

Transient Otoacoustic Emissions with tone pip in Individuals with Sensorineural Hearing Loss

Emissões Otoacústicas Transitórias com Estímulo tone pip em indivíduos portadores de perda auditiva neurossensorial

Thays Bueno Takeda¹, Daniela Gil²

Keywords:

hearing,
hearing loss,
sensorineural,
speech, language and
hearing sciences.

Palavras-chave:

audição,
fonoaudiologia,
perda auditiva
neurossensorial.

Abstract

Otoacoustic Emissions are generated by the cochlea in response to sound stimuli. They can be generated by clicks or specific frequency stimuli, such as tone pips. This is a quick and objective test with several applications. **Objective:** To investigate the influence of the type of stimulus achieving otoacoustic emissions in individuals with mild and moderate sensorineural hearing loss of sloping configuration. **Material and Method:** Thirty-two male and female patients aged from 17 to 63 years, with symmetric sensorineural hearing loss with a sloping configuration were evaluated. All subjects underwent transient otoacoustic emissions testing elicited by clicks and 2.000Hz and 4.000Hz tone pips. **Results:** The degree of hearing loss and gender influenced otoacoustic emissions; it was significant for click stimulus and tone pips at 2.000Hz. Emissions were absent more often in females with both procedures. **Conclusions:** Otoacoustic emissions evoked with clicks coincided with the emissions of tone pips at 2.000Hz. Tone pips at 4.000Hz were more sensitive than clicks for detecting impairment in individuals with high frequencies hearing loss. Gender and the degree of hearing loss were factors that affected OAE registration.

Resumo

As Emissões Otoacústicas são sons gerados pela cóclea em resposta a um estímulo sonoro. Podem ser geradas por estímulos clique ou por frequência específica, como *tone pip*. É um procedimento rápido e objetivo com inúmeras aplicações. **Objetivo:** Verificar a influência do estímulo nas Emissões Otoacústicas em indivíduos com perda auditiva neurossensorial de grau leve e moderado com configuração audiométrica descendente. **Material e Método:** Foram selecionados 32 indivíduos de ambos os gêneros, entre 17 e 63 anos, com perda auditiva neurossensorial de grau leve e moderado com configuração audiométrica descendente. Foi realizada a emissão otoacústica com clique e *tone pip* em 2.000Hz e 4.000Hz. **Resultados:** O grau de deficiência auditiva e o gênero influenciaram na obtenção das emissões, sendo significativa para o clique e *tone pip* de 2.000Hz, apresentando equivalência de respostas entre os estímulos e maior ausência de emissões no gênero feminino. **Conclusão:** As emissões otoacústicas com estímulo clique coincidem com as emissões com estímulo *tone pip* na frequência de 2.000Hz. Nos indivíduos com perda auditiva nas frequências altas, o *tone pip* de 4.000Hz mostrou-se mais sensível que o clique. Influenciaram na obtenção das emissões o gênero e o grau da perda auditiva.

¹ Especialista, Fonoaudióloga.

² Doutora, Professora Adjunto da Disciplina de Distúrbios da Audição da Universidade Federal de São Paulo.
Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da BJORL em 15 de agosto de 2010. cod. 7266
Artigo aceito em 01 de outubro de 2010.

INTRODUÇÃO

As emissões otoacústicas (EOA) são energias sonoras de fraca intensidade que amplificadas podem ser captadas no meato acústico externo. Sua origem ocorre na cóclea, mais precisamente nas células ciliadas externas^{1,2}.

Trata-se de um importante instrumento para a avaliação objetiva do funcionamento da orelha interna, mais especificamente das células ciliadas externas (CCE) da cóclea^{1,2}.

Trata-se de um procedimento rápido, objetivo, não invasivo e de fácil aplicabilidade, podendo ser realizado em qualquer faixa etária³.

Não tem como objetivo quantificar a deficiência auditiva, mas sim detectar a sua ocorrência, visto que as emissões otoacústicas estão presentes em todas as orelhas funcionalmente normais. As EOA deixam de ser observadas quando os limiares auditivos comportamentais encontram-se acima de 30dBNA, ou seja, quando existe qualquer alteração auditiva, mesmo que de grau leve^{2,4,5}.

As emissões otoacústicas têm inúmeras utilidades clínicas, tais como na triagem auditiva neonatal e escolar, no diagnóstico diferencial das perdas auditivas cocleares e retrococleares, na monitoração da audição em indivíduos expostos a ruído ou expostos a drogas ototóxicas, na análise e prognóstico das perdas auditivas súbitas e progressivas, nas disfunções cocleares, e podem ser utilizadas em indivíduos de todas as idades, inclusive os difíceis de serem testados³.

As emissões otoacústicas por estímulo transiente (EOAT) são respostas usualmente provocadas por estímulo acústico breve, como o clique.

O clique é um estímulo que engloba a faixa de frequências de 500 a 6.000Hz. Na captação das EOA, é possível a observação das respostas por banda de frequência. No entanto, estas respostas são decorrentes de um processo de filtragem realizado pelo equipamento, o qual isola as respostas por bandas de frequências. Essas respostas geradas por cliques não correspondem, necessariamente, à região da cóclea responsável por aquela frequência específica, refletindo assim, uma resposta coclear global⁶.

A forma mais específica de se avaliar as emissões otoacústicas por frequência é a utilização do *tone pip* como estímulo. O *tone pip* apresenta a energia de uma única frequência de tom puro sem a contaminação de energia de frequências adjacentes. Esse estímulo provoca movimento da membrana basilar da cóclea na região coincidente com a frequência característica do próprio estímulo⁶.

Na deficiência auditiva neurossensorial com configuração audiométrica descendente, as frequências baixas apresentam-se preservadas ou pelos menos com limiares auditivos menos elevados. Pacientes com esse tipo de perda podem apresentar emissões otoacústicas transientes para estímulos clique, devido à falta de seletividade de frequências na obtenção das respostas com este tipo

de estímulo.

O objetivo deste trabalho foi comparar as emissões otoacústicas por estímulo transiente com estímulo clique e *tone pip* nas frequências de 2.000Hz e 4.000Hz em indivíduos com perda auditiva neurossensorial de grau leve e moderado com configuração audiométrica descendente, segundo as variáveis gênero, grau de deficiência auditiva e orelha de início do teste.

MATERIAL E MÉTODO

O projeto que originou este estudo foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição sob o número: 01988/08. Antes da avaliação, todos os sujeitos foram informados sobre os procedimentos a serem realizados e assinaram um termo de consentimento para a participação no estudo.

Foram critérios de inclusão do presente estudo: estar em atendimento na instituição, ser portador de perda auditiva neurossensorial de grau leve e moderado com configuração audiológica descendente bilateral, apresentar curva timpanométrica tipo A bilateral e ter idade entre 15 e 65 anos.

Todos os selecionados foram submetidos à anamnese, inspeção visual do meato acústico externo, audiometria tonal e vocal, medidas de imitância acústica e registro das emissões otoacústicas por estímulo transiente (EAOT) com clique e *tone pip*.

O registro das emissões otoacústicas foi realizado colocando-se uma sonda no meato acústico externo que dispõe de um microfone em miniatura selando o meato acústico externo com uma oliva. O estímulo apresentado passa de um amplificador e um conversor analógico-digital para um processador digital de sinal, possibilitando a análise espectral dos sons registrados, separando-os dos demais sons originados pelo corpo.

O registro das EOAT foi realizado com estímulo clique e em seguida com estímulo *tone pip* nas frequências de 2.000Hz e 4.000Hz, realizados em sala silenciosa sem revestimento acústico, usando o equipamento ILO 88 - analisador de emissões otoacústicas (Otdynamics Ltda. Versão 88), acoplado a um microcomputador. Após a colocação da sonda, não houve recolocação da mesma, sendo registrada a emissão otoacústica com os diferentes estímulos primeiro de um lado e em seguida do outro. Em metade da amostra, o teste iniciou-se pelo lado direito e metade pelo lado esquerdo.

Foi utilizado o registro de 260 cliques, ajustando-se o ganho do equipamento de forma a manter a intensidade do estímulo em valores entre 75 e 85 dB, no modo *full-menu* (janela de 20 mseg). O critério para a presença de respostas estabelecido foi uma correlação de, no mínimo, 50% de reprodutibilidade geral e por frequência testada (3dB acima do ruído - S/R), amplitude geral (*response*) e estabilidade da sonda acima de 70% com ambos

os estímulos³.

Para a realização das emissões otoacústicas com estímulo *tone pip*, foi necessário realizar uma modificação no equipamento. Antes de iniciar o exame, a avaliadora selecionou na tela “*menu*”, “*estímulo*”, “*tone pip*” e digitou a frequência em que foi realizado o procedimento, primeiramente 2.000Hz e em seguida 4.000Hz.

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente, buscando comparações entre as emissões otoacústicas com estímulo clique e *tone pip* de 2.000Hz e 4.000Hz. Para tanto, foi aplicado o teste não paramétrico de Igualdade de Duas Proporções. Também foram utilizadas as medidas de mediana, desvio padrão, 1º Quartil, 3º Quartil e Intervalo de Confiança, os quais foram construídos com 95% de confiança estatística.

Os resultados com significância estatística serão destacados com o símbolo (*), com *p*-valor 0,05.

RESULTADOS

A seguir, serão apresentados os resultados da comparação das emissões otoacústicas por estímulo transiente com clique e com estímulo *tone pip* em 2.000Hz e 4.000Hz.

A Tabela 1 apresenta os valores médios encontrados nas emissões otoacústicas para a resposta, reprodutibilidade, estabilidade e estímulo em todas as orelhas testadas.

A amplitude da resposta variou de 4,3dB até 17,8dB, tendo como média 8,19dB e apresentou-se maior quando o teste foi realizado com o estímulo clique, seguido pelo *tone pip* de 2.000Hz e pelo *tone pip* de 4.000Hz. Do mes-

mo modo, a reprodutibilidade foi observada em maior porcentagem na EOA com o estímulo clique, seguido pelo *tone pip* de 2.000Hz e pelo *tone pip* de 4.000Hz, variando de - 67% até 84%, com média de 3,6%. Já a estabilidade apresentou-se acima de 70%, com média de 84,7% e o nível do estímulo foi entre 75dB e 85dB, com média de 79,18dB nos três diferentes estímulos utilizados, de acordo com os parâmetros preconizados pela literatura especializada para o estímulo clique.

A Tabela 2 mostra a distribuição das emissões otoacústicas com clique e *tone pip* em 2.000Hz e 4.000Hz, segundo o critério presente/ausente por orelha.

A partir desta Tabela, observa-se que as EOA com o estímulo clique e *tone pip* de 2.000Hz apresentaram os mesmos resultados, demonstrando semelhança entre os tipos de estímulo. Já na EOA com estímulo *tone pip* de 4.000Hz, houve um número elevado de ausências de respostas, sendo compatível com o tipo de perda auditiva estudado, na qual os limiares auditivos nas frequências altas apresentavam-se acima de 25dB, não sendo esperadas respostas nas emissões otoacústicas.

A Tabela 3 mostra os *p*-valores da Tabela 2.

A Tabela 3 revelou que houve diferença estatisticamente significativa entre as emissões otoacústicas com estímulo clique e *tone pip* de 4.000Hz para ambas as orelhas.

A Tabela 4 demonstra a comparação das emissões otoacústicas com clique e *tone pip* em 2.000Hz e 4.000Hz, segundo a variável sexo.

A variável sexo influenciou na obtenção das emissões otoacústicas, sendo estatisticamente significativa para

Tabela 1. Medidas descritivas para os parâmetros resposta, reprodutibilidade, estabilidade e estímulo das emissões otoacústicas com clique e *tone pip* de 2.000Hz e 4.000Hz, considerando ambas as orelhas e os diferentes graus de deficiência auditiva.

	Descritiva	Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC
Resp.	Clique	10,70	9,2	4,22	7,0	14,3	22	1,76
	Tone 2k	7,38	6,5	2,82	5,4	8,4	22	1,18
	Tone 4k	6,49	5,7	2,47	5,0	7,1	16	1,21
Repro.	Clique	13,6%	7,5%	43,9%	-24,5%	59,3%	64	10,7%
	Tone 2k	4,0%	5,0%	30,4%	-21,5%	24,0%	64	7,5%
	Tone 4k	-6,6%	-12,0%	30,7%	-28,3%	17,0%	64	7,5%
Estab.	Clique	86,2%	88,0%	9,0%	76,8%	94,0%	64	2,2%
	Tone 2k	82,9%	85,0%	12,1%	79,0%	89,0%	64	3,0%
	Tone 4k	85,0%	84,0%	6,3%	80,0%	91,0%	64	1,6%
Estím.	Clique	78,05	78	2,31	76	79	64	0,56
	Tone 2k	78,98	79	2,49	77,75	80	64	0,61
	Tone 4k	80,52	81	2,52	79	82	64	0,62

Legenda: Resp: Resposta
Repro: Reprodutibilidade.
Estab: Estabilidade.
Estím: Estímulo.
Q1: 1º quartil.
Q3: 3º quartil.
N: Número de EOA totais.
IC: Intervalo de confiança.

Tabela 2. Resultado das emissões otoacústicas com estímulo clique e tone pip nas frequências de 2.000Hz e 4.000Hz, considerando ambas as orelhas e os diferentes graus de deficiência auditiva.

		Clique		Tone Pip 2kHz		Tone Pip 4kHz	
		N	%	N	%	N	%
		Presente	OD	11	34,4%	11	34,4%
	OE	11	34,4%	11	34,4%	4	12,5%
Ausente	OD	21	65,6%	21	65,6%	29	90,6%
	OE	21	65,6%	21	65,6%	28	87,5%

Legenda: OD: Orelha direita.
OE: Orelha esquerda.

Tabela 3. P-Valores da Tabela 2.

			Clique
			OD
	tone pip 4kHz	0,016*	
OE	tone pip 2kHz	1,000	
	tone pip 4kHz	0,039*	

Significância $p < 0,05$

Legenda: OD: orelha direita
OE: orelha esquerda

Tabela 4. Resultado das emissões otoacústicas com estímulo clique e tone pip nas frequências de 2.000Hz e 4.000Hz, segundo a variável sexo.

	Gênero	Feminino		Masculino		p-valor
		N	%	N	%	
		Clique	Ausente	20	100,0%	
	Presente	0	0,0%	22	50,0%	
Tone 2k	Ausente	18	90,0%	24	54,5%	0,006*
	Presente	2	10,0%	20	45,5%	
Tone 4k	Ausente	17	85,0%	40	90,9%	0,483
	Presente	3	15,0%	4	9,1%	

Significância $p < 0,05$

as realizadas com estímulo clique e *tone pip* de 2.000Hz, tendo sido observada maior ausência de emissões nas mulheres, tanto com estímulos clique como para *tone pip* de 2000Hz. Já nas EOA com *tone pip* de 4.000Hz observou-se mais ausência do que presença de respostas em ambos os sexos, sem significância estatística.

A Tabela 5 compara as emissões otoacústicas com clique e *tone pip* em 2.000Hz e 4.000Hz, considerando o grau da perda auditiva.

A variável grau da deficiência auditiva influenciou na obtenção das emissões otoacústicas, sendo estatisticamente significativa para as realizadas com estímulo clique e *tone pip* de 2.000Hz, mostrando total concordância entre os dois estímulos. Foi observado que para ambos os estímulos, as emissões encontravam-se presentes em

Tabela 5. Resultado das emissões otoacústicas com estímulo clique e tone pip nas frequências de 2.000Hz e 4.000Hz, segundo o grau da perda auditiva.

Perda		Leve		Moderada		p-valor
		N	%	N	%	
Clique	Ausente	0	0,0%	42	91,3%	<0,001*
	Presente	18	100,0%	4	8,7%	
Tone 2k	Ausente	0	0,0%	42	91,3%	<0,001*
	Presente	18	100,0%	4	8,7%	
Tone 4k	Ausente	16	88,9%	41	89,1%	0,978
	Presente	2	11,1%	5	10,9%	

Significância $p < 0,05$

indivíduos com perda auditiva de grau leve e ausentes em indivíduos com perda auditiva de grau moderado. Já na comparação entre as EOA com clique e *tone pip* de 4.000Hz, pode-se observar que as emissões encontravam-se ausentes na maioria dos casos para os indivíduos com deficiência auditiva de grau moderado.

DISCUSSÃO

Este trabalho revelou que a amplitude das EOA evocadas transientes por estímulo com frequência específica (*tone pip*) mostrou-se menor com o aumento da frequência do estímulo, sendo compatível com outro estudo da literatura⁷. Tal fato pode ser observado na Tabela 1, na qual a amplitude da resposta apresentou-se menor quando o teste foi realizado com o estímulo *tone pip* de 4.000Hz, seguido pelo *tone pip* de 2.000Hz e pelo clique. A média da resposta gerada pelo *tone pip* de 4.000Hz foi de 6,49dB enquanto a do *tone pip* de 2.000Hz foi de 7,38dB e a resposta gerada pelo clique foi de 10,70dB, sem diferença estatística.

Os cliques utilizados como estímulos eliciadores das EOA, em qualquer intensidade, são potentes ativadores da atividade eferente, enquanto os *tone bursts* e/ou *tone pips* ativam este sistema de forma menos expressiva, por estimularem um número menor de fibras eferentes⁸. Pode-se observar o descrito na literatura especializada na Tabela 1, na qual a amplitude da resposta geral das emissões otoacústicas obtidas neste trabalho variou de 4,3dB até 17,8dB, tendo como média 8,19dB, e apresentou-se maior quando eliciada pelo estímulo clique, seguido pelo *tone pip* de 2.000Hz e pelo *tone pip* de 4.000Hz.

Assim como neste trabalho, McPherson et al. (2006) incluíram no protocolo a realização das EOA evocadas por *tone bursts*, com o objetivo de reduzir resultados falso-positivos em triagens neonatais. No entanto, observaram que as respostas geradas por *tone bursts* de 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz, quando comparadas com cliques, foram consistentemente maiores e mais efetivas⁹. Diferente do observado neste trabalho, no qual a amplitude da

resposta eliciada por clique foi de 10,70dB, sendo maior do que a resposta por *tone pip* de 2.000dB e 4.000Hz, de 7,38dB e 6,49dB, respectivamente (Tabela 1).

Para alguns autores, foram fatores que afetaram o nível de resposta das emissões otoacústicas transientes as medidas timpanométricas e a intensidade do estímulo registrado no meato acústico externo (correlação positiva significativa)¹⁰, sendo que no presente estudo foi critério de elegibilidade apresentar curva timpanométrica tipo A e parâmetro para a intensidade do estímulo entre 75dB e 85dB, como se pode observar na Tabela 1, o nível do estímulo variou de 78,05dB a 80,52dB, com média de 79,18dB. A reprodutibilidade e a estabilidade também foram condições para a captação e interpretação das EOAT do presente estudo. A reprodutibilidade foi observada em maior porcentagem na EOA com o estímulo clique, seguido pelo *tone pip* de 2.000Hz e pelo *tone pip* de 4.000Hz, variando de - 67% até 84% com média de 3,6%. Observou-se que a estabilidade apresentou-se acima de 70%, com média de 84,7%. No presente estudo, os parâmetros para análise de resposta, reprodutibilidade, estabilidade e estímulo foram os mesmos considerados ideais pela literatura especializada, assim como os parâmetros de captação e análise da presença e ausência das EOA³.

Alguns autores encontraram respostas consistentes para as emissões realizadas com *tone bursts* nas frequências de 1.000Hz, 2.000Hz e 4.000Hz em crianças com audição normal e perda auditiva. Verificaram que para discriminar as orelhas normais das alteradas os *tone bursts* de 2.000Hz e 4.000Hz foram mais eficientes, concluindo que os *tone bursts* eram mais indicados do que os cliques na identificação da perda auditiva¹¹. Do mesmo modo, pode-se observar a mesma relação entre as diferentes frequências na Tabela 2, na qual se observou que as EOA realizadas com os estímulos clique e *tone pip* nas frequências de 2.000Hz e 4.000Hz separadas por presença ou ausência das mesmas e lado da orelha. Notou-se que as EOA com estímulo clique e *tone pip* de 2.000Hz apresentaram os mesmos resultados, demonstrando concordância entre os tipos de estímulo. Já nas EOA com estímulo *tone pip* de 4.000Hz, observou-se um número elevado de ausências de respostas, sendo compatível com o tipo de perda auditiva estudado, na qual os limiares auditivos nas frequências altas apresentam-se acima de 25dB, não sendo esperadas respostas nas EOA.

Pode-se observar na Tabela 3 que houve diferença estatisticamente significativa na comparação entre as EOA com estímulo clique e *tone pip* de 4.000Hz para ambas as orelhas. Essa diferença indicou que o estímulo *tone pip* foi mais preciso do que o estímulo clique para identificar perdas auditivas em frequências altas em indivíduos portadores de perda auditiva neurossensorial de grau leve e moderado com configuração descendente, demonstrando uma aplicação clínica importante da utilização deste tipo de estímulo.

Os achados do presente trabalho diferiram do proposto por alguns autores, que registraram emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente em adultos jovens¹⁰. Um dos fatores que afetaram o nível de resposta das otoemissões foi a variável sexo, na qual as mulheres apresentaram amplitude de resposta das emissões maiores do que os homens, diferente dos achados da Tabela 4 deste trabalho, na qual os homens apresentaram respostas com maior amplitude do que as mulheres. Cabe ressaltar, no entanto, que a amostra não foi pareada por gênero, sendo composta por um maior número de mulheres com deficiência auditiva de grau moderado em relação ao grau leve, podendo explicar a diferença encontrada.

Foi realizado o estudo das emissões otoacústicas evocadas por estímulo *tone burst*, no qual se observou vantagem da orelha direita, do gênero feminino e dos neonatos sem indicadores de risco para perda auditiva, sem significância estatística¹², mostrando-se diferente deste trabalho, no qual se encontrou melhores respostas no sexo masculino. Observou-se na, Tabela 4, as EOA com estímulo clique e *tone pip* nas frequências de 2.000Hz e 4.000Hz divididas por gênero. A variável gênero influenciou na obtenção das EOA, sendo estatisticamente significativa para as realizadas com estímulo clique e *tone pip* de 2.000Hz, tendo sido observada maior ausência de EOA no gênero feminino em ambos. Vale lembrar, no entanto, que um maior número de mulheres apresentava deficiência auditiva de grau moderado, o que pode ter contribuído para este resultado, além da população ser de adultos e não neonatos.

Também foi fator significativo para alguns estudos da literatura o nível de audição, assim como no presente estudo indivíduos com perda auditiva mais acentuada apresentaram ausência de respostas¹⁰, como se observa na Tabela 5, na qual se verificou 100% de presença de respostas para as EOA com estímulo clique e *tone pip* de 2.000Hz em indivíduos com perda leve, mas com audição normal na frequência testada e maior ausência de EOA (88,9%) com estímulo *tone pip* de 4.000Hz para perda leve e ausência de resposta para todos os indivíduos com perda auditiva moderada, sendo todos com limiar auditivo pior do que 25dB na frequência testada.

Os achados deste trabalho foram ao encontro dos achados de alguns autores, que realizaram as emissões otoacústicas em indivíduos com audição normal e com perda auditiva neurossensorial. Tais autores relataram que as emissões encontraram-se presentes nos indivíduos com audição normal e ausentes nos que apresentavam limiar auditivo pior do que 35dB⁴. Do mesmo modo, observou-se no presente estudo (Tabela 5) 100% de presença de resposta para as emissões otoacústicas em indivíduos com audição normal na frequência testada. Também se observou ausência de EOA para todos os indivíduos com perda auditiva na frequência testada (4000 Hz).

Este trabalho apresenta uma grande importância na prática clínica, pois indica que a realização das emissões otoacústicas com estímulo clique combinada com estímulo *tone pip* enriqueceria os protocolos para a detecção de perdas auditivas, minimizando a necessidade de retorno para reteste e diminuindo os falso-positivos, principalmente nos portadores de perda auditiva neurossensorial de grau leve e moderado com configuração audiométrica descendente.

CONCLUSÕES

A partir da avaliação de indivíduos portadores de perda auditiva neurossensorial de grau leve e moderado com configuração descendente com relação às emissões otoacústicas transientes com clique e com estímulo *tone pip* em 2.000Hz e 4.000Hz, pudemos concluir que:

- As emissões otoacústicas com clique coincidem com as emissões otoacústicas com *tone pip* de 2.000Hz.
- A variável grau da deficiência auditiva influencia na obtenção das emissões otoacústicas, sendo estatisticamente significativa para as realizadas com estímulo clique e *tone pip* de 2.000Hz.
- O gênero influencia na obtenção das emissões otoacústicas, sendo estatisticamente significativa para as realizadas com estímulo clique e *tone pip* de 2.000Hz, tendo sido observada maior ausência de emissões no sexo feminino em ambos os procedimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kemp DT, Ryan S, Bray P. A guide to effective use of otoacoustic emissions. *Ear Hear.* 1990;11(2):93-105.
2. Figueiredo MS. Conhecimentos Essenciais para Entender Bem Emissões Otoacústicas e Bera. São José dos Campos. Pulsos. 2003.
3. Azevedo MF. Emissões Otoacústicas In: Figueiredo MS. - *Emissões otoacústicas e BERA*. São José dos Campos - SP: editora Pulso, 2003. p. 35-71.
4. Bonfils P, Uziel A. Clinical applications of evoked acoustic emissions: results in normally hearing and hearing-impaired subjects. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1989;98(5 Pt 1):326-31.
5. Lopes Filho OC, Carlos RC. Emissões Otoacústicas. In: Campiotto A R, Levy C, Holzheim D, Rabinovich K, Vicente I C C, Cartigliani M, Redondo M C, Anelli W. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 1997:221-37.
6. Prieve BA, Gorga MP, Neely ST. Click and tone-burst-evoked emissions in normal-hearing and hearing-impaired ears. *J Acoust Soc Am.* 1996;9(5):3077-86.
7. Probst R, Harris FP. A comparison of transiently evoked and distortion-product otoacoustic emissions in humans. *Prog Brain Res.* 1993;97:91-9.
8. Guinan Jr JJ, Backus BC, Lilaonitkul W, Aharonson V. Medial olivocochlear efferent reflex in humans: otoacoustic emissions (OAE) measurement issues and the advantages of stimulus frequency OAEs. *JARO.* 2003;4(4):521-40.
9. McPherson B, Li SF, Shi BX, Tang JL, Wong BY. Neonatal hearing screening: evaluation of tone-burst and click-evoked otoacoustic emission test criteria. *Ear Hear.* 2006;27(3):256-62.
10. Ferguson MA, Smith PA, Davis AC, Lutman ME. Transient-evoked otoacoustic emissions in a representative population sample aged 18 to 25 years. *Audiology.* 2000;39(3):125-34.
11. Harrison WA, Norton SJ. Characteristics of transient evoked otoacoustic emissions in normal-hearing and hearing-impaired children. *Ear Hear.* 1999;20(1):75-86.
12. Soares JC. Supressão das Emissões Otoacústicas Evocadas por Estímulo "*tone burst*" em Neonatos com Risco para Perda Auditiva [Dissertação]. Universidade de São Paulo. São Paulo; 2008.