

PROJETO ACÚSTICO DE UM CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO

Júlio César FERNANDES (1); Larissa SANTOS (2); Homero CARVALHO (3)

(1) CEFET/PB, Rua Miguel Sátiro, 30 – Apto.:901, Cabo Branco, João Pessoa/PB, (83) 3226-3346, e-mail:

julio_dsi@yahoo.com.br

(2) CEFET/PB, e-mail: larissa.interiores@yahoo.com.br

(3) CEFET/PB, e-mail: homerojmc@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo a avaliação acústica de um consultório odontológico situado na cidade de João Pessoa – PB, considerando diversas situações de utilização do espaço. Foi realizado através de levantamento físico do ambiente, da identificação das atividades desenvolvidas, da identificação das fontes externas e internas de ruídos e da medição dos níveis de ruído. Estes últimos foram comparados com a NBR-95 e NBR-10152/1987. Em seguida foram realizados cálculos de isolamento acústico e do tempo de reverberação para a elaboração de soluções corretivas do problema encontrado. Constatou-se que o ambiente não atende aos parâmetros acústicos e que apesar dos níveis de ruído medidos não causarem danos à saúde dos usuários, causam desconforto.

Palavras-chave: conforto acústico, consultório odontológico, isolamento acústico, reverberação.

1. INTRODUÇÃO

Em consultórios odontológicos há uma rotina de trabalho intensa e os profissionais sofrem por trabalharem em condições não ideais, principalmente devido a problemas posturais no posto de trabalho e de ruídos provenientes dos equipamentos e do exterior, comprometendo sua saúde física e podendo afetar seu estado psicológico e a perda auditiva. Dessa maneira, a análise ergonômica da atividade do cirurgião dentista prescinde da avaliação acústica do ambiente ao qual ele e os seus pacientes estão expostos.

A preocupação dos dentistas com a perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR) se iniciou apenas na década de 1950, quando surgiram os equipamentos de alta rotação movidos por turbinas, que, por sua vez, produzem ruídos de alta intensidade. A PAIR constitui-se em doença profissional, de enorme prevalência nas comunidades urbanas industrializadas, sendo decorrente da exposição contínua a níveis elevados de pressão sonora (PARAGUAY, 1999). No entanto, a exposição excessiva aos ruídos pode provocar seqüelas a outros órgãos, além do auditivo, como transtornos da comunicação, alteração do sono, transtornos neurológicos, vestibulares, digestivos, comportamentais, transtornos cardiovasculares, entre outros.

Na atividade de odontologia, os ruídos intensos prejudicam as tarefas que exigem concentração mental, atenção, velocidade e precisão de movimentos, sendo maiores as suas conseqüências, quão maior for o tempo de exposição do indivíduo a essa condição, como prevê a NR-15 (Atividades e Operações Insalubres). Por isso, a NB-95 e a NBR 10152/1987 estabelecem um limite de 35 a 45dB(A) na sala de atendimento e 40 a 50dB na sala de espera, sendo o primeiro valor o de conforto e o segundo, o limite admissível. Para Naressi (1983 apud Lacerda et. al, 2002), os ruídos devem situar-se entre 60 e 70dB, entre 70 e 80dB aumenta a sensação de desconforto e acima de 90dB há um grande risco para a acuidade auditiva.

Essa condição é difícil de ser atingida, devido ao ruído produzido pelos equipamentos odontológicos, especialmente a caneta de alta rotação (utilizada nas obturações), que chegam a atingir, em média, 80,5dB (TÔRRES, 2007; LACERDA et. al, 2002), embora alguns equipamentos superem a barreira dos 85dB (LACERDA et. al, 2002).

Em outro estudo, Betoli & Carneiro (2004) observaram em vários consultórios odontológicos que os aparelhos de ar condicionado contribuem mais para a elevação do nível sonoro nas baixas frequências (graves), enquanto que os que o motor dos aparelhos odontológicos aumenta a intensidade dos sons nas altas frequências (agudos). Como o ouvido humano é mais sensível aos sons agudos, o ruído do motor se sobressai em relação aos demais equipamentos.

Embora a NR-15 indique que esse nível de ruído por até 8 horas não cause dano à saúde humana, Lacerda et. al (2002) dizem que tal nível é de desconforto, com conseqüências negativas para a atividade. Segundo Barros (1991), o ruído foi apontado pelos dentistas como um fator gerador de estresse no exercício da odontologia. O profissional dentista permanece grande parte do tempo nas salas do consultório, que devem reunir um conjunto de condições propícias de conforto e ergonomia para que o seu trabalho seja produtivo e sejam evitadas as enfermidades ocupacionais. Tôrres (2007) verificou que 96% dos acadêmicos do Curso de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, entrevistados em uma pesquisa, percebem o ruído durante o atendimento clínico, sendo que 28,1% se sentem incomodados.

Além do profissional odontólogo, há que se considerar o paciente. É fato que para a maioria das pessoas a visita ao dentista tem uma conotação psicológica bastante negativa. O ruído emitido pela caneta de alta rotação não é apenas irritante, mas causa uma intimidação individual. A intimidação provocada pelo ruído é muito reconhecida dentro dos consultórios odontológicos, no entanto, seu efeito psicológico tem sido muito pouco considerado nos estudos de acústica.

A espera pelo atendimento em condições em que é possível ouvir o ruído provocado pela referida caneta provoca ansiedade e medo em muitos pacientes. Estes, ao serem atendidos, tendem a contrair seus músculos, principalmente os da face e da mandíbula quando o motor é acionado, dificultando o acesso do dentista a sua boca.

Essa condição afeta a atividade do dentista, tanto em sua produtividade - pois em muitos casos é necessário um tempo maior para o paciente relaxar e permitir o tratamento -, quanto na qualidade do serviço - pois pode ter a precisão diminuída devido ao ruído e às dificuldades impostas pelo paciente em estado de estresse e medo.

Lopes (1995), Buschinelli (1994) e A secretaria de Saúde do Estado de São Paulo (1994), citados por Paraguay (1999), afirmam que embora o ruído seja o agente mais difuso no consultório odontológico, os esforços para controlá-lo são limitados, fazendo-se necessária a criação de ambientes adaptados ao cirurgião-

dentista, tendo este o papel de monitorar o ambiente, identificando os problemas e acionando as medidas de controle e/ou corretivas.

Enquanto se espera pelo desenvolvimento de novas técnicas de tratamento e de equipamentos mais silenciosos, a Arquitetura pode contribuir para minimizar o problema através de medidas preventivas, como o isolamento acústico de fontes ruidosas (isolando a sala de recepção da de atendimento, por exemplo) e do uso de materiais mais absorvente, que reduzam o tempo de reverberação do som no ambiente e ajudem na redução da sua intensidade. No estudo realizado por Tôres (2007), 21,3% dos alunos de Odontologia da UFRN indicaram o planejamento da clínica como uma das alternativas para a prevenção da PAIR.

Betoli & Carneiro (2004) verificaram que os consultórios que possuíam corredores ou outras salas separando a sala de espera da de atendimento tinham um melhor desempenho acústico. Da mesma maneira ocorreu com aqueles consultórios cuja sala de atendimento estava mais recuada em relação à rua.

Diante deste contexto, este trabalho avalia a qualidade acústica em um consultório odontológico situado em João Pessoa, verificando os níveis de ruídos aos quais estão expostos pacientes e dentistas e indicando alternativa de correção do ambiente.

2. DESCRIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O consultório odontológico estudado está localizado na cidade de João Pessoa - PB, em uma avenida de grande fluxo de veículos, portanto, com altos níveis de pressão sonora. Atende os clientes das 9h às 13h e das 15h30 às 20h. Cada atendimento tem uma duração média de meia hora.

O consultório odontológico é composto por uma sala de atendimento e pela sala de espera. A sala de atendimento é o ambiente onde o paciente recebe o tratamento odontológico e a de espera, onde os pacientes são recepcionados, marcam consultas e aguardam para serem atendidos. Além desses dois ambientes, o consultório ainda possui um banheiro. A sala de atendimento está equipada com os equipamentos básicos para o tratamento odontológico (cadeira, bancada de instrumentação, onde estão as canetas de alta rotação, sugador e outras ferramentas, estufa etc.) e um aparelho de ar-condicionado. Na recepção, há um birô de atendimento, cadeiras para os pacientes em espera e uma TV. O compressor de ar que alimenta os equipamentos fica instalado fora do consultório, no pavimento inferior, não sendo ouvido de dentro do consultório.

Normalmente o consultório é utilizado por no máximo cinco pessoas, sendo no máximo três ocupando a sala de atendimento (dentista, paciente e auxiliar).

A sala de recepção possui cerca de 7m², toda revestida por materiais de baixa absorção acústica e, ao mesmo tempo, edificada por componentes (paredes, teto e piso) de baixo isolamento acústico (Figura 1 e 2). O piso é revestido com cerâmicas, as paredes externas, em alvenaria de tijolos cerâmicos, são revestidas com argamassa e o teto é revestido com forro de gesso, suspenso sob uma laje de concreto.

A sala de espera é separada da sala de atendimento por uma divisória de gesso com 8cm de espessura, com detalhes em tijolo de vidro e uma porta de madeira ôca. Esta sala possui cerca de 10,5m², tendo acabamento semelhante à sala de espera (Figura 2 e 3).

Os ruídos percebidos no consultório estudado provêm de fontes internas e externas. As fontes internas são os instrumentos utilizados pelo dentista, tais como: motores, compressores de ar, canetas de baixa e alta rotação, sugadores e o condicionador de ar, que ocorrem especificamente na sala de atendimento. Já na sala de espera, os ruídos internos têm diversas origens: a conversação entre pacientes, telefones, campainhas, bater de portas, passos, condicionadores de ar, etc. Entre os ruídos provenientes de fontes externas, os mais comuns são aqueles gerados pelo tráfego de veículos, por obras construção civil e atividades industriais e comerciais próximas ao local.



Figura 1 – Sala de espera



Figura 2 – Sala de atendimento

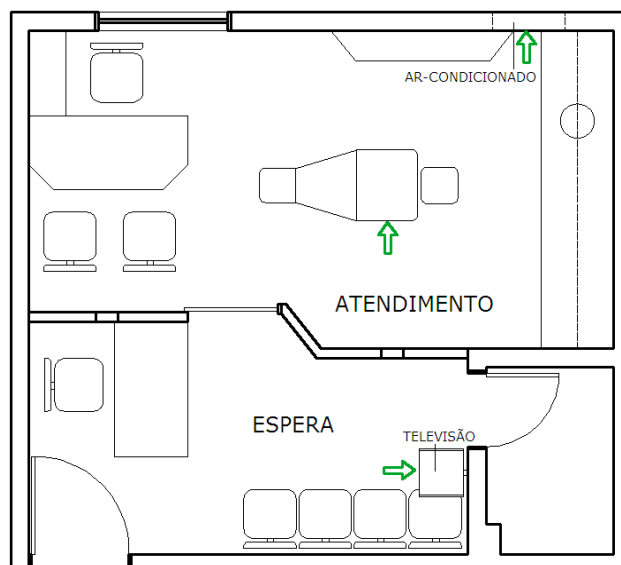


Figura 3 – Lay-out das salas de espera e de atendimento com indicação (setas) das fontes de ruído.

3. METODOLOGIA

A pesquisa partiu de um levantamento físico do ambiente, através do que foram anotadas as dimensões do ambiente, as características dos materiais construtivos, o mobiliário e sua organização no espaço, as características de utilização do espaço (horários, número de pessoas, atividades etc.) e fontes de ruído (internas e externas).

Em seguida foram definidas as condições e os locais em que foram realizadas as medições do nível de pressão. Assim, foram feitas medições na sala de atendimento e na sala de espera em horário de pico do funcionamento do consultório e do fluxo de veículo na avenida à frente do consultório, supostamente o horário de maior intensidade do ruído. Para as medições foram utilizados dois decibelímetros da marca Instrutherm, operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (SLOW). As leituras foram feitas próximas ao ouvido dos usuários (dentista, recepcionista e pacientes).

As medições foram realizadas, simultaneamente, na fonte do ruído (Figura 3) e nos pontos de interesse no interior do consultório, mencionados no parágrafo anterior. A leitura dos dados foi feita durante um minuto, sendo anotado o valor mais elevado. Essa opção se deve ao objetivo de corrigir as características arquitetônicas do ambiente para as piores condições, e não para verificar o tempo de exposição dos usuários aos ruídos existentes, como prevê a NR-15.

Foram medidos os níveis sonoros em seis situações: (a) sala de espera com todos os equipamentos ligados, porta aberta para exterior, sala de atendimento inativa e ruído da rua (b) sala de atendimento com todos os equipamentos ligados, sala de espera inativa, portas e janelas fechadas, ruído da rua (c) sala de espera e sala de atendimento com equipamentos ligados e ruído da rua, (d) sala de espera com equipamentos desligados, porta aberta e ruído da rua (e) sala de atendimento com equipamentos desligados, porta e janela fechadas e ruído da rua (f) sala de espera e sala de atendimento com equipamentos ligados sem ruído da rua.

As medições simultâneas objetivaram a verificação das condições de isolamento acústico, no entanto, de maneira limitada, visto que os equipamentos disponíveis não distinguem a intensidade dos sons em função das suas frequências. Os níveis de ruídos medidos foram comparados aos níveis admissíveis, estabelecidos na NBR 10152/1987.

Uma avaliação mais minuciosa foi feita através de cálculos matemáticos de isolamento e do tempo de reverberação (método de Sabine), considerando as frequências de 125, 500 e 2000Hz, realizados com o auxílio de uma planilha (Carvalho, 2006) elaborada no software Excel. Da mesma forma foram feitos os cálculos para a elaboração de correções do projeto arquitetônico.

4. RESULTADOS

Os resultados estão apresentados em três partes. A primeira descreve a percepção do ruído pelos pesquisadores e usuários do ambiente. A segunda descreve os níveis de ruído medidos e a sua comparação com os níveis estabelecidos pela norma. A terceira apresenta os resultados dos cálculos de isolamento acústico e do tempo de reverberação para a situação existente e para a uma intervenção corretiva no projeto arquitetônico.

4.1 Percepção do ruído

Em relação aos ruídos gerados no interior do consultório, o mais é o provocado pela caneta de alta rotação, confirmando a observação feita por Tôrres (2007). Esse ruído se propaga numa intensidade suficiente para atravessar a parede que separa as duas salas. Dessa maneira, os pacientes acabam ficando apreensivos e incomodados com o ruído. Para alguns deles, o ruído provoca medo. Outros ruídos são percebidos com menos intensidade, a exemplo dos provocados pelo ar-condicionado, por outros equipamentos odontológicos e pela conversação entre o dentista e os pacientes.

Quanto aos ruídos externos, por se localizar próximo a uma avenida de grande fluxo de pessoas e automóveis, o consultório está exposto a diversos níveis de ruídos. O ruído provocado pelos veículos, principalmente os de grande porte (ônibus e caminhões), chega a interferir na conversação na sala de espera e na compreensão do som da televisão. Consequentemente, as pessoas tendem a aumentar o volume da voz da televisão, cujo som, se propaga com maior intensidade para o interior da sala de atendimento, causando desconforto ao dentista.

Os ruídos externos penetram no consultório, principalmente, pela janela da sala de atendimento, mesmo permanecendo fechada por todo o tempo. Também penetra pela porta de acesso ao consultório, situada na recepção, que permanece aberta durante a maior parte do tempo (Figura 4).

4.2 Níveis de ruído identificados

Os níveis de ruídos medidos para as condições descritas na metodologia indicam que o ambiente está em desconformidade, em parte pelo nível elevado do som emitido pelas fontes sonoras e, em parte pela baixa capacidade de isolamento das divisórias e absorção das superfícies. Todas as medições foram realizadas entre as 18h e 19h.



Figura 4 – Pontos vulneráveis à penetração de ruídos externos

Na Tabela 1 estão descritos os níveis de ruído medidos no consultório odontológico nas condições consideradas na pesquisa. Percebe-se que o nível de ruído mais elevado tem origem no tráfego de veículo (84,4 a 84,9dB) existente na rua à frente da edificação, que atinge a sala de espera com cerca 10dB a menos, no entanto, ainda acima do limite admissível (50dB). Na sala de atendimento, por estar com a porta e janela fechadas, o ruído chega com 30dB a menos, atingindo 55dB, também acima do limite admissível (45dB). Este resultado revela a baixa capacidade de isolamento da envoltória da edificação, requerendo, portanto, uma correção.

Internamente, observa-se que quando os equipamentos estão ligados nas duas salas o ruído atinge quase 80dB na sala de espera, condição acima do limite de conforto e extremo para uma jornada de 8h de trabalho. Na sala de atendimento o ruído é um pouco inferior (73dB), porém, acima do limite.

Tabela 1 – Níveis de ruído medidos em campo

CONDIÇÃO	FONTE		INTERESSE	
	Local	Ruído (dB)	Local	Ruído (dB)
Sala de espera com todos os equipamentos ligados e sala de atendimento inativa	Porta da sala de atendimento	73,9	Porta da sala de espera	74,0
Sala de atendimento com todos os equipamentos ligados e sala de espera inativa	Caneta de alta rotação	65,7	Janela	68,0
Sala de espera e sala de atendimento com equipamentos ligados e com ruído da rua	Sala de espera	79,0	Sala de atendimento	73,0
Sala de espera com equipamentos desligados e com ruído da rua	Rua	84,4	Centro da sala de espera	74,5
Sala de atendimento com equipamentos desligados e com ruído da rua	Rua	84,9	Centro da sala de atendimento	55,0
Sala de espera e sala de atendimento com equipamentos ligados e sem ruído externo	Atendimento/Caneta ligada	73,0	Sala de espera	67,8
	Sala atendimento/Caneta desligada	58,0		

A surpresa está, talvez, na observação de que a sala de espera é mais ruidosa do que a de atendimento, mesmo com o uso da caneta de alta rotação. O motivo está no ruído provocado pela TV, pela conversação entre os pacientes em espera e, principalmente pelo ruído proveniente do exterior.

Note-se que o ruído externo chega à janela da sala de atendimento com 68dB, enquanto que próximo à caneta de alta rotação o ruído é de aproximadamente 66dB.

4.3 Cálculo de isolamento acústico e tempo de reverberação

Os cálculos de isolamento acústico reforçaram os resultados obtidos através das medições. Guarde-se, no entanto, as diferenças devidas à precisão dos dados referentes ao índice de isolamento acústico (IA) obtido na literatura e o IA real dos materiais existentes e as frequências do som, que não foram medidas em campo.

Na sala de espera observa-se que sua envoltória tem a capacidade de reduzir o ruído externo cerca 12,72dB o som na frequência de 125Hz e aproximadamente 14dB nas frequências de 500Hz e 200Hz, indicando um desempenho levemente superior para as frequências mais altas (Tabela 2). O mesmo ocorre na sala de atendimento, entretanto, com maior eficiência, já que a porta e a janela permanecem fechadas (Tabela 3).

Para essas condições, o ruído máximo aceitável externamente seria de 67,7 a 69,45dB em relação à sala de espera (Tabela 2) e de 72,8 a 79,2dB (Tabela 3) na sala de atendimento, dependendo da frequência do som. Como o nível de ruído medido na rua superou os 84dB, percebe-se o baixo desempenho da envoltória.

Os cálculos de isolamento acústico reforçaram os resultados obtidos através das medições. Guarde-se, no entanto, as diferenças devidas à precisão dos dados referentes ao índice de isolamento acústico (IA) obtido na literatura e o IA real dos materiais existentes e as frequências do som, que não foram medidas em campo.

Na sala de espera observa-se que sua envoltória tem a capacidade de reduzir o ruído externo cerca 12,72dB o som na frequência de 125Hz e aproximadamente 14dB nas frequências de 500Hz e 200Hz, indicando um desempenho levemente superior para as frequências mais altas (Tabela 2). O mesmo ocorre na sala de atendimento, entretanto, com maior eficiência, já que a porta e a janela permanecem fechadas (Tabela 3).

Para essas condições, o ruído máximo aceitável externamente seria de 67,7 a 69,45dB em relação à sala de espera (Tabela 2) e de 72,8 a 79,2dB (Tabela 3) na sala de atendimento, dependendo da frequência do som. Como o nível de ruído medido na rua superou os 84dB, percebe-se o baixo desempenho da envoltória.

Tabela 2 – Isolamento acústico (sala de espera)

Isolamento Acústico - Sala de Espera	Frequência					
	125 Hz		500 Hz		2000 Hz	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Redução de Ruído (RR)	12,72 dB	19,37 dB	14,28 dB	30,24 dB	14,45 dB	42,91 dB
Nível de ruído máximo aceitável internamente	55,00 dB	55,00 dB	55,00 dB	55,00 dB	55,00 dB	55,00 dB
Máximo nível de ruído aceitável externamente	67,73 dB	74,37 dB	69,28 dB	85,24 dB	69,45 dB	97,91 dB

Tabela 3 – Isolamento acústico (sala de atendimento)

Isolamento Acústico - Sala de Atendimento	Frequência					
	125 Hz		500 Hz		2000 Hz	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Redução de Ruído (RR)	17,86 dB	19,94 dB	23,40 dB	31,03 dB	24,22 dB	43,65 dB
Nível de ruído máximo aceitável internamente	55,00 dB	55,00 dB	55,00 dB	55,00 dB	55,00 dB	55,00 dB
Máximo nível de ruído aceitável externamente	72,86 dB	74,94 dB	78,40 dB	86,03 dB	79,22 dB	98,65 dB

Para corrigir essa deficiência, sugere-se aplicar um reboco de vermiculite nas paredes, a retirada dos tijolos de vidro existente na divisória que separa as duas salas e fechar a porta de acesso ao consultório, por onde penetra a maior parte do ruído proveniente do exterior. Para isso, será necessária a instalação de um aparelho de ar condicionado na sala de espera, indicando-se assim, um modelo split, que é mais silencioso e mais econômico em termos de consumo energético. Essas modificações foram suficiente para se atingir o isolamento necessário, como pode ser verificado nas Tabelas 2 e 3.

Outro fator importante na avaliação acústica e o tempo de reverberação, que indica o tempo da permanência do som se propagando no ambiente. No caso de consultórios odontológicos, o tempo de reverberação deve ser o menor possível, para que os ruídos produzidos pelos equipamentos odontológicos sejam absorvidos em maior quantidade e em menor tempo possível.

Nas Tabelas 4 e 5 observa-se o tempo de reverberação é menor na sala de espera, tendo em vista que a porta permanece aberta. Mas mostram que o tempo de reverberação, em geral, é elevado, chegando a mais de 1s, principalmente nas baixas frequências.

Tal situação requer a substituição dos materiais das superfícies por outros mais absorventes, se possível, com maior eficiência nas altas frequências, devido ao ruído provocado pelos equipamentos odontológicos. As modificações sugeridas (descritas na análise do isolamento acústico) proporcionaram a redução do tempo de reverberação para no máximo 0,3s na frequência de 125Hz na sala de espera e 0,15 e 0,16s para a frequência de 2000Hz na sala de espera e de atendimento respectivamente.

Tabela 4 – Reverberação (sala de espera)

Reverberação - Sala de Espera	Frequência					
	125 Hz		500 Hz		2000 Hz	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Absorção total calculada	2,41	8,36	3,13	12,31	3,61	16,32
Absorção ideal	8,87	2,29	13,04	12,18	13,04	12,18
Tempo de reverberação calculado (tr)	1,08	0,29	0,83	0,20	0,72	0,15

Tabela 5 – Reverberação (sala de atendimento)

Reverberação - Sala de Atendimento	Frequência					
	125 Hz		500 Hz		2000 Hz	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Absorção total calculada	3,29	13,66	4,17	23,69	4,77	28,57
Absorção ideal	16,10	4,98	23,67	22,51	23,67	22,51
Tempo de reverberação calculado (tr)	1,44	0,33	1,14	0,19	0,99	0,16

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho, além de indicar o baixo desempenho acústico do ambiente e a conseqüente situação de desconforto em que se encontram seus usuários, revelam a importância do projeto de arquitetura na qualidade do ambiente de trabalho. A desconsideração dos princípios de qualidade ambiental na concepção do projeto pode trazer conseqüências negativas e até nocivas à saúde das pessoas, repercutindo na sua produtividade e qualidade de vida.

A dificuldade de adequar um consultório odontológico aos níveis aceitáveis de ruído está em diversos fatores, a começar pela sua localização no espaço urbano, pois muitos deles se situam em locais de grande fluxo de veículos. Outro fator é os tipos de materiais a serem utilizados, principalmente, na sala de atendimento. Como se trata de um ambiente clínico, as exigências de assepsia requerem o uso de materiais mais densos, com pouca porosidade, o que os torna mais reflexivos ao som. Por fim, está nos tipos de equipamentos utilizados, em geral muito ruidosos, requerendo a utilização de protetores auriculares por parte dos profissionais.

No caso particular estudado, essas dificuldades associadas a um projeto inadequado à atividade desenvolvida no ambiente, forçaram a intervenções, até certo ponto, onerosas, se for considerado o padrão do consultório estudo, que possui faturamento relativamente baixo. A principal delas é a instalação de mais um aparelho de ar condicionado, que aumentara o custo fixo do negócio. Tal alternativa poderia ser evitada na fase de projeto e/ou no planejamento do negócio, a partir da escolha do local mais apropriado para a instalação do consultório.

A inteligibilidade da voz nesses ambientes foi considerada de menor importância nessa pesquisa, visto que a proximidade entre o profissional e o paciente pode suprimir o sombreamento da voz pelos ruídos de fundo provocados pelos equipamentos. Sendo assim, o tempo ótimo de reverberação considerado como referência neste estudo foi de apenas 0,2s, considerando o volume interno dos ambientes avaliados.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Níveis de ruído para conforto acústico: NBR 10152. Rio de Janeiro, 1997.

BARROS, O. B. Ergonomia 1: a eficiência ou rendimento e a filosofia correta de trabalho em odontologia. Pancast, São Paulo, 1991.

BERTOLI, S. R.; CARNEIRO, A. R.. Desempenho acústico de consultórios odontológicos. In: Acústica 2004, Guimarães, 2004.

CARVALHO, Régio Paniago. Acústica Arquitetônica. Brasília: Thesaurus, 2006.

LACERDA, Adriana; MELO, Sandra C. S. de; MEDDADRI, Simone D.; ZONTA, Walquíria G.. Nível de pressão sonora de um consultório odontológico: uma análise ergonômica. In: Tului: Ciência e Cultura, n. 26, FCBS 03, p. 17-24, Curitiba, Jan. 2002.

NORMA REGULAMENTADORA Nº 15: Atividades e operações insalubres Brasília, 1978.

PARAGUAY, Ana Tereza Torres. Perda auditiva induzida por ruído em consultório odontológico. 1999. 79 f. Monografia de Conclusão de Curso - Curso de Fonoaudiologia, Cefac, Recife, 1999.

SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Norma: uma técnica que dispõe sobre o diagnóstico de perda auditiva induzida por ruído e a redução e controle do ruído nos ambientes e postos de trabalho. São Paulo, 1994.

SOUZA, Hilda Maria Montes Ribeiro de. Análise experimental dos níveis de ruído produzido por peça de mão de alta rotação em consultórios odontológicos: possibilidade de humanização do posto de trabalho do cirurgião dentista. (Doutorado) Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública; 1998. 107 p.

TÔRRES, Bianca Oliveira. A perda auditiva induzida (PAIR) na formação odontológica: conhecimentos e níveis de exposição. Natal, 2007. Dissertação (Mestrado em Odontologia).