

ANÁLISE ACÚSTICA EM BRINQUEDOS RUIDOSOS

Acoustic analysis of noisy toys

Carla Linhares Taxini ⁽¹⁾, Sérgio Kodi Kinoshita ⁽²⁾, Heraldo Lorena Guida ⁽³⁾

RESUMO

Objetivo: analisar os níveis de ruídos emitidos por brinquedos nacionalmente comercializados, utilizados por crianças de 1 a 5 anos; comparar os valores entre os brinquedos com e sem selo do Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) e analisar o espectro acústico dos brinquedos, com o intuito de identificar a área da cóclea que pode ser mais afetada por esses ruídos. **Método:** as medições foram realizadas em 20 brinquedos sonoros (10 com o selo do Inmetro e 10 sem o selo) com o uso do decibelímetro digital em sala acusticamente tratada, e a análise dos sons emitidos pelos brinquedos foi realizada por meio do programa *Praat*. **Resultados:** a intensidade do ruído dos brinquedos com o selo do Inmetro posicionados a 2,5 cm do equipamento variou de 61,50 a 91,55 dB(A) e 69,75 a 95,05 dB(C) e a referente à distância de 25 cm variou entre 58,30 a 79,85 dB(A) e 62,50 a 83,65 dB(C). A intensidade do ruído dos brinquedos sem o selo do Inmetro a 2,5 cm variou entre 67,45 a 94,30 dB(A) e 65,4 a 99,50 dB(C) e na distância de 25 cm registrou desde 61,30 a 87,45 dB(A) e 63,75 a 97,60 dB(C), portanto os achados demonstraram que existem brinquedos ruidosos que ultrapassam os valores recomendados pela legislação vigente em ambos os grupos, com e sem selo do Inmetro. **Conclusão:** os brinquedos sem o selo do Inmetro apresentaram valores de intensidade significativamente maior em relação ao outro grupo, oferecendo maior risco à saúde auditiva das crianças.

DESCRIPTORIOS: Jogos e Brinquedos; Ruídos; Crianças; Perda Auditiva

■ INTRODUÇÃO

Ruído é uma palavra derivada do latim *rugitu*, que significa estrondo. Acusticamente, o ruído é constituído por várias ondas sonoras com relação de amplitude e fase, distribuídas anarquicamente provocando sensação desagradável¹. Embora comumente apenas o ruído ocupacional seja tratado como lesivo, qualquer fonte de som com níveis de pressão sonora superiores a 85 dB(A) pode ser prejudicial à audição e ao indivíduo, inclusive esse é o limite máximo de exposição para uma jornada de 8 horas de trabalho^{2,3}.

Recentemente novos estudos foram realizados para avaliar o risco de perda auditiva no caso de exposição à música em elevados níveis de pressão sonora. Sons de alta intensidade acarretam comprometimentos não auditivos: problemas emocionais, como o estresse; alteração do sono e ansiedade; prejuízos na comunicação oral e distúrbio no aprendizado da linguagem, o que pode provocar um retardo da aquisição de linguagem oral e distúrbios de compreensão de leitura⁵⁻⁷.

A literatura apresenta poucas pesquisas relacionadas à análise acústica de sons não verbais. A análise acústica específica de ruídos emitidos por brinquedos, bem como a posterior comparação é também rara. Um estudo da Universidade de Aveiro realizou a análise espectral e temporal de sons verbais e não verbais utilizando o programa *Praat*, versão 4.3.11, e, como resultado, observou que o espectro dos sons não verbais apresentam características de um sinal de ruído, apresentando a configuração de um som com energia em toda a gama de frequências⁸.

Atualmente, com o fácil acesso a brinquedos, a maioria das crianças tem pelo menos um brinquedo

⁽¹⁾ Fonoaudióloga; Discente do Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista – FFC/UNESP, Marília, SP.

⁽²⁾ Engenheiro Elétrico; Professor da Universidade de Marília, Marília, SP, Brasil; Doutor em Engenharia Elétrica pela EESC da Universidade de São Paulo – USP.

⁽³⁾ Fonoaudiólogo; Professor assistente doutor da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Marília, SP, Brasil; Doutor em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista – UNESP.

Conflito de interesses: inexistente

sonoro, que estão cada vez mais ruidosos. Pesquisadores estudaram os danos na orelha interna em 53 crianças que ficaram expostas a ruídos de brinquedos que reproduzem armas de fogo e a fogos de artifício, eles obtiveram o seguinte resultado: 39 crianças (74%) apresentaram uma grande perda auditiva unilateral neurosensorial enquanto 14 (26%) tiveram uma perda auditiva bilateral. Dessas 14 crianças, 8 tiveram uma perda simétrica e 6, assimétricas.

Há vários estudos sobre perda auditiva devido ao nível lesivo de ruídos de brinquedos, pois muitos ultrapassam os limites da tolerância da orelha interna. Pesquisadores realizaram análise dos níveis de ruídos em brinquedos disponíveis comercialmente e obtiveram resultados entre 95 e 122 dB(A) em 2,5 cm de distância e entre 86 e 110 dB (A) em 25cm de distância da fonte sonora¹⁰. Ao analisarem acusticamente brinquedos, pesquisadores obtiveram resultados de intensidades entre 82 e 130 dB(A), e alertaram sobre uma possível hiperestimulação que pode ocorrer na orelha interna caso haja um grande tempo de exposição a esse tipo de ruído¹¹.

Os fatores de risco modificáveis relacionados à PAIR incluem exposição voluntária ao ruído alto e o não uso do protetor auditivo. Esses fatores provocam ou potencializam o prejuízo da audição de crianças e adolescentes¹². Crianças e jovens são dois grupos considerados particularmente vulneráveis à perda de audição induzida pelo ruído e inúmeros outros efeitos sistêmicos adversos da exposição ao ruído. As principais fontes de exposição de crianças e adolescentes ao ruído incluem incubadoras de recém-nascido, brinquedos sonoros (como chocalhos, brinquedos musicais e pistolas); fogos de artifício; shows; academias e estéreos pessoais¹³. Nessa linha de pesquisa, em um estudo foram identificados níveis de pressão sonora entre 70 a 94 dB em brinquedos sonoros¹⁴.

Os brinquedos atualmente comercializados têm de possuir o selo do Inmetro, este certifica que os produtos, tanto nacionais quanto importados, foram submetidos a vários testes, entre eles a verificação do nível de ruído do brinquedo. Esses produtos devem estar dentro dos limites estabelecidos pela legislação, que está baseada na norma brasileira NBR 11786/92 – Segurança do Brinquedo, publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que determina que o ruído gerado por brinquedos, independentemente da faixa etária a que são destinados, não deve ser maior que 85 decibéis, no caso de ruído contínuo¹⁵, e 100 decibéis, no caso de ruído instantâneo¹⁵.

O objetivo do presente estudo foi analisar os níveis de ruídos emitidos por brinquedos nacionalmente comercializados, utilizados por crianças de 1

a 5 anos; comparar os valores entre os brinquedos com e sem selo do Inmetro e analisar o espectro acústico dos brinquedos, com o intuito de identificar a área da cóclea que pode ser mais afetada por esses ruídos.

■ MÉTODO

No presente estudo, foram selecionados 20 brinquedos sonoros (10 com o selo do Inmetro e 10 sem o selo), os brinquedos sem o selo do Inmetro foram escolhidos por serem comprados em lojas do mercado paralelo e apresentarem menor preço, mas não estão sujeitos à fiscalização. E os com selo são os mais utilizados na clínica escola de uma Universidade Pública, durante terapia fonoaudiológica. Todos os brinquedos emitem ruído contínuo, não apresentam referência em relação à intensidade do som emitido e são indicados para crianças de 1 a 5 anos. Os brinquedos que possuem o selo do Inmetro são: Bi-bi Fon-fon®, Tomy Pinguim®, Guitarra Elétrica®, Hipopótamo®, Carrinho Musical®, Celular®, Passarinho Chocalho®, Estrela Musical®, Um Dia No Parque® e Arca Musical®.

Já os brinquedos sem o selo do Inmetro são: Celular #2, Ratinho, Tambor, Guitarra, My First Sound Book, Volante Musical, Cart Mail, Pianinho, Policia e Trenzinho.

As mensurações das intensidades foram realizadas em sala acusticamente tratada, sendo utilizado o decibelímetro digital MINIPA, modelo MSL-1350. Utilizou-se o circuito de ponderação – “A” (que apresenta as maiores atenuações para frequências inferiores a 1000 Hz) e “C” (apresentando as menores atenuações); circuito de resposta – “lenta – slow”, nível de 65 a 130 dB devidamente calibrado. Os níveis de ruídos foram medidos em duas distâncias, sendo uma delas a da superfície do brinquedo à orelha (2,5 cm) e a outra a da superfície do brinquedo ao braço da criança (25 cm)¹⁶.

Para a pesquisa do espectro acústico, utilizou-se o gravador portátil DAT acoplado ao microfone *stereo Sennheiser*. As gravações foram digitalizadas numa taxa de amostragem de 44.000 Hz com o uso do CSL da *Kay Elemetrics* e foram analisadas utilizando-se o programa *Praat, a partir do ícone “view spectral slice”*, obtendo-se os espectros de frequências de cada brinquedo.

Em seguida foi realizada a análise do cocleograma (projeção psicoacústica da sensação auditiva), também presente no mesmo programa. Tal análise mostra como o som chega à orelha dessas crianças, permitindo assim uma melhor visualização do impacto do ruído na área que pode ser acometida. Os resultados do cocleograma foram convertidos da escala Bark para Hertz¹⁶.

A análise dos dados seguiu duas direções: a análise acústica e a psicoacústica. A análise acústica mostra os valores de intensidade especificadas nos resultados e a análise psicoacústica leva em consideração as frequências que normalmente são mais sensíveis e acometidas por perdas auditivas (3000Hz, 4000Hz, 6000Hz).

Após a coleta dos valores das intensidades emitidas pelos brinquedos, conforme metodologia descrita acima, foram realizadas as análises comparativas para identificar as possíveis diferenças entre os brinquedos que exibem o selo do Inmetro e os que não possuem tal selo. Para tanto foi aplicado o teste estatístico não paramétrico Mann-Whitney, com nível de significância de 5% ($p < 0,05$) e intervalo de confiança construído com 95% de confiança estatística.

■ RESULTADOS

Nas medidas feitas na distância de 2,5 cm, utilizando o circuito de ponderação A, oito brinquedos tiveram a média de intensidade maior que 85 dB, dentre eles, apenas um apresenta o selo do Inmetro (Guitarra Elétrica 91,55 dB) e sete, não apresentam o mesmo (Ratinho 93,25 dB, Tambor 94,3 dB, My First Sound Book 91,7 dB, Volante Musical 91,65 dB, Cart Mail 90,55dB, Polícia 85,55 dB e Trenzinho 93,35 dB). Na distância de 25 cm, apenas três brinquedos excederam o limite de intensidade, todos sem o selo do Inmetro (Ratinho 87,45 dB, Tambor 86,75 dB e Trenzinho 85,7 dB), (Figura 1) (Figura 2).

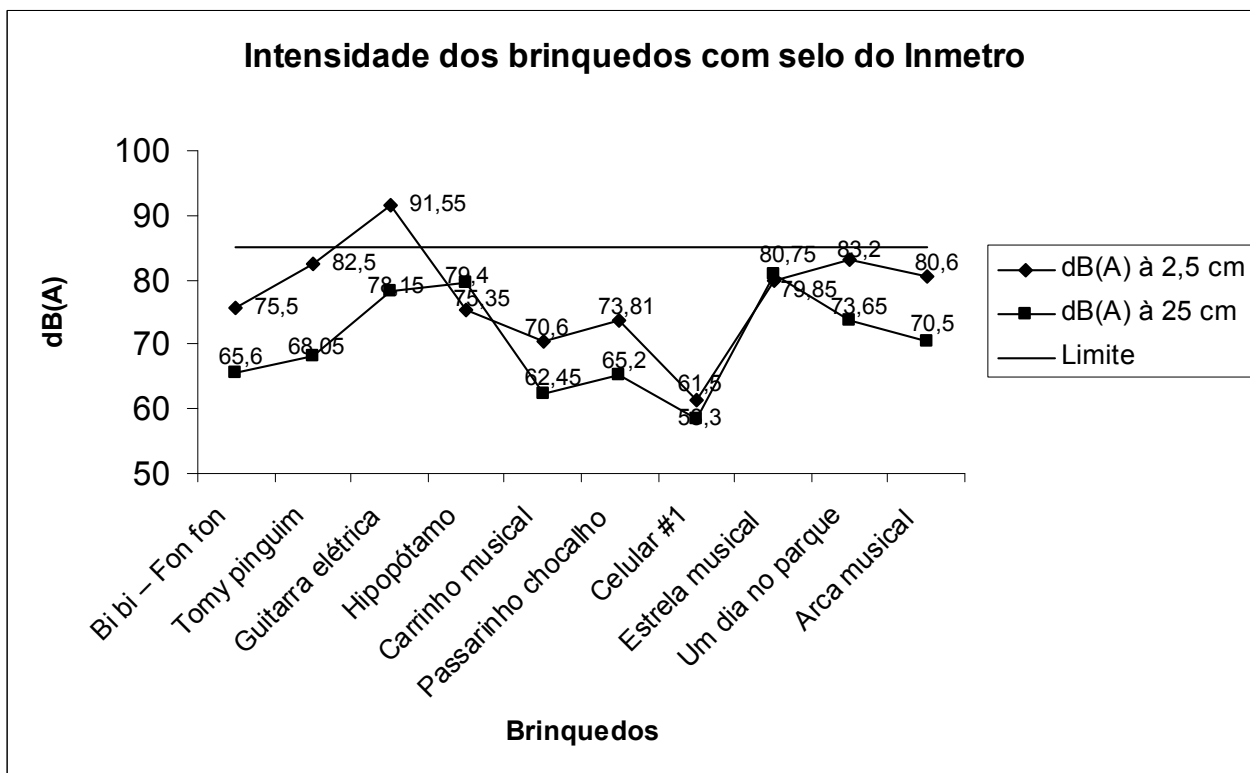


Figura 1 – Níveis de pressão sonora (média), em decibéis, dos brinquedos com o selo do Inmetro, à distância de 2,5 cm e 25 cm por brinquedo analisado com ponderação em frequência A

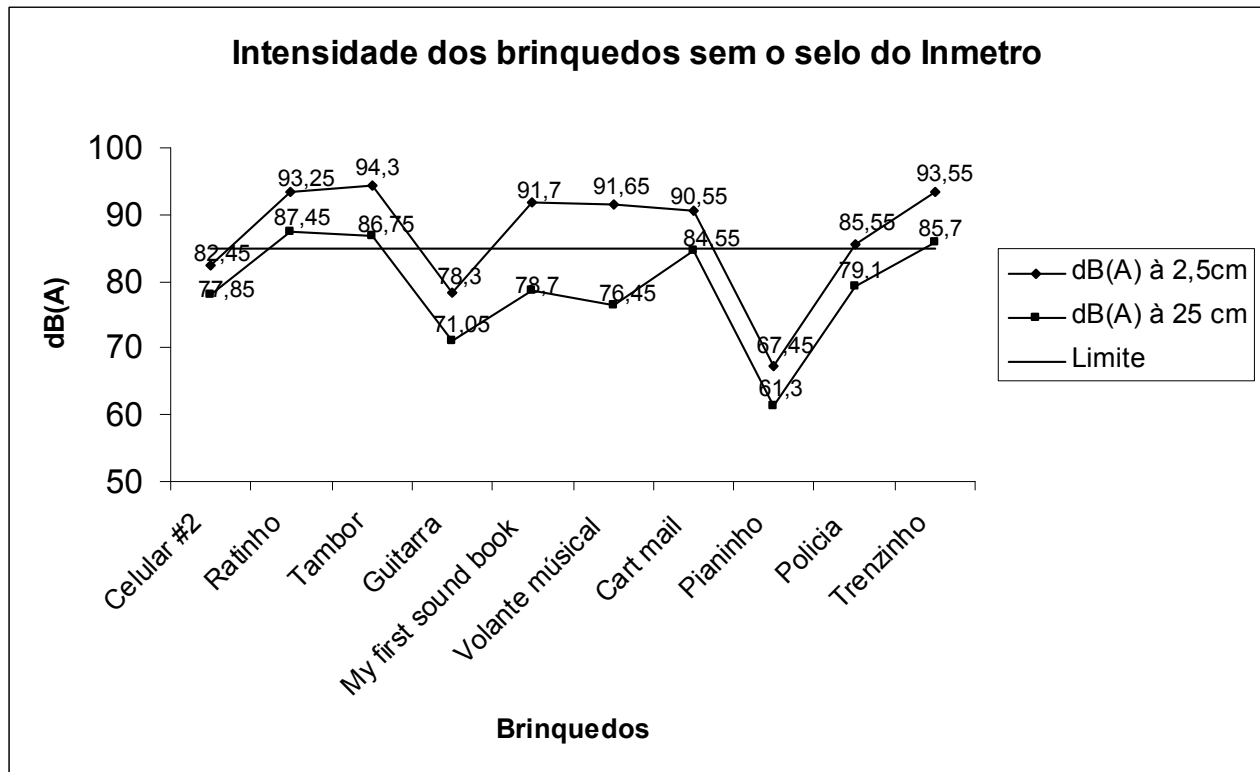


Figura 2 – Níveis de pressão sonora (média), em decibéis, dos brinquedos sem o selo do Inmetro, à distância de 2,5 cm e 25 cm por brinquedo analisado com ponderação em frequência A

Já nas medidas feitas nas distâncias de 2,5 com ponderação em frequência C, nove brinquedos registraram a média de intensidade maior que os limites estabelecidos pela legislação; dois deles possuem o selo do Inmetro (Guitarra Elétrica 95,05 dB e Um Dia No Parque 85,85 dB) e sete, não apresentam o mesmo (Ratinho 94,45 dB, Tambor

99,95 dB, My First Sound Book 92,55 dB, Cart Mail 90,55 dB, Volante Musical 91,2 dB, Polícia 87,85 dB e Trenzinho 97,6 dB). Na distância de 25 cm, apenas quatro brinquedos ultrapassaram 85 dB, eles não apresentam o selo do Inmetro (Ratinho 85,9 dB, Tambor 97,6 dB, Cart Mail 85,2 dB e Trenzinho 86,1 dB), (Figura 3) (Figura 4).

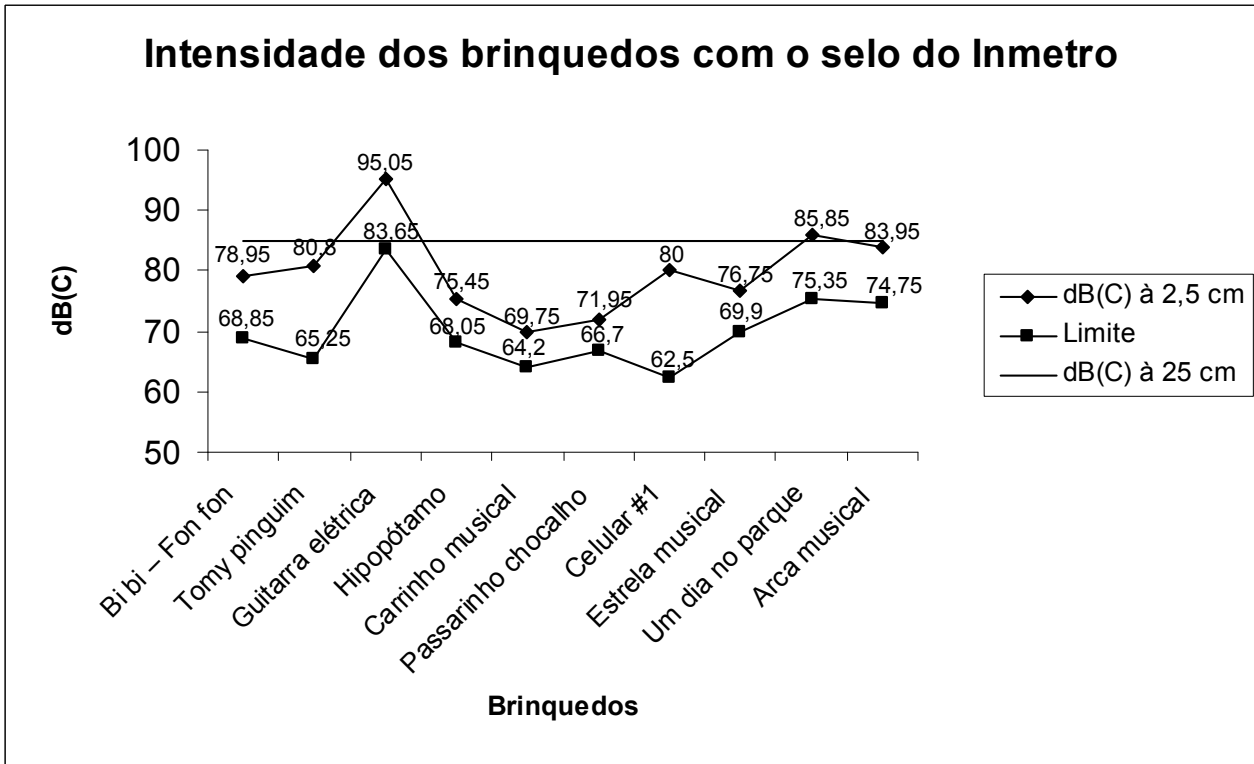


Figura 3 – Níveis de pressão sonora (média), em decibéis, dos brinquedos com o selo do Inmetro, à distância de 2,5 cm e 25 cm por brinquedo analisado com ponderação em frequência C

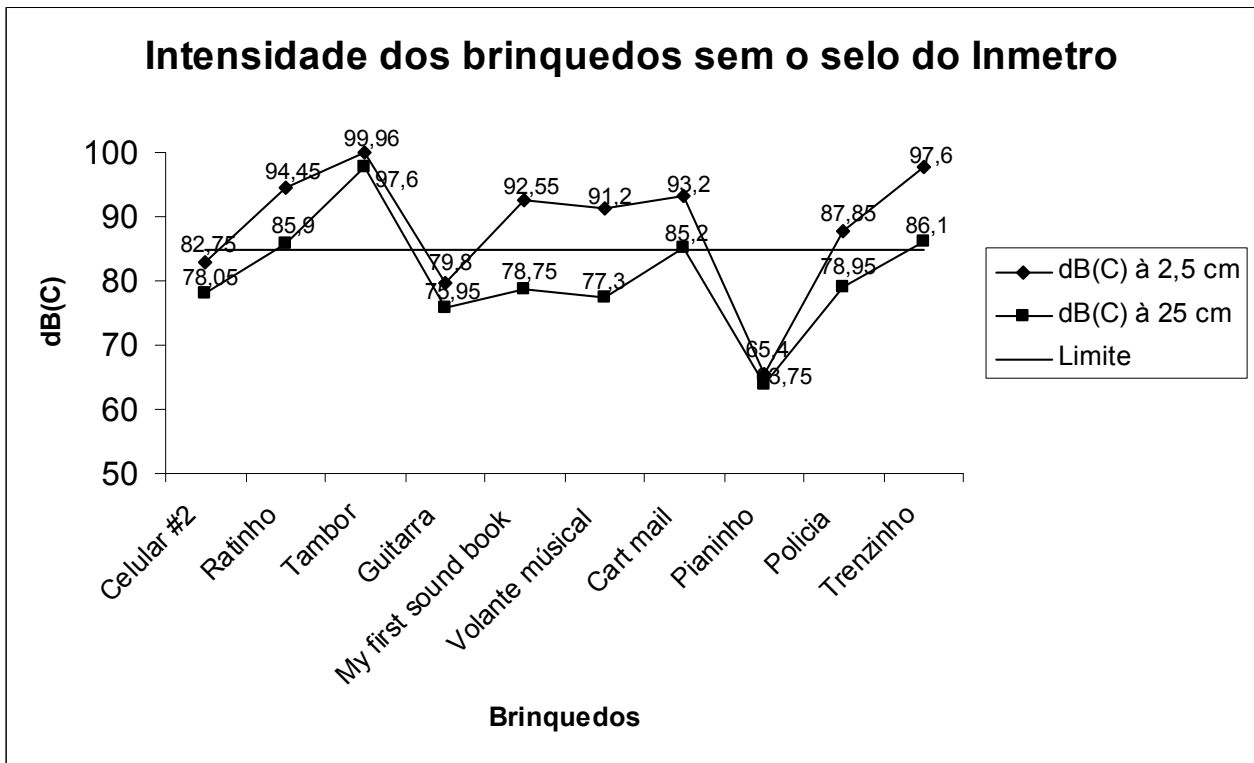


Figura 4 – Níveis de pressão sonora (média), em decibéis, dos brinquedos sem o selo do Inmetro, à distância de 2,5 cm e 25 cm por brinquedo analisado com ponderação em frequência C

O espectro de frequência dos ruídos registrou picos de frequências de graves a agudas (345 a 4640,98), sendo que a maior parte das medições não ultrapassaram a frequência de 3000 Hz. Apesar disso, quando é levada em consideração a análise psicoacústica, realizada por meio do programa *Praat*, observa-se, na maioria dos brinquedos, uma concentração de energia na faixa entre 3150 e 5300 Hz.

Nas tabelas abaixo (Tabela 1) (Tabela 2), pode-se observar os picos de frequências bem como os resultados da análise psicoacústica. O mesmo mostra que os brinquedos cujas intensidades ultrapassam 85 dB podem danificar áreas da cóclea responsáveis pela captura de médias e altas frequências.

Tabela 1 – Picos de frequências e a análise psicoacústica dos brinquedos com o selo do Inmetro

Brinquedos com selo	Maior pico de frequência (Hz)	Análise Psicoacústica (Hz)
Bi-bi Fon-fon	1060,58	1270
Tomy Pinguim	1197,09	1270
Guitarra Elétrica	3466,64	4400
Hipopótamo	1286,26	4400
Carrinho Musical	3889,79	4400
Celular #1	3711,10	4400
Passarinho Chocalho	2326,61	3700
Estrela Musical	991,09	1720
Um Dia no Parque	404,45	770
Arca Musical	484,81	630

Tabela 2 – Picos de frequências e a análise psicoacústica dos brinquedos sem o selo do Inmetro

Brinquedos sem selo	Maior pico de frequência (Hz)	Análise Psicoacústica (Hz)
Celular #2	1715,76	2320
Ratinho	3327,32	4400
Tambor	1365,53	1480
Guitarra	345	510
My First Sound Book	2713,02	3150
Volante Musical	1144,37	4400
Cart Mail	2000,75	3700
Pianinho	4640,98	5300
Polícia	3692,95	3700
Trenzinho	655,4	770

As figuras [Figura 5] [Figura 6] mostram respectivamente o espectro de frequência e análise psicoacústica do brinquedo *Cart Mail*, que não contém o selo do Inmetro, e registrou nível de pressão

sonora, na distância de 2,5 cm, acima do esperado em ambas as ponderações, como também em 25 cm de distância.

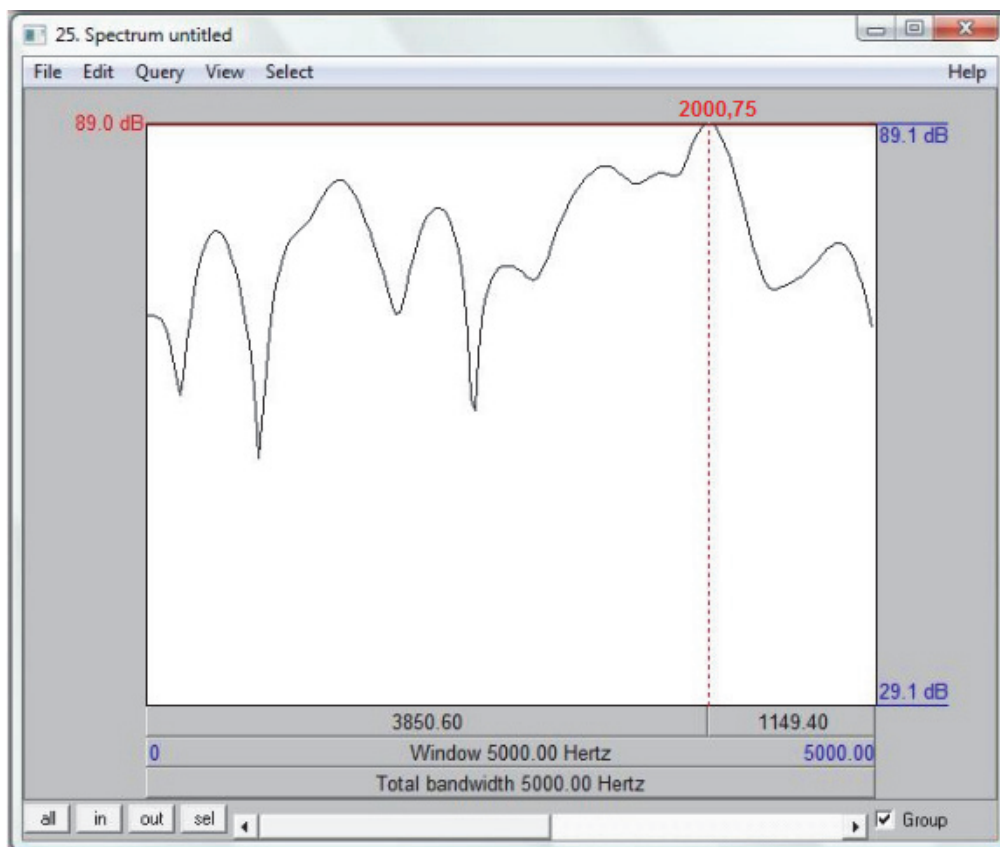


Figura 5 – Maior pico de espectrograma do *Cart Mail*, registrado em 2000.75 Hz

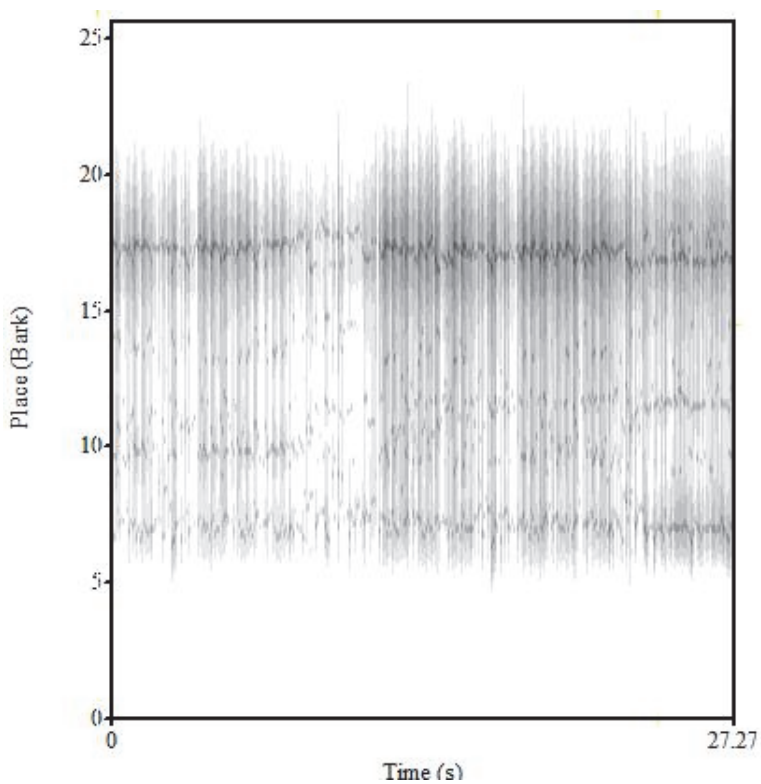


Figura 6 – A análise psicoacústica do *Cart Mail* com faixa de maior energia em 17 Bark que corresponde a 3700 Hz

A estatística das médias entre os brinquedos que possuem o selo do Inmetro e os que não o possuem [Tabela 3], nas distâncias de 2,5 cm e 25 cm em ambas ponderações (A e C) demonstra que

houve diferença significativa em todas as modalidades medidas, evidenciando-se a maior intensidade sonora dos brinquedos sem selo, em comparação aos com selo do Inmetro.

Tabela 3 – Estatística descritiva e análise comparativa entre as médias dos brinquedos com e sem selo do Inmetro, considerando as ponderações A e C, e as distâncias 2,5 e 25 cm (Teste Mann-Whitney)

		dB (A)	dB (A)	dB (C)	dB (C)
Estatística		2,5 cm	25 cm	2,5 cm	25 cm
Brinquedos com selo do Inmetro	Média e desvio padrão	77,44±8,13	69,90±7,90	79,85±7,29	69,92±6,37
	Mediana	77,67	69,27	79,47	68,45
Brinquedos sem selo do Inmetro	Média e desvio padrão	86,89±8,65	78,52±7,90	87,83±9,79	80,40±9,20
	Mediana	91,20	78,9	90,17	78,85
Valor-p		0,021*	0,045*	0,045*	0,007*

* significativa para $p < 0,05$.

■ DISCUSSÃO

Os brinquedos sonoros e jogos eletrônicos atraem mais a atenção das crianças, por isso estão substituindo os brinquedos mais tradicionais, como bonecas e carrinhos, o que gera grande preocupação, já que as investigações mostraram que muitos brinquedos ruidosos estão fora do padrão exigido pela legislação brasileira.

Vários desses brinquedos são contrabandeados e não contam com o selo de certificação do Inmetro, refletindo um problema relacionado à ausência de fiscalização competente.

Com base nas recomendações da NR – 15, do Ministério do Trabalho, quanto maior a intensidade do ruído, menor deve ser a exposição a ele. Essas recomendações valem também para o ruído gerado por brinquedos, uma vez que ruídos de alta intensidade podem ocasionar danos físicos e psíquicos à saúde, e conseqüentemente prejudicam não só a audição das crianças como também o desenvolvimento da linguagem e da fala⁵⁻⁷.

Assim como outros estudos,^{10,11,14} nossos resultados também excederam o proposto pela legislação brasileira. Com isso é possível dizer que há grande possibilidade de que os brinquedos possam causar em crianças deficiência auditiva induzida pelo ruído. Fato comprovado por pesquisas quanto ao limiar auditivo de criança e adolescentes expostos ao ruído de brinquedos.

É importante ressaltar que, a partir da análise psicoacústica, foi possível identificar que os locais de possível lesão na cóclea encontram-se entre

3150 e 5300 Hz, muito semelhante à faixa de frequência acometida nos casos de perda auditiva ocupacional. É interessante observar que essa é a faixa de frequência com maior susceptibilidade para perda de audição nos casos de perda auditiva ocupacional.

Em uma pesquisa com policiais militares, foi possível inclusive comprovar a relação de causa e efeito entre o ruído emitido pelo disparo das armas de fogo e as áreas com maior perda auditiva nas audiometrias (4 e 6 kHz)¹⁷.

Pelos motivos supracitados, são necessárias algumas atitudes preventivas ao comprar brinquedos sonoros, tais como: verificar a intensidade do som; evitar brinquedos com a proteção auditiva, porque a criança pode se esquecer de usá-las; substituir instrumentos musicais e armas de brinquedos, que podem ser prejudiciais ou causar irritação, por outros menos ruidosos.

O presente estudo mostra também que quanto mais perto a criança estiver da fonte sonora, maior o desconforto auditivo e maiores são os riscos de uma lesão coclear, portanto, como medida preventiva, é importante que a criança mantenha uma distância maior do brinquedo, evitando colocá-lo perto da orelha. O aumento da intensidade sonora em relação à proximidade da fonte sonora, foi descrito também por outro trabalho com brinquedos¹⁰.

Portanto a prevenção é o melhor tratamento porque evita que as crianças fiquem expostas continuamente a ruídos de forte intensidade, para isso é de extrema importância a conscientização de pais e adultos em contato com a população infantil sobre

efeitos da exposição excessiva ao ruído. Cabe também às autoridades uma melhor fiscalização dos brinquedos comercializados no país, fazendo a verificação da existência do selo de certificação do Inmetro, órgão que deve definir em suas embalagens não só a faixa etária a que se destina o brinquedo mas também o nível de intensidade sonora.

■ CONCLUSÃO

O presente estudo constatou que os brinquedos sem selo do Inmetro possuem níveis de ruído mais

elevados, quando comparados aos com selo. Além disso, foi observado que o ruído dos brinquedos afeta predominantemente a área das altas frequências na cóclea. Sendo assim, sua ação apenas insidiosa num primeiro momento, posteriormente pode causar danos irreversíveis à audição.

■ AGRADECIMENTOS

À Doutora Larissa Cristina Berti pelo auxílio na coleta dos dados.

ABSTRACT

Purpose: to analyze the levels of noise emitted by nationally-sold toys for use by children from 1 to 5 year old; to compare the values among the toys with and without the seal of Inmetro (National Institute of Metrology, Standardization and Industrial Quality) and to analyze the sound spectrum of toys, in order to identify the area of the cochlea that may be more affected by these noises. **Method:** measurements were performed on 20 sound toys (10 with the seal of the Inmetro and 10 without the seal) with the use of digital sound level meter in an acoustically treated room, and the sound analysis was performed using the Praat program. **Results:** toys placed at 2.5 cm from the equipment with the seal of the Inmetro had an intensity ranging from 61.50 to 91.55 dB (A) and from 69.75 to 95.05 dB (C), positioned at 25 cm ranged from 58.3 to 79.85 dB (A) and from 62.50 to 83.65 dB (C). The results of the toys without warranty stamps placed at 2.5 cm ranged from 67.45 to 94.30 dB (A) and 65.4 to 99.50 dB (C) and the distance of 25 cm recorded from 61.30 to 87.45 dB (A) and 63.75 to 97.60 dB (C), so that the findings demonstrated that there are noisy toys that go beyond the values recommended by the current legislation in both groups, with and without warranty stamps. **Conclusion:** the toys without the seal of Inmetro showed intensities values significantly higher than the other group, offering more risk to the children's hearing health.

KEYWORDS: Play and Playthings; Noise; Children; Hearing Loss

■ REFERÊNCIAS

1. Almeida SIC de, Albernaz PLM, Zaia PA, Xavier OG, Karazawa EHI. História da perda auditiva ocupacional provocada por ruído. *Rev Ass Med Brasil*. 2000; 46: 143-58.
2. Schmuziger N, Patscheke J, Probst R. Hearing in nonprofessional pop/rock musicians. *Ear Hear*. 2006;27(4):321-30.
3. BRASIL. Portaria 3.214 de 8 de junho de 1978, aprova as NR do Capítulo V. Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. NR-15, Anexos I e II. 8 jun 1978.
4. Maia JRF, Russo ICP. Estudo da audição de músicos de rock and roll. *Pró-Fono*. 2008;20(1):49-54.
5. Bistrup, ML, Babisch, W, Stansfeld, S, Sulkowski, W. PINCHE's policy recommendations on noise: How to prevent noise from adversely affecting children, *Acta Paediatr Suppl*. 2006; 95 (453): 31-5.
6. Vieira, ACB; Macedo, LR; Gonçalves, DU. O diagnóstico da perda auditiva na infância. *Rev. Pediatr*. 2007; 29 (1): 43-9.
7. Noisy toys are not for delicate ears [homepage na Internet]. Bruxelas: Hear-it; [atualizado em ; 2010 Oct 21; acesso em 2007 Ago 17] Disponível em: <http://www.hear-it.org/page.dsp?area=898>.
8. Silva, SMC. Traços acústicos e perceptivos de sons não verbais e da fala [Dissertação]. Aveiro (AV): Universidade de Aveiro; 2007.
9. Segal, S; Eviatar, E; Lapinsky, J; Shalamkovitch, N; Kessler, A. Inner ear damage in children due to noise exposure from toy cap pistols and firecrackers a retrospective review of 53 cases. *NAH*. 2003; 5: 13-5.

10. Yaremchuk, K; Dickson, L; Buck, K; Shivapuja, BG. Noise level analysis of commercially available toys. *Int J. Pediatr Otorhinolaryngol.*1997; 20: 187- 97.
11. ALMEIDA CM. Sobre a poluição sonora. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Rio de Janeiro (RJ): CEFAC, Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica- Audiologia Clínica;1999.
12. Daniel E. Noise and hearing loss: a review. *J Sch Health.* 2007; 77(5): 225-31.
13. Sułkowski WJ. Noise-induced hearing loss in children and youth: causes and prevention. *Med Pr.* 2009; 60(6):513-7.
14. Harazin, B. Acoustical parameters of toys. *Med Pr.* 2010; 61(6): 649-54.
15. Brinquedo: o porquê da certificação compulsória [homepage na Internet]. Rio Comprido: Inmetro; [atualizada em 2010 Out 24; acesso em 2007 Jul13]. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/imprensa/releases/brinquedo2.asp>
16. Zwicker, E. Subdivision of the audible frequency range into critical bands (Frequenzgruppen). *J. Acoust. Soc. Am.* 1961; 3(2):1.
17. Guida HL, Kinoshita SK, Diniz TH. Acoustic and psychoacoustic analysis of the noise produced by the police force firearms. *Braz J. Otorhinolaryngol.* 2011; 77(2): 163-70.

<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462012005000066>

RECEBIDO EM: 01/08/2011

ACEITO EM: 29/11/2011

Endereço para correspondência:

Carla Linhares Taxini

Avenida Campos Salles, 2432 – Vila Guarani

Matão/SP

CEP: 15997-066

E-mail: carlataxini@gmail.com