

AVALIAÇÃO DOS RUÍDOS EM ALTA FREQUÊNCIA DOS APARELHOS ODONTOLÓGICOS

Evaluation of the noises in high frequency of the dental equipments

Renato José Berro ⁽¹⁾, Katia Nemr ⁽²⁾

RESUMO

Objetivo: avaliar o nível de ruído em altas frequências dos equipamentos odontológicos em diferentes procedimentos da prática clínica. **Métodos:** utilizamos um analisador de frequência, medindo as faixas de 4.000 Hz, 5.000 Hz, 6.300Hz e 8.000 Hz. Um boneco simulador de pacientes foi usado para praticar as intervenções. **Resultados:** Além do alta rotação, outros aparelhos emitem ruídos em alta frequência. **Conclusão:** O consultório odontológico é um ambiente ruidoso.

DESCRITORES: Equipamentos odontológicos; Medição de ruído; Perda auditiva provocada por ruído

■ INTRODUÇÃO

Os motores para preparo dentário foram uma grande descoberta para a Odontologia. Uma busca incansável da ciência e da tecnologia foi empregada. Entre os anos 1930 e 1940 o cirurgião-dentista utilizava brocas de diamante com motores elétricos de velocidades entre 1.000 a 2.000 rpm (rotações por minuto). Alta velocidade naquela época, significava perigo, pois o resfriamento na hora do corte dos dentes não era controlado. Em 1949, muitas vibrações foram percebidas com as velocidades acima de 6.000 rpm. As rotações evoluíram para 30.000 rpm e finalmente atingiram em 1956, com o ar comprimido, as 200.000 rpm, com 30 libras de pressão. Para refrigerar o aquecimento que o desgaste dental proporciona, foi necessário o incremento da água ¹.

Na década de 50, velocidades muito altas e constantes de 350.000 rpm foram introduzidas, usando a turbina a ar comprimido. Os requisitos eram 60 libras, jato de água contínuo para refrigeração e óleo para lubrificação ².

Novos perigos foram introduzidos na profissão, como as contaminações pelo ar, bacterianas, por mercúrio, e níveis de ruído. Em relação a este último, o ganido alto lançado do motor de alta rotação pode ser mais irritante particularmente quando estendido sobre um dia de trabalho.

A preocupação com o ruído agudo do aparelho de alta rotação data de 1959, quando o Conselho de Saúde Dental, alertou para o som produzido pelo equipamento de alta rotação. Ao lado de algumas condições irritantes que ele pode ter, é conhecido por estender-se além de 80 dB (NA), de 4.000 a 8.000 Hertz. Na época, o Conselho de Saúde Dental informava que pesquisadores estavam no caminho para determinar se a exposição do operador na prática dentária seria suficiente para afetar seu mecanismo auditivo. Orientava para a necessidade de audiometrias periódicas com a finalidade de medir variações na acuidade auditiva ³.

Os efeitos nocivos do ruído sobre o funcionamento do aparelho auditivo e sobre atividade física, fisiológica e psíquica das pessoas também foram estudados ⁴. As lesões otológicas ocorrem sobre o Órgão de Corti, mais especificamente nas células ciliadas externas e depois nas células internas, determinando a hipocúria de recepção.

A preocupação com os danos que o ruído do aparelho de alta rotação poderia causar no cirurgião-dentista motivou uma pesquisa que analisou alguns tipos de turbinas de alta rotação. Verificou que os ruídos dependem do tipo, desenho e velocidade da rotação. Encontrou intensidades que variavam de 75 a 100 dB(NA) à frequência de 9.000 Hz ⁵.

⁽¹⁾ Dentista, Mestre em Ciências da Saúde pelo Hospital Heliópolis – Hospitel - São Paulo.

⁽²⁾ Fonoaudióloga, Doutora em Psicologia Social pela USP – SP, Professora do Curso de Pós Graduação em Ciências da Saúde do Hospital Heliópolis - HOSPHEL e Responsável pelo Serviço de Fonoaudiologia do Hospital Heliópolis.

Em pesquisa com 20 marcas de motores de alta rotação, experimentalmente em manequins, imitando paciente, os autores encontraram níveis entre 70 a 92 dB(NA), e alertou que os ruídos do ultra-som para limpeza de dentes, ultra-som para limpeza de instrumentais, sugador de alta potência, vibrador de gesso e o som ambiente poderiam contribuir para a perda auditiva⁶.

Durante duas décadas, repetiram-se pesquisas com medidores de nível de pressão sonora e analisadores de frequências, experimentalmente e em pacientes, buscando motivar os fabricantes a diminuir os ruídos provocados pelo alta rotação, especialmente nas altas frequências, entre 3.000 e 8.000 Hz. O níveis encontrados variavam entre 65 e 92 dB(NA)⁷⁻¹³.

Novos aparelhos foram introduzidos no arsenal tecnológico do cirurgião-dentista. A utilização diária destes aparelhos, intercalados, por um longo período de tempo, tem feito do cirurgião-dentista um profissional em potencial ao grupo de risco da Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR). A PAIR no ser humano, devido a exposição crônica ao ruído, é caracterizada por uma deterioração auditiva, lentamente progressiva, com características neuro-sensoriais, não muito profunda, quase sempre similar bilateralmente e absolutamente irreversível¹⁴.

Como a PAIR é um dano auditivo provocado por longo período de exposição ao ruído, pesquisas utilizando o dosímetro, um aparelho que mensura a média do ruído no tempo, foi utilizado em consultório padrão¹⁵⁻¹⁶. O microfone preso próximo ao ouvido do dentista, mensurou níveis de pressão sonora nos intervalos de utilização do alta rotação entre 65 a 78,6 dB(NA).

Outros aparelhos foram pesquisados com dosímetro¹⁶, tendo sido encontrados os seguintes níveis de intensidade sonora: som ambiente, 43 a 54 dB(NA), amalgamador, 65,8 a 68 dB(NA), sugador de alta potência, 68,8 a 72 dB(NA), ultra-som para limpeza dos dentes, 75,8 a 88 dB(NA), motor de baixa rotação, 69,8 a 72 dB(NA).

A preocupação com o ruído agudo e irritante dos motores de alta rotação fez com que vários estudos e pesquisadores sugerissem exames audiométricos periódicos^{8,17-18} e o uso de protetores auriculares^{1,5,16,19}. A indicação exclusiva de uso de protetores auriculares também foi sugerida^{7,11,20-26}.

Segundo a Legislação Brasileira²⁷, uma exposição contínua ou intermitente a ruídos superiores a 85 dB(NA) para uma jornada de trabalho de 8 horas diária, pode causar perdas permanentes de audição (Lei n.º 6.514, de 22 de Dezembro de 1977, aprovada pela Portaria n.º 3.214 do Ministério do Trabalho e Emprego, de 8 de Junho de 1978) estabelecida na NR 15; e o limiar de conforto auditivo no ambiente de trabalho foi estabelecido na NR 17 da ABNT (Associação

Brasileira de Normas Técnicas) nos índices: abaixo de 65 dB (A) e em ambientes hospitalares e centros cirúrgicos abaixo de 45 dB (A).

Tendo em vista a possibilidade de desenvolvimento da PAIR a partir das altas frequências, o objetivo deste trabalho foi avaliar o nível de ruído em altas frequências dos equipamentos odontológicos em diferentes procedimentos da prática clínica.

■ MÉTODOS

Esta pesquisa constituiu um piloto de um trabalho de mestrado sobre o ruído em consultório odontológico desenvolvido no Curso de Pós-graduação em Ciências da Saúde do Hospital Heliópolis, realizado em consultório odontológico particular padrão, respeitando os princípios de ergonomia preconizados pela Orientação Profissional²⁸ como medidas da sala, distância entre os equipamentos, paciente, unidade auxiliar, armários e profissional. O estudo foi realizado em manequim simulador de pacientes Kavo, adaptado à cadeira odontológica, em posição ergonômica, como um paciente humano. Todos os movimentos e posições ergonômicas do cirurgião-dentista foram possíveis nessa simulação (Figura 1).



Figura 1 - Manequim simulador de paciente Kavo

Aparelhos funcionando separadamente dentro do consultório:

1. Amalgamador Dabi Atlante;
2. Autoclave KavoKlave 2100, capacidade 11 litros, portátil;
3. Cuba Ultra-sônica Thornton Inple Eletrônica, Tipo = T14, modelo c/t, 60 Hz e saída em 40 kHz;
4. Compressor Odontológico Kavo Kompressor, 1 HP, isento de óleo;
5. Aparelho de Ar Condicionado Air Master Consul Ciclo Frio 10.000 BTUs;
6. Aparelho telefônico Simens;
7. Aparelho de som Aiwa.

Aparelhos avaliados em procedimentos odontológicos dentro da boca:

1. Caneta de alta rotação Kavo, modelo Magno 604 C Borden, troca de brocas por pressão, rotação mínima 380.000 rpm e máxima 450.000 rpm, com pressão de entrada de 32 libras/pol. - para preparo cavitário nas diferentes regiões intra-orais: região inferior esquerda e direita, superior esquerda e direita e região vestibular anterior;

2. Micro motor Kavo, modelo INTRAmatic 181 DB, de rotação máxima de 20.000 rpm e pressão de entrada entre 60 e 80 libras/pol; contra ângulo INTRAmatic 2068 FG para polimento coronário;

3. Ultra-som Jet-sonic Gnatus, com sistema satelec piezoelétrico, frequência de 29 kHz para raspagem de tártaro dentário em região posterior;

4. Foto polimerizador Dent lux, lâmpada halogênica 12 V, 75 W, com ventoinha de refrigeração para polimerização de resina;

5. Jato de Bicarbonato Jet-sonic Gnatus para remoção de placa bacteriana em região posterior inferior e anterior superior;

6. Sugador à ar comprimido Dabi Atlante acoplado à unidade auxiliar para aspiração de saliva em hemiarco direito;

7. Sugador bomba a vácuo marca Dabi Atlante, 1 hp para aspiração de saliva em hemiarco direito;

8. Seringa de ar (tríplice) Dabi Atlante, contendo uma saída de água e duas saídas de ar, com pressão de 40 libras para secagem dos dentes em região posterior e anterior;

Aparelhos avaliados em procedimentos odontológicos fora da boca :

1. Micro motor Kavo, modelo INTRAmatic 181 DB, de rotação máxima de 20.000 rpm e pressão de entrada entre 60 e 80 libras/pol e peça reta INTRAmatic 10 A com drilla para desgaste de resina acrílica para provisório;

2. Micro motor Kavo, modelo INTRAmatic 181 DB, de rotação máxima de 20.000 rpm e pressão de entrada entre 60 e 80 libras/pol., peça reta INTRAmatic 10 A e disco de carbundun para desgaste de núcleo metálico;

O Equipamento utilizado para a verificação do nível do ruído e da frequência instantânea foi o Analisador de Frequências BRUEL & KJAER, Tipo 2230 e Tipo 1625, 1/3 – 1/1 filtro de oitavas (Figura 2). Os dados eram aferidos em um único momento para cada frequência, durante cada procedimento, que por sua vez era realizado em separado. Assim, cada aparelho funcionava separadamente.

A paramentação do profissional seguiu as normas de biossegurança preconizadas por Barros²⁹. Enquanto o pesquisador realizava as intervenções dentro e fora da boca, o analisador de frequência, posicionado ao lado de seu ouvido, registrava os

dados numéricos. Um tripé mantinha o analisador de frequência imobilizado e na altura do ouvido direito do pesquisador, captando todos os ruídos como o ouvido humano, na mesma distância das fontes (Figura 3). Não havia barreiras entre os aparelhos odontológicos e o analisador de frequência que pudessem interferir na intensidade dos ruídos emitidos pelos aparelhos pesquisados. A pesquisa foi realizada sem interferência de ruído externo. Devemos ressaltar que o equipamento tinha o Certificado de Aferição e Normas com validade compatível à data de realização da pesquisa.



Figura 2 - Analisador de Frequência BRUEL & KJAER



Figura 3 - Analisador de frequências imobilizado pelo tripé na altura do ouvido do pesquisador

O aparelho foi regulado em curva de ponderação A, constante de tempo lenta (*slow*) e a faixa de medida entre 30 e 140 dB(NA). Os dados foram anotados com o analisador regulado nas faixas de altas frequências, 4.000 Hz, 5.000 Hz, 6.300 Hz e 8.000 Hz.

Um profissional Técnico Higienista Ocupacional, conhecedor do manuseio do aparelho, foi o responsável pela coleta de dados em cada banda de frequência, bem como pela anotação em uma planilha específica de cada nível de ruído aferido.

As intensidades observadas foram descritas em cada uma das frequências por aparelhos em uso separado e por procedimentos realizados.

Os dados foram apresentados em forma descritiva (números absolutos) devido à inexistência de uma hipótese a ser comprovada por meios estatísticos.

Apesar de se tratar de trabalho experimental em manequim, a presente pesquisa foi parte integrante de um projeto de mestrado intitulado “Quantificação do nível de ruído dos equipamentos em consultório odontológico” submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Heliópolis e aprovado sob o nº. 116.

■ RESULTADOS

A variação dos níveis de todos os aparelhos mensurados ficaram entre 31,5 a 87,1 dB(NA) (Figura 4).

Os níveis de pressão nas 4 bandas de oitava de alta frequência, registrado pelo analisador de frequências para o som ambiente variou entre 32,8 e 37,4 dB(NA). Obtivemos como resultados dos aparelhos funcionando separadamente dentro do consultório, e dos equipamentos durante os procedimentos clínicos as seguintes mensurações: Aparelho de Condicionador de ar - de 31,5 a 40,7 dB(NA).; Telefone tocando - de 40,8 a 51,8 dB(NA).; Amalgamador - de 48 a 58,2 dB(NA).; Cuba ultra-sônica para limpeza instrumentais - de 49,5 a 49,8 dB(NA).; Autoclave - de 53,2 a 59,8 dB(NA).; Compressor - de 60,9 a 66,4 dB(NA).; Ventoinha do foto polimerizador - de 44,3 a 50,5 dB(NA).; Alta rotação - de 67,3 a 76,5 dB(NA).; Sugador de baixa potência a ar comprimido - de 65,5 a 79,9 dB(NA).; Sugador de alta potência - de 75,5 a 78,7.; Seringa a ar - de 65,7 a 74,2 dB(NA).; Ultra-som - de 64,9 a 78,6 dB(NA).; Jato de Bicarbonato - de 73,6 a 87,1 dB(NA).; Micro moto - de 65,6 a 78,6 dB(NA).

■ DISCUSSÃO

Com a evolução tecnológica dos tempos modernos, muitos benefícios foram conquistados, mas algumas conseqüências negativas são evidentes. O ruído é uma delas e, além de dificultar a conversação e de ser estressante, pode ser nocivo à audição, pois o ouvido humano é extremamente vulnerável à sua ação. A exposição aguda provoca o trauma acústico, e a exposição crônica, a perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR).

Os padrões típicos de PAIR mostram a perda máxima na faixa de frequências de 4 a 6 kHz com

ATIVIDADES	4.000 Hz	5.000 Hz	6.300 Hz	8.000 Hz
Som ambiente	35,2	37,4	32,8	33,3
Aparelho Condicionador de ar	40,7	36,9	33,3	31,5
Telefone tocando	51,3	51,8	50,1	40,8
Compressor	66,4	65,2	63,3	60,9
Amalgamador	58,2	56,2	52,2	48
Cuba ultra-sônica	49,5	49,6	49,8	49,6
Autoclave	58,8	59,8	58,9	53,2
Ventoinha aparelho Figura polimerizador	50,5	49,8	48,9	44,3
Preparo cavitário alta rotação região inferior esquerda	70,5	73,6	73,9	73,9
Preparo cavitário alta rotação região inferior direita	71,6	74,2	72	71,4
Preparo cavitário alta rotação região superior esquerda	67,3	73,4	76,5	74,3
Preparo cavitário alta rotação região superior direita	69,6	69,8	72,4	72,8
Preparo cavitário alta rotação região vestibular anterior	68,8	72,3	75,3	74,8
Sugador baixa à ar comprimido hemiarco direito	68,4	65,5	79,9	75,2
Sugador alta potência hemiarco direito	78,2	76,7	78,7	75,5
Seringa de ar região posterior	68,8	65,7	69,1	74,2
Seringa de ar região anterior	67,7	69,9	70,4	70,5
Ultra-som região posterior	70,7	64,9	77,9	78,6
Jato de bicarbonato região posterior inferior	78,8	81,4	84,9	87,1
Jato de bicarbonato região anterior superior	73,6	75,8	79,6	81,3
Micro motor com drilla	69,8	68,8	66,7	65,6
Micro motor com carburundum	78,6	78	77,8	76,2
Micro motor com borracha região anterior	67,6	71,2	73,2	71,1

Figura 4 – Níveis de ruídos em dB(NA) nas bandas de 4.000 a 8.000 Hz em aparelhos e procedimentos odontológicos

perdas menores ocorrendo em frequências acima e abaixo desta banda ¹⁴.

Segundo a Legislação Brasileira ²⁷, uma exposição contínua ou intermitente a ruídos superiores a 85 dB(NA) para uma jornada de trabalho de 8 horas diárias, pode causar perdas permanentes de audição (Lei n.o 6.514, de 22 de Dezembro de 1977, aprovada pela Portaria n.o 3.214 do Ministério do trabalho e Emprego, de 8 de Junho de 1978).

O cirurgião-dentista, mesmo que profissional liberal, dedicando a maior parte do seu labor em consultório privado, não perde a condição de trabalhador, merecendo os mesmos cuidados de qualquer operário.

O consultório odontológico vem somando nos últimos tempos inúmeros aparelhos auxiliares para tratamentos odontológicos, que geram diferentes ruídos. Os pesquisadores têm mostrado nas últimas décadas grande preocupação com o alta rota-

ção, mas outros aparelhos são utilizados, intercalados, que podem estar produzindo ruídos também prejudiciais quando somados à jornada diária de trabalho.

Nos dados obtidos pela nossa pesquisa, embora tenhamos utilizado somente uma marca de aparelho de alta rotação, mostraram que o mesmo, durante preparos cavitários em diferentes regiões da boca, variou entre 67,3 a 76,5 dB(NA), nas frequências de 4 a 8 kHz. Esses dados estão abaixo dos encontrados na literatura^{5-10, 12}. Porém, os dados se equivalem para pesquisas mais recentes^{11,13,15-16}.

Isso nos leva a acreditar que as peças de alta rotação têm conhecido uma evolução em sua forma anatômica, possibilitando uma distribuição do ar comprimido pelo corpo de maneira menos ruidosa. Outro fator que pode ter evoluído são os filtros de ar e o rolamento.

Entretanto, o ruído agudo, desconfortável para profissional e paciente continuam os mesmos, em níveis entre 67,3 a 76,5 dB(NA), estando bem próximos do limite para a jornada de trabalho que é de 85 dB(NA), para 8 horas de exposição.

Este estudo mostrou que um outro grupo de aparelhos movidos à pressão do ar comprimido pode ser enquadrado no grupo de risco: sugador normal, sugador bomba a vácuo, seringa tríplice, jato de bicarbonato e micro motor. Eles tiveram variações entre 65,5 a 87,1 dB(NA). Da mesma maneira, o aparelho elétrico Ultra-som indicou níveis de 64,9 a 78,6 dB(NA). Esses dados aferidos são, talvez, até mais alarmantes do que o aparelho de alta rotação, pois, com exceção aos sugadores, que são utilizados associados a este, os outros aparelhos são utilizados em sessões independentes dos restauradores.

Associe-se a estes dados, o fato de que os su-

gadores ficam quase que o tempo todo ligados, e são responsáveis por índices que variam de 65,5 a 79,9 dB(NA). Isso nos leva a pensar que somente no momento de preparo do paciente na cadeira e da anestesia, procedimento este nem sempre realizado, esses níveis não são atingidos. Nesses momentos, o cirurgião-dentista geralmente estará ouvindo som ambiente ou exposto ao ruído do aparelho de ar condicionado, cujos ruídos atingem geralmente entre 30 e 40 dB(NA).

Durante o dia todo ele poderá somar a esses o ruído do telefone, amalgamador, cuba ultra-sônica, autoclave e compressor (se estiver instalado dentro da sala) com níveis de 40,8 a 66,4 dB(NA).

Chamou-nos a atenção os ruídos aferidos do micro motor cortando metal com disco de carburundun (76,2 a 78,6 dB(NA)) e o jato de bicarbonato região posterior (78,8 a 87,1 dB(NA)), momento em que foi ultrapassado o limite tolerado pela NR-15. Vale ressaltar que não foram considerados neste estudo os possíveis ruídos externos, uma vez que a presente pesquisa foi realizada em consultório odontológico localizado em rua de pouco movimento de carro, distante de indústrias e em final de semana cujo ruído externo foi praticamente inexistente.

■ CONCLUSÃO

Os aparelhos usados nos procedimentos odontológicos produzem ruídos em alta frequência e, além do equipamento de alta rotação, verificou-se que o compressor, sugador, seringa de ar, ultra-som, jato de bicarbonato e micro motor apresentaram intensidades acima de 65 dB (NA) demonstrando que o consultório odontológico é um ambiente ruidoso.

ABSTRACT

Purpose: to investigate the level of noise of dental office's equipments, in high frequency, in different procedures of clinical practice. **Methods:** we used a frequency analyzer, which measures the bands of the 4.000 Hz, 5.000 Hz, 6.300 Hz and 8.000 Hz. A simulated model of patients was used to practice the interventions. **Results:** besides high-speed dental handpieces, other equipments emit noises in high frequency. **Conclusion:** the dental office is a noisy environment.

KEYWORDS: Dental equipment; Noise measurement ; Hearing loss, noise-induced

■ REFERÊNCIAS

- 1 - Terranova PL. Adverse conditions found in the use of ultra high-speed equipment. *NY State Dent J.* 1967; 33(3):143-8.
- 2 - Nixon GS. Occupational hazards in dentistry. *Community Health(Bristol).* 1972; 3(5):221-5.
- 3 - Council Of Dental Research. Sound hazard of high speed cutting instruments. *J. Am. Dent. Ass.* 1959; 58:145.
- 4 - Lacerda AP. O ruído e seus efeitos nocivos sobre o organismo humano. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 1971;37(3):281-8.
- 5 - Peyton FA. Status report on dental operating handpieces. *Council of Dental Materials and Devices. J Am Dent Assoc.* 1974;89(5):1162-70.
- 6 - Kilpatrick HC. Decibel ratings of dental office sounds. *J Prosthet Dent.* 1981;45(2):175-8.
- 7 - Coles RR, Hoare NW. Noise-induced hearing loss and the dentist. *Br Dent J.* 1985;159(7): 209-18.
- 8 - von Krammer R. The dentist's health: high-speed rotary equipment as a risk factor. *Quintessence Int.* 1985;16(5):367-71.
- 9 - Wilson CE, Vaidyanathan TK, Cinotti WR, Cohen SM, Wang SJ. Hearing-damage risk and communication interference in dental practice. *J Dent Res.* 1990; 69(2):489-93.
- 10 - Kam JK. Occupational noise exposures among dentists during the use of high-speed dental drills. *Am Ind Hyg Assoc J.* 1990; 51(4):A-255.
- 11 - Saquy PC, Sousa Neto MD, Felício CM, Pécora JD. Intensidade de ruído produzido pelas canetas de alta rotação. *RGO.* 1994;24(3):131-3.
- 12 - Dyson JE, Darvell BW. A laboratory evaluation of two brands of disposable air turbine handpiece. *Br Dent J.* 1997;182(1): 15-21.
- 13 - Leonard DL, Charlton DG. Performance of high-speed dental handpieces subjected to simulated clinical use and sterilization. *J Am Dent Assoc.* 1999;130(9):1301-11.
- 14 - Seligman J. Sintomas e sinais da PAIR. In: Nudelmann AA, Andrade da Costa E, Seligman J, Ibañez RN, organizadores. PAIR: perda auditiva induzida pelo ruído. Porto Alegre: Bagagem Comunicação; 1997. p.143-51.
- 15 - Lehto T. Dentists'hearing and exposure to high speed turbine dental drill noise. *Proc Finn Dent Soc.* 1990;86(3-4):115-25.
- 16 - Setcos JC, Mahyuddin A. Noise levels encountered in dental clinical and laboratory practice. *Int J Prosthodont.* 1998;11(2):150-7.
- 17 - von Krammer R. High speed equipment and dentists' health. *J Prosthet Dent.* 1968;19(1):46-50.
- 18 - Bahannan S, el-Hamid AA, Bahnassy A. Noise level of dental handpieces and laboratory engines. *J Prosthet Dent.* 1993;70 (4):356-60.
- 19 - Hendler SG, Miller MH. "It Hertz": audiologic concerns for the dentist. *N Y J Dent.* 1984;54(5): 211-4.
- 20 - Cooperman HN, Wallace JD, Nerlinger RE. Radiated noise from high speed dental handpieces. *Dent Dig.* 1965;71(9):404-7.
- 21 - Steagall L. Ruído dos aparelhos de alta-rotação. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1967;21(2):47-58.
- 22 - Park PR. Effects of sound on dentists. *Dent Clin North Am.* 1978;22(3):415-29.
- 23 - Stanford CM, Fan PL, Stanford JW. Assessment of noise-reducing devices for the dental office personnel. *Quintessence Int.* 1987;18(11):789-92.
- 24 - Oliveira CE. Audição dos odontólogos: efeito do ruído e sua prevenção. Bauru: FOB-USP; 1994. 56-7. In: 7ª. Jornada Odontológica de Bauru; 1994. Anais Bauru: FOB-USP; 1994.
- 25 - Hinze HF, DeLeon C, Mitchell WC. Dentists at high risk for hearing loss: protection with custom earplugs. *Gen Dent.* 1999;47(6):600-3; quiz 604-5.
- 26 - Stevens MM. An earful. *RDH.* 1999;19(9): 34-6, 38, 85.
- 27 - Ministério do Trabalho e Emprego – Segurança e Medicina do Trabalho – NR 15. Anexo 1. Portaria no. 3214 de 8 de junho de 1978.
- 28 - Barros OB. Ergonomia 2: o ambiente físico de trabalho, a produtividade e a qualidade de vida em odontologia. São Paulo: Pancast; 1993.
- 29 - Barros OB. Ergonomia 1: a eficiência ou rendimento e a filosofia correta de trabalho em odontologia. 2a ed. São Paulo: Pancast; 1991.

RECEBIDO EM: 20/09/04

ACEITO EM: 30/09/04

Endereço para correspondência:

Rua Primeiro de Março, 254

Jaú – SP

CEP: 17201-410

Tel: (14) 3622-1236

e-mail: berro.jau@netsite.com.br