A case study of six children aged between 6:00 and 7:11 diagnosed with phonological disorder. All children underwent speech-language assessment, with specific assessment of phonology through the Child's Phonological Assessment (Yavas, Hernandorena e Lamprecht, 2002) and temporal processing skills through the temporal ordering and resolution tests, before and after therapy. All subjects underwent 25 therapy sessions, with three subjects undergoing only phonological therapy (study group 1 - SG1), and the other three went through phonological therapy associated with computerized auditory training (study group 2 - SG2), using the software Escuta Ativa. **Results:** There was no statistically significant difference when comparing the results of performance in tasks concerning the perception of the phonological system and the temporal processing in the same tests (set of tasks of listening skills) applied before and after therapy of SG1 with SG2. However, there was an improvement in the performance of temporal processing tests for SG2. **Conclusion:** Phonological therapy combined with computerized auditory training in children with phonological disorders did not show a statistically different difference, however it did influence the increase in the performance of temporal processing tests in these children when compared to the isolated use of phonological therapy.

Keywords: Speech perception; Auditory perception; Speech-Language Pathology; Rehabilitation of Speech and Language Disorders

Resumen

Introducción: el entrenamiento auditivo es un método de intervención utilizado para perfeccionar el desempeño de las habilidades auditivas alteradas, de modo que, puede promover mejora en el procesamiento de la información sonora. **Objetivo:** verificar la eficacia de la estimulación del procesamiento auditivo central en la rehabilitación de los trastornos fonológicos. **Método:** Fue realizado un estudio de casos de seis niños con edades de 6:00 a 7:11 años, con diagnóstico de trastorno fonológico. Todos los niños pasaron por evaluación fonoaudiológica, con evaluación específica de fonología por medio de la Evaluación Fonológica del Niño (Yavas, Hernandorena e Lamprecht, 2002) y por la evaluación de las habilidades de procesamiento temporal por medio de los test de coordinación y resolución temporal, pre y post terapia. Todos los sujetos pasaron por 25 sesiones de terapia, siendo que tres sujetos fueron sometidos a la terapia puramente fonológica (grupo de estudio 1 - GE1), y los otros tres niños recibieron

terapia fonológica asociada al entrenamiento auditivo computadorizado (grupo de estudio 2 - GE2), con el *software* Escuta Ativa. **Resultados:** No hubo diferencia estadísticamente significativa cuando comparados los resultados del desempeño en tareas concernientes a la percepción del sistema fonológico y del procesamiento temporal en los mismos tests (conjunto de tareas con habilidades auditivas) aplicados pre y post terapia del GE1 con el GE2. Sin embargo, se observó mejora en el desempeño de las pruebas de procesamiento temporal en GE2. **Conclusión:** La terapia fonológica combinada con el entrenamiento auditivo computadorizado en niños con Trastorno Fonológico no evidenció diferencia estadísticamente diferente, sin embargo demostró influir en el aumento del desempeño de las pruebas de procesamiento temporal de estos niños cuando comparado al uso aislado de la terapia fonológica.

Palabras clave: Percepción del habla; Percepción auditiva; Patología del Habla y Lenguaje; Rehabilitación de los Trastornos del Habla y del Lenguaje.

Introdução

A terapia de base fonológica é, há muitos anos, um método extremamente eficaz no tratamento dos transtornos fonológicos (TFs)¹. Os TFs são caracterizados pela presença de trocas na fala realizadas pelas crianças após o período no qual já deveriam produzir os sons contrastivos da língua, conforme o alvo adulto - de acordo com a idade e variações regionais. Estas dificuldades podem incluir erros na produção, percepção ou organização dos fonemas em idade iguais ou superiores a cinco anos².

O TF é uma das patologias fonoaudiológicas mais comuns entre crianças pequenas. Vários estudos já foram realizados na área, correlacionado às habilidades de consciência fonológica, discriminação auditiva, memória de trabalho, memória fonológica, dificuldades escolares e processamento auditivo central³; porém, na sua definição clássica não há uma causa aparente para este transtorno. Sabe-se que alguns fatores podem co-ocorrer com o surgimento dos TFs, como aspecto familiar e dificuldades com memória fonológica³.

Há evidências científicas de que crianças com TF podem apresentar dificuldades no processamento da informação auditiva³ drawing comparisons between these profiles. MATERIAL AND METHOD: A prospective, contemporary, cross-sectional study comprising a sample of 44 subjects aged 5 to 7 years; two groups were formed: a study group (SG. Paralelamente, algumas pesquisas têm verificado contribuições do treinamento auditivo (TA) no tratamento de algumas patologias fonoaudiológicas, tais como de dificuldade de aprendizagem e de deficiência auditiva. Nesse sentido, vários estudos evidenciaram aperfeiçoamento dos aspectos relacionados à produção de fala utilizando

o treinamento auditivo⁴⁻⁸. Sendo assim, observa-se a importância de verificar se o treinamento auditivo pode otimizar o processo terapêutico dos TFs.

O TA pode melhorar a percepção/manipulação sonora, o que repercute na aquisição dos fonemas ausentes ou parcialmente adquiridos na fala desviante. Ao encontro dessa afirmação têm-se investigações que já demonstraram que a terapia fonológica propriamente dita possibilita uma melhora nas habilidades auditivas⁵. Além disso, quando se pretende realizar o TA com crianças, deve-se considerar que esse TA precisa despertar o interesse e motivação do paciente para a execução da tarefa, sendo esse um facilitador para o alcance do objetivo proposto no treinamento e para melhor adesão terapêutica⁹.

Assim, a inserção de novas tecnologias no dia-a-dia das crianças, como o uso do computador, *tablet* e *smartphone*, pode ser um recurso extremamente útil e motivador no ambiente terapêutico¹⁰. Entretanto, é preciso ter cautela, pois esse é um método novo utilizado na abordagem terapêutica e precisa ser analisado e ratificado quanto aos cuidados durante o uso e quanto às melhorias na qualidade de vida dessas crianças¹¹.

O uso das novas tecnologias, por se aproximar da realidade na qual a maioria das crianças está exposta, atualmente, pode-se tornar o processo de remediação das alterações de fala mais breve e efetiva. Desse modo, com a evolução tecnológica, o fonoaudiólogo pode registrar e gerenciar os resultados, além da evolução terapêutica de forma individualizada, por meio de *softwares* com acesso via internet¹⁰.

Há algum tempo, estudos comprovam os benefícios de *softwares* específicos para o treinamento auditivo nos casos de dificuldade de linguagem,

incluindo as trocas na fala. Pesquisas que utilizaram os protocolos destes tipos de *softwares* em crianças com distúrbios de linguagem mostraram ganhos nas habilidades auditivas e tiveram diferenças significativas em testes globais de linguagem após aplicação dos protocolos¹⁰. Tais estudos indicam que a aplicação desses instrumentos é de grande valia para a terapia com crianças que tenham alguma dificuldade relacionada com a linguagem. Entretanto, o uso dessas ferramentas deve se dar através da realização de tarefas monitoradas e programadas, por meio de *softwares* específicos, o que vem ao encontro do que já é proposto na terapia fonológica.

Sendo assim, este estudo tem como objetivo comparar o resultado da terapia puramente fonológica com a terapia fonológica associada com treinamento auditivo computadorizado. Isto significa que se pretende verificar se a inserção do treinamento auditivo computadorizado auxiliará a otimizar os resultados da terapia nos casos de TF.

Método

Esta pesquisa, conforme normas regulamentadas pela Resolução 196/1996 (BRASIL Resolução MS/CNS/CNEP n.º. 196/96 de 10 de outubro de 1996), passou por Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa em Saúde (CEP) de uma Instituição de Ensino Superior (IES), sendo o CAAE 0202.0.243.000-11.

Participaram deste estudo seis crianças com diagnóstico de TF, com idades entre 6:00 e 7:11 anos, falantes monolíngues do Português brasileiro, destros, as quais não apresentavam outras alterações fonoaudiológicas que interferissem na produção da fala, tais como alterações de voz, motricidade orofacial, audição ou de outros níveis da linguagem além do fonológico, alterações neurológicas, cognitivas ou psicológicas evidentes. Além disso, todos os participantes não apresentavam histórico de otite média e não faziam uso de medicamentos que afetassem o sono, a vigília e a atenção. Todos eram estudantes em escola de ensino fundamental regular, não tinham histórico de bilinguismo, cursavam entre o primeiro e terceiro ano escolar e apresentavam nível socioeconômico baixo.

Para a realização do estudo dos seis sujeitos, três receberam terapia de base fonológica, por meio do Modelo de pares mínimos oposições máximas

ou mínimas, dependendo do caso, (gravidade do transtorno/número de fonemas alterados)¹², os quais estavam denominados como Grupo de Estudo 1 (GE1); e os outros três receberam terapia de base fonológica associada ao treinamento auditivo, sendo enquadrados no Grupo de Estudo 2 (GE2). A seleção das crianças para cada grupo foi realizada por meio de sorteio.

Em relação às terapias, foram realizadas 25 sessões que ocorreram duas vezes na semana, com duração de uma hora, sendo que as salas utilizadas para o atendimento não foram sempre as mesmas, pois dependia da disponibilidade de salas no serviço no dia da sessão. Os atendimentos do GE1 foram divididos em 30 minutos de terapia fonológica, e no restante do tempo foram utilizadas atividades que não apresentavam estimulação auditiva, como, por exemplo, jogo da memória, boliche e dominó. Já o GE2 contou com 30 minutos de atendimento fonológico, e, no restante do tempo, foi realizado o treinamento auditivo computadorizado.

Em relação aos atendimentos que envolviam reabilitação fonológica, estes eram realizados por acadêmicas do curso de Fonoaudiologia que foram capacitadas para realizar as terapias de forma uniforme, evitando viés do terapeuta. Entretanto, os aspectos referentes ao treinamento auditivo foram realizados sempre pela mesma Fonoaudióloga formada, especialista na área. Além disso, as terapias fonológicas seguiram sempre o mesmo modelo e cronograma, porém eram programadas de acordo com as alterações e dificuldades de cada sujeito.

Após a composição dos grupos de pesquisa, foi realizada a análise dos sistemas fonético e fonológico, com base nos resultados da Avaliação Fonológica da Criança (AFC)¹³, previamente aplicado. Mediante essa avaliação, foi descrito o inventário fonológico por meio da verificação dos fonemas adquiridos, parcialmente adquiridos e não adquiridos, considerando como um fonema adquirido (produção igual ou superior a 80%), parcialmente adquirido (40% a 79% de produção) e fonema não adquirido (igual ou inferior a 39%)¹⁴.

Além disso, também foi realizado o cálculo da Porcentagem de Consoantes Corretas Revisado (PCC-R) para identificar a gravidade do transtorno fonológico, sendo que foi utilizado o critério do PCC-R em que não se considera as distorções como erro, mas baseia-se no cálculo do PCC-R. Este índice considera o transtorno de grau leve (TL) entre 86 e 100% de produção correta, o transtorno

de grau levemente-moderado (TLM) entre 66% e 85%, o de moderadamente-grave (TMG) entre 51 e 65% e o transtorno de grau grave (TG) menor que 50%. Desse modo, o objetivo da classificação do grau do TF foi para compor os grupos de terapia (GE1 e GE2) para que estes fossem uniformes.

Todas as crianças de ambos os grupos apresentaram limiares auditivos tonais iguais ou menores do que 15 dB nas frequências de 250 a 8.000 Hz bilateralmente, sem indícios de alterações condutivas, tanto no momento da avaliação, quanto no seu histórico de saúde. Os testes de processamento temporal auditivo foram aplicados em cabina acústica utilizando o audiômetro digital de dois canais da marca *Fonix*, modelo FA-12 com fones TDH-39P e CD-player da marca *Sony*, modelo D-11 acoplado ao audiômetro, e consistiram dos seguintes testes: padrão de duração (*TPD*) e padrão de frequência (*TPF*)¹⁵ e o *GIN – Gap in Noise*¹⁶. Os testes foram aplicados a 50 dB nível de sensação de forma binaural (*TPD* e *TPF*), e monoaural o teste *GIN*. Adotou-se como método de aplicação e análise dos resultados o preconizado pelos seus proponentes^{15,16}.

Após as crianças terem sido avaliadas quanto às características fonológicas e de processamento temporal auditivo, iniciou-se o processo terapêutico. As três crianças que compuseram o GE1

receberam terapia fonológica, com base no Modelo de Pares Mínimos - Oposições Máximas ou Mínimas¹² de acordo com a gravidade do caso, pois este modelo não trabalha com consciência fonológica nem com os processos fonológicos, mas sim, com a ideia de contrastes mínimos – traços distintivos alterados.

Este modelo terapêutico tem como procedimento básico de tratamento o contraste entre duas palavras que diferem em apenas um fonema, que podem diferir em pelo menos três dimensões: quanto ao número de oposições distintivas, quanto à natureza de distinção de traços e quanto à relação com a gramática da criança antes do tratamento. A escolha dos fonemas buscou sempre a maior generalização, isto é, a ampliação da produção e uso correto dos fones-alvo treinados em outros contextos ou ambientes não-treinados.

A estrutura das sessões consistiu de cinco níveis de treinamento (Quadro 1), para ambos os grupos, sendo um nível de percepção que focaliza a identificação do som e quatro níveis de produção: imitação de palavras, nomeação independente, pares mínimos e sentenças¹. De acordo com a progressão da criança, verificada nas sondagens, o paciente passou para o próximo nível ou permaneceu no nível trabalhado.

Quadro 1. Estrutura das sessões de terapia

Sessão	Etapa da terapia fonológica GE1 e GE2	Etapa da tarefa placebo GE1	Etapa da terapia do processamento auditivo GE2
1. _/_/_	Percepção	Desenhar e pintar (livre)	Quantos intervalos Quantos sons Bem na mira Pegue se puder
2. _/_/_	Produção Imitação de palavras	Memória, Dominó	Quantos intervalos Qual som ouviu Siga a flauta Esquerda e direita
3. _/_/_	Produção Nomeação independente	Boliche e desenho	Qual som ouviu Quantos intervalos Siga o piano Bem na mira
4. _/_/_	Produção Pares mínimos	Lince, cara a cara	Qual som ouviu Siga a flauta Esquerda e direita Siga o ritmo
5. _/_/_	Sondagem	Livre escolha	Avaliação software

Fonte: os autores

Sendo assim, quando a criança completou o nível de percepção, ela progrediu para o nível de produção – imitação de palavras, onde produziu os sons-alvo após o modelo do terapeuta em 5 - 10 palavras selecionadas cuidadosamente, e que não foram as mesmas utilizadas em terapia. No próximo nível de produção, nomeação independente, a criança deveria produzir os sons-alvo no mesmo conjunto de estímulos, mas sem o modelo adulto; se atingir no mínimo 50% de correção neste nível, passa para o nível dos pares mínimos.

No nível dos pares mínimos, a criança teria que produzir os sons-alvo em cinco palavras durante as atividades planejadas. A sondagem foi feita quando a criança atingiu 90% de produção correta do som alvo em um bloco de 20 a 30 tentativas. O treinamento atingiu o nível de produção de sentenças para todos os sons que tiverem pelo menos 50% de correção durante a sondagem, mesmo os não treinados¹.

A sessão de terapia do GE1 ficou distribuída da seguinte forma: 30 minutos de terapia fonológica e mais 30 minutos de tarefa placebo, isto é, tarefas que não envolviam estratégias de estimulação da fonologia, consciência fonológica e/ou tarefas de estimulação auditivas. Em contrapartida, o GE2 foi submetido à terapia mista, ou seja, fonológica associada ao treinamento auditivo, seguindo os mesmos modelos propostos para o GE1, porém, os 30 minutos finais da sessão foi destinada à estimulação auditiva, realizada com o *software* Escuta Ativa¹⁷. O mesmo foi destinado a crianças da faixa etária desta pesquisa, trabalhando exclusivamente as habilidades auditivas por meio de estímulos verbais e não verbais sintetizados.

O *software* oferece um conjunto de tarefas acústicas designadas para ativar o sistema auditivo e sistemas relacionados, de tal maneira que suas bases neurais e comportamentos auditivos associados sejam alterados positivamente. As diferentes atividades têm a finalidade de aprimorar a percepção auditiva e propiciar um treinamento organizado, planejado e medido para ser utilizado por crianças, adolescentes, adultos e idosos.

No treinamento auditivo doze atividades trabalharam as seguintes habilidades auditivas: estimulação das habilidades auditivas de interação binaural, figura-fundo, resolução temporal, padronização temporal, discriminação, integração e separação binaural, sendo que todas as tarefas foram apresentadas com vários níveis de dificuldade.

Além disso, independente da tarefa que está sendo feita, o Escuta Ativa disponibiliza um controle que permite a inserção de ruído de fundo competitivo em cada jogo, e, como recompensa aos avanços realizados pelo paciente, o *software* disponibiliza dois jogos de “premiação” com o objetivo de manter a motivação e o empenho do jogador.

Para se obter um melhor controle dos resultados, o uso do *software* foi adaptado, pois o indicado é que as tarefas sejam realizadas diariamente em casa. Ao contrário, para este estudo, as tarefas foram realizadas no momento da terapia com o acompanhamento da pesquisadora, a fim de não se criar viés, já que algumas crianças poderiam realizar mais atividades do que outras em casa.

Todos os sujeitos receberam dois atendimentos semanais de aproximadamente uma hora. A diferença, como referido, foi que o GE2 recebeu 30 minutos de atendimento para a aplicação do *software* de terapia do processamento auditivo central, enquanto o GE1 realizava as tarefas placebo. A cada cinco sessões foram realizadas sondagens fonológicas para verificar o progresso na terapia fonológica. Essa estrutura repetiu-se por mais cinco ciclos até completar as 25 sessões. Após este período, por questões éticas, quando necessário, os sujeitos continuaram em atendimento no setor de fala da clínica escola.

Em seguida da finalização do período de 25 sessões de terapia, todos os sujeitos passaram por nova avaliação do PAC e AFC. Os resultados pré e pós terapia, de cada sujeito, foram comparados nas avaliações do PAC, no PCC-R, e na quantidade de fonemas adquiridos. Desse modo, ao final das avaliações inicial e final foram correlacionados o número de fonemas adquiridos, o grau de gravidade obtido pelo PCC-R, com os resultados dos testes *GIN*, *TPF* e *TPD*. Além disso, essas avaliações foram comparadas entre si e entre os GE1 e o GE2.

Sendo assim, após o término da coleta, os dados passaram por análise estatística. Foi utilizado para descrever o perfil da amostra segundo as variáveis em estudo, tabelas de frequência com valores de frequência absoluta (n) e relativa (%) das variáveis categóricas, e estatísticas descritivas da variável numérica (testes *GIN*, *TPF*, *TPD*), com valores de média, desvio padrão, valores mínimo e máximo e mediana. Entretanto, para analisar a relação entre as variáveis numéricas foi usado o coeficiente de correlação de *Spearman*, devido à ausência de distribuição normal das variáveis. O

nível de significância adotado para os testes estatísticos foi de 5% ($P < 0.05$).

Resultados

Na presente seção serão apresentados os resultados obtidos no estudo dos grupos analisados.

A Tabela 1, a seguir, apresenta as comparações das variáveis numéricas entre os dois grupos, GE1 e GE2, no que diz respeito à evolução em seus desempenhos nos testes *GIN*, *TPF* nomeado e murmurado e *TPD* nomeado e murmurados, além

de analisar o PCC-R e fonemas adquiridos. Como se pode observar, não houve diferença estatisticamente significativa. Entretanto, pode-se observar que houve melhora na média de acertos nos testes temporais, como também o PCC-R e o número de fonemas adquiridos, quando comparadas as avaliações inicial e final de ambos os grupos. Apesar de não haver diferença estatisticamente significativa, o GE2 obteve um aumento na média de acertos proporcionalmente maior que do GE1, principalmente nos testes *TPF*, *TPD* e *GIN na orelha esquerda* (OE), como também no PCC-R.

Tabela 1. Comparações dos resultados nos testes temporais e na fonologia entre GE1 e GE2, no período pré terapia e entre GE1 e GE2 no pós terapia

GRUPO	VARIÁVEL	N	MÉDIA DE ACERTOS	D.P.	MÍN	MEDIANA	MÁX	VALOR-P*
GE1 – pré	<i>GINOD1</i>	1	15.00	-	15.00	15.00	15.00	0.221
	<i>GINOE1</i>	1	10.00	-	10.00	10.00	10.00	0.999
	<i>TPFNOM1</i>	3	57.78	29.12	33.33	50.00	90.00	0.275
	<i>TPFMURM1</i>	3	65.55	26.73	40.00	63.33	93.33	0.127
	<i>TPDNOM1</i>	3	43.33	17.64	30.00	36.66	63.33	0.275
	<i>TPDMURM1</i>	3	46.67	20.82	30.00	40.00	70.00	0.275
	PCC-R1	3	90.75	8.44	81.60	92.40	98.24	0.275
	FonemasAdq1	3	17.33	0.58	17.00	17.00	18.00	0.814
GE1-pós	<i>GINOD2</i>	3	5.33	2.52	3.00	5.00	8.00	0.507
	<i>GINOE2</i>	3	6.33	3.51	3.00	6.00	10.00	0.507
	<i>TPFNOM2</i>	3	67.77	38.63	23.33	86.66	93.33	0.507
	<i>TPFMURM2</i>	3	72.22	37.17	30.00	86.66	100.00	0.827
	<i>TPDNOM2</i>	3	47.77	18.96	26.66	53.33	63.33	0.513
	<i>TPDMURM2</i>	3	52.22	19.53	30.00	60.00	66.66	0.513
	PCC-R2	3	92.44	9.83	81.33	96.00	100.00	0.513
	FonemasAdq2	3	18.67	0.58	18.00	19.00	19.00	0.099
GE2-Pré	<i>GINOD1</i>	2	5.00	4.24	2.00	5.00	8.00	
	<i>GINOE1</i>	2	11.50	4.95	8.00	11.50	15.00	
	<i>TPFNOM1</i>	3	26.64	28.45	0.00	23.33	56.60	
	<i>TPFMURM1</i>	3	31.10	31.66	0.00	30.00	63.30	
	<i>TPDNOM1</i>	3	21.09	23.61	0.00	16.66	46.60	
	<i>TPDMURM1</i>	3	23.33	25.17	0.00	20.00	50.00	
	PCC-R1	3	80.00	6.24	73.00	82.00	85.00	
	FonemasAdq1	3	15.00	5.20	9.00	18.00	18.00	
GE2-pós	<i>GINOD2</i>	3	5.33	5.77	2.00	2.00	12.00	
	<i>GINOE2</i>	3	6.33	7.51	2.00	2.00	15.00	
	<i>TPFNOM2</i>	3	63.33	5.77	60.00	60.00	70.00	
	<i>TPFMURM2</i>	3	78.86	15.78	66.60	73.33	96.66	
	<i>TPDNOM2</i>	3	39.99	6.68	33.30	40.00	46.66	
	<i>TPDMURM2</i>	3	43.33	3.33	40.00	43.33	46.66	
	PCC-R2	3	84.77	14.42	68.70	89.00	96.60	
	FonemasAdq2	3	15.33	4.62	10.00	18.00	18.00	

Legenda: N: número de sujeitos que responderam ao teste, DP: desvio padrão, MIN: **mínimo**, MAX: máximo, Valor-P* referente ao teste de Kruskal-Wallis para comparação das variáveis entre os 2 grupos, GE1-pré: Grupo de Estudo 1 pré terapia, GE1-pós: Grupo de Estudo 1 pós terapia, GE2-pré: Grupo de Estudo 2 pré terapia, GE2-pós: Grupo de Estudo 2 pós terapia, *GINOD*: *Gap in Noise* orelha direita, *GINOE*: *Gap in Noise* orelha esquerda, *TPFNOM*: Teste Padrão de Frequência nomeado, *TPFMURM*: Teste Padrão de Frequência murmurado, *TPDNOM*: Teste Padrão de Duração nomeado, *TPDMURM*: Teste Padrão de Duração murmurado, PCC-R: percentual de consoantes corretas -revisado, FonemasAdq: fonemas adquiridos. O número 1 indica a avaliação pré terapia, o número 2 se refere a avaliação pós terapia.

Na Tabela 2 observamos a comparação das variáveis numéricas entre as avaliações pré e pós terapia para o GE1, na qual não se observa diferença significativa em nenhuma das variáveis analisadas.

Na Tabela 3 é analisada a comparação das variáveis numéricas entre as avaliações pré e pós terapia para o GE2. Como se pode observar, não é possível observar diferença significativa em nenhuma das variáveis analisadas.

Nas Tabelas 4 e 5 observamos a análise descritiva dos fonemas não adquiridos e parcialmente

adquiridos para cada sujeito dos grupos estudados, sendo que ao se comparar os sistemas fonológicos de todos os sujeitos pode-se observar que a maioria dos sujeitos possui um fonema não-adquirido, com exceção do S1 do GE2, que possui um sistema fonológico mais alterado. Assim, das seis crianças acompanhadas, após as 25 sessões de terapia, quatro sujeitos não adquiriram os fonemas ausentes, sendo um do GE1 e os três do GE2; as outras duas crianças do GE1 adquiriram todos os fonemas ausentes ou parcialmente adquiridos.

Tabela 2. Comparação dos resultados de processamento temporal e da fonologia entre os períodos pré e pós terapia para o GE1

VARIÁVEL	N	MÉDIA	D.P.	MÍN	MEDIANA	MÁX	VALOR-P*
GINOD1	1	15.00	-	15.00	15.00	15.00	1.000
GINOD2	1	5.00	-	5.00	5.00	5.00	
Diferença	1	-10.00	-	-10.00	-10.00	-10.00	
GINOE1	1	10.00	-	10.00	10.00	10.00	1.000
GINOE2	1	6.00	-	6.00	6.00	6.00	
Diferença	1	-4.00	-	-4.00	-4.00	-4.00	
TPFNOM1	3	57.78	29.12	33.33	50.00	90.00	0.750
TPFNOM2	3	67.77	38.63	23.33	86.66	93.33	
Diferença	3	10.00	24.03	-10.00	3.33	36.66	
TPFMURM1	3	65.55	26.73	40.00	63.33	93.33	0.750
TPFMURM2	3	72.22	37.17	30.00	86.66	100.00	
Diferença	3	6.67	16.67	-10.00	6.67	23.33	
TPDNOM1	3	43.33	17.64	30.00	36.66	63.33	1.000
TPDNOM2	3	47.77	18.96	26.66	53.33	63.33	
Diferença	3	4.44	19.53	-10.00	-3.34	26.67	
TPDMURM1	3	46.67	20.82	30.00	40.00	70.00	1.000
TPDMURM2	3	52.22	19.53	30.00	60.00	66.66	
Diferença	3	5.55	18.95	-10.00	0.00	26.66	
PCC-R1	3	90.75	8.44	81.60	92.40	98.24	0.500
PCC-R2	3	92.44	9.83	81.33	96.00	100.00	
Diferença	3	1.70	1.94	-0.27	1.76	3.60	
FonemasAdq1	3	17.33	0.58	17.00	17.00	18.00	0.500
FonemasAdq2	3	18.67	0.58	18.00	19.00	19.00	
Diferença	3	1.33	1.15	0.00	2.00	2.00	

Legenda: N: número de sujeitos que responderam ao teste, DP: desvio padrão, MIN: mínimo, MAX: máximo, Valor-P* referente ao teste de Kruskal-Wallis para comparação das variáveis entre os 2 grupos, GINOD: Gap in Noise orelha direita, GINOE: Gap in Noise orelha esquerda, TPFNOM: Teste Padrão de Frequência nomeado, TPFMURM: Teste Padrão de Frequência murmurado, TPDNOM: Teste Padrão de Duração nomeado, TPDMURM: Teste Padrão de Duração murmurado, PCC-R: percentual de consoantes corretas -revisado, FonemasAdq: fonemas adquiridos. O número 1 indica a avaliação pré terapia, o número 2 se refere a avaliação pós terapia.

Tabela 3. Comparação das variáveis numéricas entre as avaliações pré e pós terapia para o GE2

VARIÁVEL	N	MÉDIA	D.P.	MÍN	MEDIANA	MÁX	VALOR-P*
GINOD1	2	5.00	4.24	2.00	5.00	8.00	1.000
GINOD2	2	2.00	0.00	2.00	2.00	2.00	
Diferença	2	-3.00	4.24	-6.00	-3.00	0.00	
GINOE1	2	11.50	4.95	8.00	11.50	15.00	0.500
GINOE2	2	2.00	0.00	2.00	2.00	2.00	
Diferença	2	-9.50	4.95	-13.00	-9.50	-6.00	
TPFNOM1	3	26.64	28.45	0.00	23.33	56.60	0.250
TPFNOM2	3	63.33	5.77	60.00	60.00	70.00	
Diferença	3	36.69	33.30	3.40	36.67	70.00	
TPFMURM1	3	31.10	31.66	0.00	30.00	63.30	0.250
TPFMURM2	3	78.86	15.78	66.60	73.33	96.66	
Diferença	3	47.76	38.65	3.30	66.66	73.33	
TPDNOM1	3	21.09	23.61	0.00	16.66	46.60	0.500
TPDNOM2	3	39.99	6.68	33.30	40.00	46.66	
Diferença	3	18.90	30.23	-13.30	23.34	46.66	
TPDMURM1	3	23.33	25.17	0.00	20.00	50.00	0.500
TPDMURM2	3	43.33	3.33	40.00	43.33	46.66	
Diferença	3	20.00	28.48	-10.00	23.33	46.66	
PCC-R1	3	80.00	6.24	73.00	82.00	85.00	0.750
PCC-R2	3	84.77	14.42	68.70	89.00	96.60	
Diferença	3	4.77	9.47	-4.30	4.00	14.60	
FonemasAdq1	3	15.00	5.20	9.00	18.00	18.00	1.000
FonemasAdq2	3	15.33	4.62	10.00	18.00	18.00	
Diferença	3	0.33	0.58	0.00	0.00	1.00	

Legenda: N: número de sujeitos que responderam ao teste, DP: desvio padrão, MIN: mínimo, MAX: máximo, Valor-P* referente ao teste de Kruskal-Wallis para comparação das variáveis entre os 2 grupos, GINOD: Gap in Noise orelha direita, GINOE: Gap in Noise orelha esquerda, TPFNOM: Teste Padrão de Frequência nomeado, TPFMURM: Teste Padrão de Frequência murmurado, TPDNOM: Teste Padrão de Duração nomeado, TPDMURM: Teste Padrão de Duração murmurado, PCC-R: percentual de consoantes corretas -revisado, FonemasAdq: fonemas adquiridos. O número 1 indica a avaliação pré terapia, o número 2 se refere a avaliação pós terapia.

Tabela 4. Análise descritiva da porcentagem de acertos dos fonemas não adquiridos e parcialmente adquiridos dos sujeitos do GE1

	PRÉ-TERAPIA		PÓS-TERAPIA	
	FONEMAS NÃO ADQUIRIDOS Fonemas (frequência de produção)	PARCIALMENTE ADQUIRIDOS	FONEMAS NÃO ADQUIRIDOS	PARCIALMENTE ADQUIRIDOS
S1GE1	/S/ 16%	-	-	-
	/Z/ 33,30%	-	-	-
S2GE1	/3/ 20%	//j/ 50%	-	-
S3GE1	/r/ 0%	-	/r/ 0%	-

Legenda: S1: sujeito 1 do GE1. S2: sujeito 2 do GE1. S3: sujeito 3 do GE1

Tabela 5. Análise descritiva da porcentagem de acertos dos fonemas não adquiridos e parcialmente adquiridos dos sujeitos do GE2

	PRÉ-TERAPIA		PÓS-TERAPIA	
	FONEMAS NÃO ADQUIRIDOS	PARCIALMENTE ADQUIRIDOS	FONEMAS NÃO ADQUIRIDOS	PARCIALMENTE ADQUIRIDOS
S1GE2	/g/ 16%	/b/ 73%	/d/ 33%	/b/ 50%
	/j/ 20%	/d/ 50%	/z/ 0%	/g/ 55%
	/3/ 0%	/v/ 62%	//j/ 0%	/v/ 63%
	/r/ 10%	/z/ 50%	/3/ 0%	/r/ 60%
	/Λ/ 0%	/l/ 76%		/Λ/ 75%
S2GE2	-	/r/ 57%	-	/r/ 50%
S3GE2	/r/ 0%	-	/r/ 0%	-

Legenda: S1: sujeito 1 do GE2. S2: sujeito 2 do GE2. S3: sujeito 3 do GE2.

Discussão

Ao analisar os grupos GE1 e GE2 pré e pós terapia, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, em relação às habilidades de processamento temporal, avaliada pelos testes *GIN*, *TPF* e *TPD*, bem como para o *PCC-R* e o número de fonemas adquiridos.

Entretanto, ao analisar de modo geral os resultados do PAC pré e pós terapia, houve melhora no desempenho nos testes de processamento temporal, porém, nota-se que ainda com escores rebaixados. Evidência semelhante foi constatada na descrição de achados audiológicos do sistema auditivo periférico e central incluindo o *TPF*, *TPD* e *GIN* em três crianças com transtorno fonológico¹⁸.

Um aspecto que é observado neste estudo é o desempenho rebaixado em ambas as tarefas de murmúrio e de nomeação nos dois momentos, pré e pós terapia. O mesmo não foi observado em estudo de crianças com desenvolvimento típico no qual a resposta de murmúrio foi superior e acima de 90% de acertos aos 7 anos, enquanto a resposta verbal apresentou aumento no desempenho com o aumento da idade¹⁹.

Outro aspecto que pode representar uma melhora nas respostas é que a diferença entre os resultados do *TPF* e *TPD* entre a pré e pós terapia do GE2 foram maiores do que do GE1; embora o GE1 tenha desempenho abaixo do esperado para a idade, ele está mais próximo a esta normalidade do que o GE2. Por outro lado, ao analisar a Tabela 2 e 3 observa-se que o GE2 no período pós terapia aproxima-se ao desempenho do GE1. Pode-se inferir que houve benefício no GE2 na intervenção combinada de treinamento auditivo e fonológico, porém não evidenciado estatisticamente, talvez pela limitação do número amostral. Aspecto a ser investigado na continuidade do estudo.

De acordo com o proponente, a normativa para o teste *TPD* é de 67% em adultos, e aos 9 anos crianças já teriam respostas semelhantes; porém, um estudo⁴ que avaliou crianças com desenvolvimento típico encontrou como média de acertos 9% nomeando e murmurando aos 7 anos, e 13% nomeando e 15% murmurando aos 8 anos. Na presente pesquisa foram encontrados resultados intermediários, piores que o padrão, mas melhores que do estudo citado. A autora supracitada encontrou uma grande variabilidade nas respostas do teste *TPD* em crianças, sendo que uma

possível justificativa se encontra no fato de que as tarefas do teste envolvem funções cognitivas mais elaboradas de atenção e memória, que não são adquiridas homoganeamente no desenvolvimento das crianças. Há possibilidade que no *TPD* sejam requisitadas habilidades influenciadas de forma mais intensa pelos processos de aprendizagem e, portanto, sobre mais influência também do meio ambiente do que o *TPF*¹⁹.

Em relação ao teste *GIN* constatou-se desempenho rebaixado entre as crianças de ambos os grupos, tomando-se como referência média 5,0 ms com desvio padrão de 1,0 ms em adultos¹⁶, sendo o mesmo preconizado em crianças, em diferentes estudos com crianças típicas no Brasil²⁰⁻²². Mesmo não havendo diferença significativa entre pré e pós terapia em ambos os grupos, os escores obtidos na avaliação pós terapia foram mais baixos em ms ao da avaliação pré terapia, o que sugere uma melhora no desempenho da habilidade de resolução temporal. Estudo de reprodutibilidade do teste *GIN* constatou que não há diferença de desempenho entre o teste e reteste em indivíduos normoouvintes²³ evidenciando ser um teste com confiabilidade.

Também foi constatado um desempenho rebaixado no teste *GIN* em 83,33% das crianças com transtorno fonológico de um estudo²⁴ descritivo de seis crianças, sendo 66,67% com grau médio de severidade e 33,33% de grau médio-moderado de transtorno fonológico.

Em recente revisão sistemática com meta-análise²⁵ constatou-se que há índices de sensibilidade e especificidade elevados no teste *GIN* para identificação de indivíduos com lesões neuroauditivas. Esta evidência fortalece o teste *GIN* como uma ferramenta clínica poderosa para investigar disfunção de resolução temporal de forma confiável em diferentes idiomas e culturas.

Em um estudo internacional os autores encontraram resultados significantes⁸ na utilização do TA nos casos de TFs. Nesse estudo foi aplicado o treinamento auditivo em crianças com TF e transtorno do PAC e os autores obtiveram melhores resultados tanto nos casos de TFs, como nos casos em que o déficit no PAC coexiste com o TF. Além disso, os autores ainda referem que o TA pode ser utilizado como uma terapia de apoio à terapia fonológica.

Um estudo semelhante aplicou treinamento auditivo formal, no qual os estímulos são acusticamente controlados, e o treino informal, que também envolve a estimulação de habilidades auditivas,

mas sem exigir controle acústico do ambiente e dos estímulos apresentados. O estudo verificou a diferena dos treinamentos formal e informal para o PAC em um grupo de crianas com TF, porém, o objetivo foi verificar o desempenho no processamento temporal dos sujeitos, e não questões quanto à fonologia. A pesquisa não encontrou resultados estatisticamente significativos, mas, tanto o treino formal quanto o informal proporcionaram melhora nas habilidades de processamento temporal e no PAC⁶.

Existe um outro estudo que utilizou o treinamento auditivo computadorizado para investigar seus efeitos em crianas com TPAC com sistema fonológico t pico e atípico. Como resultado, encontrou que ambos os grupos dessa pesquisa, após o treinamento computadorizado, apresentaram melhora significativa nas habilidades auditivas de reconhecimento de sons não verbais em escuta direcionada e figura-fundo para tais sons (Teste Dic tico Não Verbal - TDNV) e resoluo temporal (teste *Random Gap Test Detection - RGDT*)¹¹.

Outra pesquisa⁴ verificou a eficácia do TA em crianas com transtorno do processamento auditivo central (TPAC), mesmo depois de um, dois ou três anos após o fim do treinamento auditivo. A maioria dos sujeitos depois de oito semanas de terapia, alcanaram resultados dentro dos padrões de normalidade. Os benefícios do TA nos casos de TPAC já são citados por alguns estudos⁵, porém, não há muitos relatos do resultado do TA nos casos de TF, como no presente estudo.

Outro trabalho verificou o uso de terapia experimental com o uso de computador nos casos de TF em comparao com a terapia padrão, sem computador. Os resultados foram estatisticamente significativos, sendo que o grupo que utilizou terapia experimental obteve melhores resultados².

O baixo desempenho nas tarefas de processamento temporal na maioria dos sujeitos, mesmo após o TA, confirma a importância de perceber e sequenciar os padrões de sons. Para que ocorra de forma correta a aquisio e compreensão da linguagem,   necessário que a criana consiga perceber as propriedades acústicas da fala e que estas podem ser reduzidas aos componentes básicos de durao e frequência.

Tais resultados na avaliao do PAC estariam relacionados com limitaes na capacidade de discriminar e classificar com rapidez os estímulos auditivos verbais, o que levaria a dificuldades em

processar a informao linguística em níveis mais altos, como na compreensão verbal. Logo, se a criana compreende o som de forma distorcida, irá criar registros diferentes dos fonemas alvo e, por consequência, a produo correta também será afetada.

As alteraes no processamento temporal nas crianas com TF podem ser explicadas de acordo com as pesquisas citadas^{6,11,18-22,24,26}, pelo fato dessas crianas necessitarem de um tempo maior para detectar os intervalos de tempo entre os estímulos acústicos do que as crianas com desenvolvimento normal de fala. Esta mesma justificativa também pode explicar o fato de as crianas com TF terem dificuldade em produzir os sons de forma correta, estando de acordo com o que foi observado nos resultados do teste *GIN*.

Por outro lado, há evidências de que o grau de severidade dos transtornos fonológicos pode ter relao com a presena de alteraes no processamento auditivo central²⁶ e, neste estudo, as crianas apresentavam transtornos fonológicos de grau leve.

Na análise dos resultados, verificou-se que quatro sujeitos da pesquisa não adquiriram os fonemas ausentes no seu sistema fonológico. Dessas crianas, uma estava inserida no GE1 e as outras três no GE2. Entretanto, as outras duas crianas do GE1 conseguiram adquirir todos os fonemas que se encontravam ausentes e parcialmente adquiridos.

Além disso, verificou-se que das três crianas do GE2, duas tinham como única alterao no sistema fonológico o fonema /r/ como não-adquirido. Esses dois sujeitos no decorrer do TA mostraram maior dificuldade na realizao das tarefas auditivas, também não conseguindo evoluir no grau de dificuldade na maioria das atividades propostas pelo *software*, mas, principalmente, nas tarefas dic ticas.

O fonema /r/   o mais complexo do sistema fonológico, necessitando de um processamento mais apurado e de mais tempo para passar   produo e automatizao⁷. Este dado somado à dificuldade na realizao das tarefas de processamento temporal poderia justificar a dificuldade dos sujeitos com a produo e automatizao do fonema em questão.

Desse modo, com base nesses resultados, observamos que não houve diferena estatisticamente significativa entre os modelos terapêuticos utilizados. Entretanto, os resultados encontrados podem ter sofrido influência devido ao pequeno número de sujeitos e ao tempo reduzido de estimulao

auditiva, já que o indicado seria o treinamento auditivo diário, como também ao sistema fonológico pouco alterado da maioria das crianças estudadas.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a terapia fonológica combinada ao treinamento auditivo computadorizado em crianças com TF não evidenciou diferença estatisticamente diferente, porém demonstrou influenciar no aumento do desempenho dos testes de processamento temporal destas crianças quando comparado ao uso isolado da terapia fonológica.

Sugere-se que outras pesquisas sejam realizadas sobre esse tema, com maior número de sujeitos e maior tempo de estimulação auditiva, para verificar outros fatores impactantes na influência do TA computadorizado nos casos de TFs.

Referências bibliográficas

1. Mota HB. Terapia fonoaudiológica para os desvios fonológicos. Rio de Janeiro: Revinter. 2001.
2. Pereira LL, Brancalioni AR, Keske-Soares M. Terapia fonológica com uso de computador: relato de caso. Rev CEFAC. Mai-Jun, 2013. 15(3): 681-8.
3. Quintas VG, Attoni TM, Keske-Soares M, Mezzomo CL. Auditory processing in children with normal and disordered speech. Braz J Otorhinolaryngol. Dec, 2010; 76(6): 718-22.
4. Filippini R, Brito NFS, Neves-Lobo IF, Schochat E. Manutenção das habilidades auditivas pós treinamento auditivo. ACR. Apr, 2014; 19(2): 112-6.
5. Stroiek S, Quevedo LS, Kieling CH, Battezzini ACL. Treinamento auditivo nas alterações do processamento auditivo: estudo de caso. Rev CEFAC. Apr, 2015; 17(2): 604-14.
6. Vilela N, Wertzner HF, Sanches SGG, Neves-Lobo IF, Carvalho RMM. Processamento temporal de crianças com transtorno fonológico submetidas ao treino auditivo: estudo piloto. J Soc Bras Fonoaudiol. 2012; 24(1): 42-8.
7. Silva MK, Ferrante C, Borsel J Van, Pereira MMB. Aquisição fonológica do Português Brasileiro em crianças do Rio de Janeiro. J Soc Bras Fonoaudiol. 2012; 24(3): 248-54.
8. Włodarczyk E, Szkiełkowska A, Skarżyński H, Piłka A. Zaburzenia artykulacji u dzieci ze współistniejącymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego – efekty terapii słuchowej. Otolaryngol Pol. Sep, 2011; 65(5): 339-44.
9. Boaz AM, Biaggio EPV. Desempenho no treinamento auditivo computadorizado. ACR. 2019; 24: e1942.
10. Balen SA, Silva LTN. Programas computadorizados no treinamento auditivo. In: Bevilacqua MC, Martinez MAN, Balen AS, Lupo AC, Reis ACMB, Frota S. Tratado de Audiologia. 1ª edição. São Paulo: Editora Santos; 2011. p. 805-28.
11. Melo A, Mezzomo CL, Garcia MV, Biaggio EPV. Efeitos do treinamento auditivo computadorizado em crianças com distúrbio do processamento auditivo e sistema fonológico típico e atípico. ACR. 2016; 21: e1683.
12. Gierut JA. The conditions and course of clinically induced phonological change. J Speech Lang Hear Res. Oct, 1992; 35(5): 1049-63.
13. Yavas M, Hernandorena CLM, Lamprecht RR. Avaliação Fonológica da Criança. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.
14. Bernhardt B. The application of nonlinear phonological theory to intervention with one phonologically disordered child. Clin Linguist Phon. Jan, 1992; 6(4): 283-316.
15. AUDITEC. Pitch Pattern Sequence – PPS and Duration Pattern Sequence – DPS [CD-ROOM]. AUDITEC's Tests; 1997.
16. AUDITEC. Gap-in-note test [CD-ROM]. AUDITEC's Tests; 2015.
17. Alvarez AMMA, Sanchez ML, Guedes MC. Escuta Ativa - Avaliação e treinamento auditivo neurocognitivo. [Software]. CTS Informática. Pato Branco, PR; 2010
18. Iliadou V, Chermak GD, Bamio D-E. Differential Diagnosis of Speech Sound Disorder (Phonological Disorder): Audiological Assessment beyond the Pure-tone Audiogram. J Am Acad Audiol. 2015; 26(4): 423-35.
19. Balen SA, Moore DR, Sameshima K. Pitch and Duration Pattern Sequence Tests in 7-to 11-Year-Old Children: Results Depend on Response Mode. J Am Acad Audiol. 2019;30(1):6-15.
20. Balen SA, Liebel G, Boeno MRM, Mottecy CM. Resolução temporal de crianças escolares. Rev CEFAC. 2009; 11(1): 52-61.
21. Perez AP, Pereira LD. O teste gap in noise em crianças de 11 e 12 anos. Pro Fono. Jan-mar, 2010; 22(1): 7-12.
22. Amaral MIR, Colella-Santos MF. Temporal Resolution: performance of school-aged children in the GIN - Gaps-in-noise test. Braz J Otorhinolaryngol. 2010; 76(6): 745-52.
23. Souza EK, Aguiar LB, Evangelista CKS, Nunes ADS, Lima KRA, Souza DLB, Balen SA. Reproducibility of temporal resolution tests in adults. Disturb Comun. Jun, 2019; 31(2): 308-16.
24. Assis EF, Parreira LMMV, Lodi DF. Teste GIN: detecção de GAP em crianças com desvio fonológico. Rev CEFAC. Jan-fev, 2013; 15(1): 79-88.
25. Filippini R, Wong B, Schochat E, Musiek F. GIN Test: A Meta-Analysis on Its Neurodiagnostic Value. J Am Acad Audiol. 2020; 31(2): 147-57.
26. Vilela N, Barrozo TF, Pagan-Neves LO, Sanches SGG, Wertzner HF, Carvalho RMM. The influence of (central) auditory processing disorder on the severity of speech-sound disorders in children. Clin Sci. 2016; 71(2): 62-8.