

FERNANDO HADDAD CATALDI

RODRIGO LENCIONI GIOVANELLI

Levantamento dos riscos ocupacionais do cirurgião dentista

Monografia apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo, para a
obtenção de título de especialização em
Engenharia de Segurança do Trabalho.

São Paulo

2006

FERNANDO HADDAD CATALDI

RODRIGO LENCIONI GIOVANELLI

Levantamento dos riscos ocupacionais do cirurgião dentista

Monografia apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo, para a
obtenção de título de especialização em
Engenharia de Segurança do Trabalho.

Área de Concentração: Engenharia de
Segurança do Trabalho

São Paulo

2006

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho à Márcia e Fernanda, nossas estimadas esposas e a Laura o mais novo membro da família Cataldi.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por nos proporcionar diariamente força e vontade de aprender e se desenvolver.

À nossa família, pelo incentivo e estímulo durante todo o curso.

Aos professores do PECE, pelo apoio e valiosos conhecimentos transmitidos.

Aos nossos colegas de curso, pela amizade e companheirismo que ficarão marcadas para sempre.

À equipe de apoio do PECE, que sempre nos auxiliou durante todo curso.

RESUMO

Trata o presente texto de um levantamento dos riscos ocupacionais de um profissional cirurgião dentista bem como a avaliação da gestão de resíduos de saúde realizada nesta atividade. Foram estudadas as rotinas de trabalho de um dentista e, de forma qualitativa através de observações, acompanhamento e entrevistas, foram levantados e comentados os agentes físicos, químicos, biológicos e ergonômicos, além da gestão de resíduos de saúde que o profissional adota. Por fim, foram feitas sugestões e comentários de forma a adequar a atividade desenvolvida às boas práticas de saúde e segurança ocupacional.

ABSTRACT

It deals with the present text a survey of the occupational risks of a professional surgeon dentist as well as the evaluation of the management of residues of health carried through in this activity. The routines of work of a dentist had been studied and, of qualitative form through comments, accompaniment and interviews, had been raised and commented physical, chemical, biological and ergonomic the agents, beyond the management of health residues that the professional adopts. Finally, suggestions and commentaries of good form had been made to adjust the activity developed to practical of health and the occupational security.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Aparelho de raio X e avental de Chumbo	23
Figura 2 – Amalgamador	29
Figura 3 – Cadeira odontológica	46
Figura 4 – Mocho	46
Figura 5 – Equipo	46
Figura 6 – Classificação do equipamento odontológico, segundo a ISO e a FDI	47
Figura 7 – Áreas de trabalho do consultório..	48
Figura 8 – Posição de trabalho 7 h.:	50
Figura 9 – Posição de trabalho 9 h..	51
Figura 10 – Posição de trabalho 11 h..	52
Figura 11 – Lay out do consultório.	61
Figura 12 – Aplicação do conceito de círculos ao lay out	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tipos de sons	4
Tabela 2 – Situações típicas de ruído encontradas no cotidiano	6
Tabela 3 – Combinação de decibéis	7
Tabela 4 – Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente	10
Tabela 5 – Valores mínimos de iluminância, em lux, por locais	15
Tabela 6 – Valores de iluminância, em lux, para cada grupo de tarefas visuais	16
Tabela 7 – Quadro de vacinas	35
Tabela 8 – Métodos de esterilização, conforme o agente	39
Tabela 9 – Temperatura e tempo dos métodos de esterilização	39
Tabela 10 – Processo de esterilização indicado para matérias e instrumentais odontológicos	40
Tabela 11 – Métodos, freqüências e produtos para limpeza, desinfecção e descontaminação de superfícies	41
Tabela 12 – Classificação dos movimentos do cirurgião dentista	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AET	Análise Ergonômica do Trabalho
Ag	Prata
AIDS	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ATLA	Alteração Temporária do Limiar Auditivo
BCG	Bacilo de Calmette e Guérin utilizado como vacina contra a tuberculose
CAT	Comunicação de Acidente de Trabalho
Cn	Tempo total a que um trabalhador fica exposto a um nível de pressão sonora
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
Cu	Cobre
D	Dose de ruído
dB	Decibel
EPI	Equipamento de Proteção Individual
Equipo	Equipamento onde estão às pontas de trabalho
FDI	Federation Dentaire Internationale
Hg	Mercúrio
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
Hz	Hertz
ISSO	International Organization for Standardization
L	Nível de pressão sonora

MS	Ministério da Saúde
NBR	Norma Brasileira Registrada
NHO	Norma de Higiene Ocupacional
NPS	Nível de Pressão Sonora
NR	Norma Regulamentadora
P	Pressão sonora encontrada no ambiente
Pa	Pascal
PAIR	Perda Auditiva Induzida pelo Ruído
Pd	Paládio
Po	Pressão sonora de referência (20 µPa)
Pt	Platina
PVC	Poli Cloreto de Vinila
PVP-I	Polivinilpirrolidona e Iodo
Sn	Estanho
Tn	Tempo de exposição permitido pela legislação para o mesmo nível de pressão sonora
USP	Universidade de São Paulo
Zn	Zinco

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO	2
2.1 Justificativa	2
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
3.1 Agentes físicos	4
3.1.1 Ruído	4
3.1.2 Iluminação	14
3.1.3 Radiação ionizante	18
3.2 Agentes químicos	28
3.2.1 Mercúrio	28
3.3 Agentes biológicos	32
3.3.1 Programa de controle de infecções	33
3.4 Ergonomia	43
3.4.1 Ergonomia e a odontologia	44
3.5 Resíduos de saúde	53
3.5.1 Classificação	54
3.5.2 Aspetos técnicos e legais	58
4. METODOLOGIA	59

4.1 Caracterização do ambiente	59
5. DISCUSSÃO	62
5.1 Agentes físicos	62
5.1.1 Ruído	62
5.1.2 Iluminação	63
5.1.3 Radiação ionizante	63
5.2 Agentes químicos	67
5.2.1 Mercúrio	67
5.3 Agentes biológicos	68
5.4 Ergonomia	69
5.5 Resíduos de saúde	71
6. CONCLUSÃO	76
6.1 Sugestão para trabalhos futuros	79
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80

1. INTRODUÇÃO

O cirurgião dentista é um trabalhador da área de saúde que lida diretamente com pessoas, produtos e equipamentos que possuem um risco intrínseco associado. Assim, através dessa interação, está sujeito a vários riscos ocupacionais e ao meio ambiente que, se não forem corretamente identificados e tratados, podem ocasionar ao profissional sérios danos à sua saúde, atividade profissional, aos seus pacientes e ao meio ambiente.

Dentre os riscos que o cirurgião dentista está sujeito durante a sua jornada laboral, pode-se citar seus agentes, que são: agentes físicos, químicos, biológicos e ergonômicos.

Com relação ao meio ambiente, é importante lembrar que o cirurgião dentista é um profissional de saúde que lida com o ser humano e suas afecções, ocorrendo à geração de resíduos altamente contaminados e com potencial de causar danos às pessoas e ao meio ambiente.

2. OBJETIVO

O presente texto tem como objetivo o estudo e o levantamento dos agentes físicos, químicos, biológicos e ergonômicos a que um profissional cirurgião dentista está sujeito durante a sua jornada de trabalho, além da gestão de resíduos de saúde adotada no consultório estudado.

O foco do estudo será na análise qualitativa dos diversos tópicos citados, apresentando uma revisão bibliográfica sobre os temas e comentando a aderência das práticas de saúde e segurança observadas, além da gestão de resíduos de saúde.

2.1 Justificativa

O cirurgião dentista apresenta, dentro do seu ambiente de trabalho, um vasto campo para estudos relativos à exposição ocupacional frente aos agentes físicos, químicos, biológicos e ergonomia, além da gestão de resíduos de saúde decorrentes da atividade desenvolvida.

Assim, dentro deste contexto, optamos por realizar um levantamento dos riscos ocupacionais de uma profissional cirurgiã dentista, privilegiando uma análise qualitativa dos diversos agentes citados e propor sugestões de melhoria, visando adequar às práticas observadas às recomendadas na bibliografia existente.

Dentro dos agentes físicos, foram abordadas as exposições ocupacionais ao ruído, iluminação e radiações ionizantes. Estes foram selecionados em função de estarem presentes em praticamente todos os procedimentos (ruído e iluminação) e pelo potencial de causar dano à saúde (radiações ionizantes).

Os agentes químicos estudados foram o Mercúrio e algumas substâncias químicas utilizadas para desinfecção e esterilização de equipamentos e instrumental.

Com relação aos agentes biológicos, foi apresentado um programa de controle de infecções para profissionais da área odontológica, elaborado pelo Ministério da Saúde, e que abrange todos os riscos causados por tais agentes, e a aderência dos procedimentos adotados pela profissional a tal programa.

A ergonomia foi tratada no sentido de adequação da posição física dos equipamentos e instrumental a prática odontológica, além de uma análise da posição de trabalho do cirurgião dentista frente ao recomendado na bibliografia.

Outro tópico abordado foi à gestão de resíduos adotada pela profissional, observando-se o realizado e o prescrito pelas normas e regulamentos oficiais. Ressaltamos que este tema possui uma importância fundamental, pois o resíduo gerado, em sua quase totalidade, está contaminado e com grande potencial de causar danos às pessoas e ao meio ambiente.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Apresentaremos neste capítulo os elementos encontrados no consultório estudado a saber, os agentes físicos ruído, iluminação e radiação ionizante, agente químico Mercúrio, agentes biológicos, aspectos ergonômicos e gestão de resíduos.

3.1 Agentes Físicos

3.1.1 Ruído

O som é uma onda mecânica longitudinal, que se propaga em todos os meios, com exceção do vácuo. As ondas mecânicas são aquelas na qual ocorre a perturbação de um meio material elástico, propagando-se por esse meio, transportando energia e quantidade de movimento. Uma onda mecânica é chamada de longitudinal quando as partículas do meio vibram na mesma direção em que ocorre à propagação da onda.

Essa onda, ao se propagar, gera uma alternância de compressões e rarefações das moléculas de ar, ocasionando variações da pressão atmosférica, que ao atingirem o ouvido humano produzem a sensação de som.

Para que um determinado som possa produzir sensações na orelha humana, a freqüência e a amplitude de mesmo devem estar dentro de determinados valores.

Conforme USP (2003), o número de ciclos ou oscilações por unidade de tempo de uma onda sonora é denominado freqüência e a sua unidade de medida é o hertz (Hz). As faixas de freqüências audíveis são denominadas conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Tipos de sons

Freqüência (Hz)	Tipo de Som
20 - 200	Grave
200 – 2000	Médio
2000 - 20000	Agudo

Fonte: (USP, 2003)

A amplitude, que é o valor máximo considerado a partir de um ponto de equilíbrio atingido pela pressão sonora, deve estar entre $20 \mu\text{Pa}$ e 200Pa .

■ **Classificação de ruídos**

De acordo com a Fundacentro (2001), em relação ao tempo, os ruídos (ou sons indesejáveis) podem ser classificados como:

- **Impacto ou impulsivo:** ruído que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a um segundo em intervalos superiores a um segundo;
- **Contínuo ou intermitente:** todo e qualquer ruído que não se classifique como ruído de impacto ou impulsivo.

■ **Unidade de medida**

Para que se processe o fenômeno da audição é necessário que a vibração do ar ocorra dentro de uma determinada freqüência e pressão sonora.

Como estamos lidando com valores de pressão que possuem uma variação muito grande, de $20 \mu\text{Pa}$ até 200Pa , ficou pouco prático a criação de instrumentos de leitura direta que utilizassem estes valores. Assim, para contornar este problema, utiliza-se uma relação logarítmica de relação de grandezas, do decibel (dB).

O decibel não é uma unidade em si, mas uma relação adimensional que representa a variação de pressão efetivamente medida e uma pressão de referência adotada, definida pela equação eq.(1) conforme USP (2003):

$$L = 20 \cdot \log\left(\frac{P}{P_0}\right) \quad (1)$$

Sendo:

L = nível de pressão sonora, em dB;

P = pressão sonora encontrada no ambiente, em Pa;

P_0 = pressão sonora de referência, por convenção, 20 μ Pa.

A Tabela 2 apresenta algumas situações típicas de ruído encontradas no cotidiano e a relação entre a pressão sonora e o nível de pressão sonora:

Tabela 2 – Situações típicas de ruído encontradas no cotidiano

Nível de Pressão sonora (dB)	Pressão Sonora (Pa)	Situação
130 – 140	200	Limiar de dor / Sirene de alarme (a 2 m de distância)
110 – 120	20	Dinamômetros motores a diesel (a 1 m de distância) / Serra fita (para madeiras ou metais a 1 m de distância)
90 – 100	2	Prensas excêntricas / Caminhão diesel a 80 km/h (a 15 m de distância)
70 – 80	0,2	Escritório barulhento / Carro de passageiros a 80 km/h (a 15 m de distância)
60	0,02	Conversão normal (a 1 m de distância)
40 – 50	0,002	Local residencial tranquilo
20 – 30	0,0002	Tique taque do relógio / Sussurro
0 – 10	0,00002	Limiar de audibilidade

Fonte: (USP, 2003)

Quando temos duas ou mais fontes de ruído atuando simultaneamente no ambiente, o nível de pressão sonora resultante é definido pela equação eq.(2) conforme USP (2003):

$$NPS(\text{total}) = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{NPS1}{10}} + 10^{\frac{NPS2}{10}} + \dots + 10^{\frac{NPSn}{10}} \right) \quad (2)$$

Sendo:

NPS (total) = nível de pressão sonora total do ambiente;

$NPS1$ = nível de pressão sonora da fonte 1;

$NPS2$ = nível de pressão sonora da fonte 2;

$NPSn$ = nível de pressão sonora da fonte n.

Para uma maior agilidade na combinação de níveis em dB, utiliza-se a Tabela 3:

Tabela 3 – Combinação de decibéis

Diferença entre níveis (dB)	Quantidade a ser adicionada ao maior nível (dB)
0,0	3,0
0,2	2,9
0,4	2,8
0,6	2,7
0,8	2,6
1,0	2,5
1,5	2,3
2,0	2,1
2,5	2,0
3,0	1,8
3,5	1,6
4,0	1,5
4,5	1,3
5,0	1,2
5,5	1,1
6,0	1,0
6,5	0,9
7,0	0,8
7,5	0,7
8,0	0,6
9,0	0,5
10,0	0,4
11,0	0,3
13,0	0,2
15,0	0,1

Fonte: (USP, 2003)

Para diferenças superiores a 15 dB, deve ser considerado um acréscimo igual a zero, ou seja, prevalece o maior nível.

■ Curvas de compensação ou ponderação

São instrumentos criados para corrigir o problema do ouvido humano de não conseguir separar as várias freqüências que compõe o ruído.

Assim, foram criadas as curvas A, B, C e D para simular as respostas da orelha humana aos sons de freqüência alta, media ou baixa.

A curva A é considerada como a mais adequada para monitoramentos de rotina e é utilizada para medir a exposição ocupacional aos ruídos contínuo ou intermitente. Fornece resultados em dB(A).

A curva C é utilizada nos estudos de eficiência de atenuação de protetores auriculares. Fornece resultados em dB(B).

A curva D é utilizada para análise de ruídos de aviões. Fornece resultados em dB(D).

Os medidores de pressão sonora possuem estas curvas incorporadas no seu circuito eletrônico e já fornecem o resultado da leitura ajustado, conforme a curva em que se deseja medir.

■ Conceito de dose

Pode ser conceituado como a ponderação no tempo dos diferentes níveis de exposição ao ruído a que o trabalhador está sujeito durante a sua jornada diária de trabalho, de modo cumulativo.

Uma dose > 1 (ou 100%) indica que a exposição está dentro dos limites legais e uma dose < 1 (ou 100%) indica que a exposição está acima dos limites legais.

Nos casos em que a avaliação da dose for feita num período menor que a jornada de trabalho, é aceitável a extrapolação linear para obtenção da dose diária.

Conforme a Lei nº. 6514¹ utiliza-se a fórmula eq.(3) para o cálculo da dose de ruído.

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \quad (3)$$

Sendo:

¹ BRASIL. Normas Regulamentadoras.

D = dose de ruído;

C1 = tempo total exposto a um nível de pressão sonora 1;

T1 = tempo de exposição permitido pela legislação para o nível de pressão sonora 1;

Cn = tempo de total em que o trabalhador fica exposto a um determinado nível de pressão sonora;

Tn = tempo de exposição permitido pela legislação para o mesmo nível de pressão sonora.

■ **Equipamentos de medição**

Atualmente, existem dois tipos de instrumentos para medir o nível de pressão sonoro:

- **Medidores de leitura instantânea:** Estes aparelhos medem o ruído total num determinado instante, utilizando escalas de ponderação. Fornece uma medida instantânea do nível de ruído existente. Podem ser ajustados para medir nas curvas A, B, C ou D e seleção de resposta rápida F (fast), lenta S (slow) ou I (impacto). A resposta F é utilizada para ruídos impulsivos com ponderação na curva C, a S é utilizada para ruídos contínuos ou intermitentes com ponderação na curva A e a I é utilizada para ruídos impulsivos com resposta linear.
- **Medidores integradores:** Fornece a quantidade de ruído a que uma pessoa está exposta num dado período de tempo. O resultado vem expresso por meio da dose ou nível médio que o trabalhador está exposto durante o período de medição.

- **Aspectos técnicos e legais**

De acordo com a Lei nº. 6514² os limites de tolerância para exposição ao ruído contínuo ou intermitente são representados por níveis máximos permitidos, segundo o tempo diário de exposição, ou alternativamente, por tempos máximos de exposição de exposição diária em função dos níveis de ruído existentes. Estes níveis serão medidos em dB(A), resposta lenta, com leituras próximas ao ouvido do trabalhador. A Tabela 4 apresenta os limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente.

Tabela 4 – Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente

Nível de Ruído dB(A)	Máxima Exposição Diária Permissível
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas e 30 minutos
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: Lei nº. 6514²

² BRASIL. Normas Regulamentadoras.

Não é permitida exposição a níveis de ruído acima de 115 dB(A) para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos.

As atividades ou operações que exponham os trabalhadores a níveis de ruído, contínuo ou intermitente, superiores a 115 dB(A), sem proteção adequada, oferecerão risco grave e iminente.

Para ruídos de impacto, os níveis deverão ser avaliados em dB, com medidor de nível pressão sonora operando no circuito de resposta para impacto. As leituras devem ser feitas próximas ao ouvido do trabalhador. O limite de tolerância para ruídos de impacto será 130 dB(linear). Nos intervalos entre os picos, o ruído existente deve ser avaliado como contínuo.

Em caso de não se dispor de medidor do nível de pressão sonora com circuito de resposta para impacto, será válida a leitura feita no circuito de resposta rápida e circuito de compensação “C”. Neste caso, o limite de tolerância será 120 dB(C).

As atividades ou operações que exponham os trabalhadores, sem proteção adequada, a níveis de ruído impacto superiores a 140 dB(linear), medidos do circuito de resposta para impacto, ou superiores a 130 dB(C), medidos no circuito de resposta rápida (FAST), oferecerão risco grave e iminente.

■ Perdas auditivas ocupacionais e outros efeitos nocivos

As perdas auditivas ocupacionais podem ser classificadas em 3 tipos:

- Trauma acústico;
- Alteração temporária do limiar auditivo (ATLA);
- Perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR).

Segundo Malagoli (2005), denomina-se trauma acústico a perda auditiva de instalação súbita, provocada por ruído forte e repentino e de grande intensidade (explosão, detonação). Em alguns casos, a audição pode ser recuperada total ou parcialmente. Pode também,

eventualmente, ser acompanhada de ruptura da membrana timpânica exigindo tratamento cirúrgico.

A ATLA é uma mudança temporária do limiar de audição, que ocorre após exposição a ruído intenso, e por um curto período de tempo.

Conforme Malagoli (2005), a PAIR é uma lesão auditiva do tipo sensório-neural, decorrente da exposição sistemática e prolongada a níveis elevados de pressão sonora.

Iremos nos aprofundar mais na PAIR por ser a lesão auditiva mais comum nos trabalhadores expostos a altos níveis de pressão sonora e representar, em nosso país, quase que 50 % das doenças profissionais registradas, conforme Malagoli (2005).

A PAIR caracteriza-se por:

- “É sempre sensório neural;
- Geralmente bilateral e simétrica no audiograma;
- Acomete inicialmente e preponderantemente os limiares auditivos nas altas freqüências (3,4 ou 6 kHz) e com o agravamento estende-se às outras freqüências;
- É irreversível e progressiva, caso a exposição persista;
- Raramente leva à perda auditiva profunda, pois geralmente não ultrapassam os 40 dB(A) nas baixas freqüências e os 75 dB(A) nas freqüências altas;
- Pode ser acompanhada de zumbido e apresentar intolerância a sons intensos e de dificuldade de comunicação, em casos extremos;
- Não deverá haver progressão da PAIR, uma vez cessada a exposição;
- Não torna a orelha mais sensível a futuras exposições a ruídos intensos. À medida que os limiares auditivos aumentam, a progressão da perda torna-se mais lenta;
- Atinge seu nível máximo para as freqüências 3,4 e 6 kHz, geralmente nos 1º 10 a 15 anos de exposição sob condições estáveis de exposição ao ruído;

- Sua instalação é principalmente influenciada pelos seguintes fatores: características físicas do ruído (tipo, nível de pressão sonora, espectro), tempo de exposição e suscetibilidade individual.”

(MALAGOLI, 2005, p. 109)

O diagnóstico da PAIR é estabelecido através dos seguintes procedimentos:

- Levantar a história clínica e ocupacional;
- Efetuar o exame físico (incluindo a otoscopia);
- Efetuar a avaliação audiológica (audiometria) e, se necessário;
- Outros testes complementares.

A PAIR não é uma doença incapacitante para o trabalho. Os trabalhadores portadores de traçado audiométrico sugestivo de PAIR ou de diagnóstico confirmado só serão considerados incapazes para o exercício de sua atividade laborativa em situações muito específicas. De uma forma geral, a incapacidade deve ser considerada quando o comprometimento funcional da audição for significativo a ponto de prejudicar o desempenho profissional ou ainda quando o risco de agravio da perda for muito alto (hipersuscetíveis).

A emissão de comunicação de acidente de trabalho (CAT) deve se restringir aos casos confirmados de PAIR ou àqueles sob suspeita bem fundamentada.

O trabalhador portador de PAIR terá direito ao auxílio acidente correspondente a 50% do salário de contribuição, quando apresentar pelo menos redução de audição em grau médio ou máximo, em ambos os ouvidos. A aposentadoria por invalidez será devida ao portador de surdez profissional, que for considerado incapaz para o trabalho e insuscetível de reabilitação para o exercício da atividade que lhe garanta a subsistência.

Outros efeitos nocivos podem ser citados tais como:

- Hipertensão;
- Insônia;

- Dificuldades de concentração e aprendizagem;
- Insatisfação no trabalho;
- Nervosismo;
- Fadiga, etc.

3.1.2 Iluminação

Conforme USP (2003) a luz é a radiação eletromagnética capaz de produzir uma sensação visual. A sensibilidade visual para a luz varia não só de acordo com o comprimento da onda da radiação, mas também com a luminosidade. A curva de sensibilidade do olho humano demonstra que radiações de menor comprimento de onda (violeta e azul) geram maior intensidade de sensação luminosa quando há pouca luz (ex. crepúsculo, noite, etc), enquanto as radiações de maior comprimento de onda (laranja e vermelho) se comportam ao contrário.

A incidência de uma quantidade de fluxo luminoso (iluminância) sobre uma superfície é denominada iluminação. Sua unidade é o lux.

A iluminância de uma superfície depende dos parâmetros:

- Comprimento de onda: (λ): distância percorrida espacialmente enquanto o ciclo se repete;
- Período (T): representa o tempo para que um ciclo se repita;
- Freqüência (f): número de ciclos na unidade de tempo. É o inverso do período;
- Velocidade de propagação (v): Produto entre a distância percorrida (λ) e o número de ciclos (f);

■ Recomendações Para Consultórios Odontológicos

Segundo Saquy e Pécora (1991), os consultórios odontológicos devem receber luz natural, embora no atual estágio tecnológico de iluminação, essa não seja uma condição essencial para se cumprir. O cirurgião dentista, mesmo em trabalho com luz natural, não pode prescindir de uma iluminação artificial adicional. A iluminação deve estar de tal maneira posicionada, que não se manifestem, em ação conjunta com outras fontes de luz, quaisquer interferências notáveis. Ela deve facilitar a seleção dos instrumentos de precisão e a seleção da cor do dente, quando necessário. Deve ser dedicada especial atenção à direção da luz, à ofuscação, assim como aos problemas de coloração de luz e nuances de coloração.

As condições de visibilidade do cirurgião dentista devem ser tais que possibilitem a ele tarefa visual, com segurança, com precisão, com rapidez e com eficiência, já que nas diversas tarefas do trabalho a visão deve ser apurada.

Genovese e Lopes (1991), afirmam que a zona de operação deve receber iluminação com nível mínimo de 10.000 lux, intensidade luminosa que deve ser conseguida com refletores de luminosidade fria.

Os níveis mínimos de iluminamento são definidos pela Lei nº. 6514³ através dos valores de iluminância estabelecidas na ABNT - NBR 5413⁴ conforme Tabelas 5 e 6:

Tabela 5 – Valores mínimos de iluminância, em lux, por locais

Local	Lux		
	75	100	150
Corredores e escadas - geral	75	100	150
Escritórios - desenho decorativo e esboço	300	500	750

³ BRASIL. Normas Regulamentadoras.

⁴ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5413: iluminância de interiores.

Havendo situações que não constem na tabela de valores mínimos de iluminância por tipo de atividade, deve-se utilizar a tabela de iluminância para cada grupo de tarefas visuais, conforme Tabela 6:

Tabela 6 – Valores de iluminância, em lux, para cada grupo de tarefas visuais

Faixa	Iluminância	Tipo de Atividade
A Iluminação geral para áreas usadas interruptamente ou tarefas visuais simples	20	
	30	Áreas públicas com arredores escuros
	50	
	50	
	75	Orientação simples para permanência curta
	100	
	100	Recintos não usados para trabalho contínuo, depósitos;
	150	
	200	
	200	Tarefas com requisitos visuais limitados, trabalho bruto de maquinaria, auditórios;
B Iluminação geral para área de trabalho	300	
	500	Tarefas com requisitos visuais normais, trabalho médio de maquinaria, escritórios;
	750	
	1000	Tarefas com requisitos visuais especiais, gravação manual, inspeção, indústria de roupas;
	1000	
	1500	
C Iluminação adicional para tarefas visuais difíceis	2000	Tarefas visuais exatas e prolongadas, eletrônica de tamanho pequeno;
	3000	
	5000	
	5000	Tarefas visuais muito exatas e prolongadas, montagem micro-eletrônica;
	7500	
	10000	Tarefas visuais muito especiais, cirurgia;
	10000	
	15000	
	20000	

■ **Equipamento de medição de iluminância**

O equipamento utilizado para as avaliações de iluminância chama-se luxímetro. Consiste, em geral, de um detector, um meio para condicionar ou amplificar o sinal do detector, um método para mostrar ou armazenar a medição e um elemento ou sistema ótico para coletar a quantidade a ser medida. Existem luxímetros com fotocélula intercambiável e com fotocélula acoplada. No tipo com fotocélula acoplada, a fotocélula está rigidamente ligada ao corpo do instrumento e não pode ser destacada. Para o caso de fotocélula intercambiável, existe um meio de destacarmos a fotocélula do corpo do instrumento. Normalmente se tem um cabo de ligação da fotocélula ao luxímetro que permite fazer medições à distância. Este tipo de instrumento evita que o operador produza sombra sobre a fotocélula durante as medições: pode se colocar a fotocélula no local a ser medido e ficar a certa distância fazendo a medição.

■ **Efeitos nocivos de uma iluminação inadequada**

A iluminação não é, a exemplo de outros parâmetros levantados em higiene ocupacional, propriamente um agente agressivo, do ponto de vista de limites de tolerância e doenças ocupacionais. Assim mesmo, quando a mesma está inadequada, e na maioria das vezes, a inadequação refere-se à deficiência de iluminação, podemos perceber algumas consequências, tais como:

- Maior fadiga visual e geral;
- Maior risco de acidentes e erros;
- Menor produtividade/qualidade;
- Ambiente psicologicamente negativo.

3.1.3 Radiação ionizante

Conforme Noualhietas (2005), radiação ionizante pode ser definida como a emissão de partículas ou de ondas eletromagnéticas de um núcleo instável, com energia suficiente para remover um elétron de um átomo. As partículas emitidas classificam-se em alfa e beta e caracterizam-se por possuírem massa, carga elétrica e velocidade, esta dependendo do valor de sua energia. Já as radiações eletromagnéticas não possuem massa e se propagam com a velocidade de 300.000 km/s para qualquer valor de sua energia. A radiação beta é um exemplo de radiação eletromagnética.

A interação das radiações ionizantes com a matéria é um processo que se passa em nível atômico. Ao atravessarem um material, estas radiações transferem energia para as partículas que forem encontradas em sua trajetória. Caso a energia transferida seja superior à energia de ligação do elétron com o restante da estrutura atômica, este é ejetado de sua órbita. O átomo é momentaneamente transformado em um íon positivo. O elétron arrancado (íon negativo) desloca-se no meio, impulsionado pela energia cinética adquirida neste processo. Esta energia é dissipada através da interação do elétron com elétrons e núcleos de outros átomos, eventualmente encontrados em sua trajetória. Novos íons podem, assim, serem introduzidos na matéria. O processo é interrompido quando, tendo sua energia dissipada em interações (choques), os elétrons (e suas cargas negativas) acabam capturados por moléculas do meio. A introdução de pares de íons (positivo e negativo) na matéria recebe o nome de ionização.

Nos serviços odontológicos, a fonte de radiação ionizante é o aparelho de raios-x intra-oral, utilizado para análise e diagnóstico de problemas dentários.

Segundo Cardoso (2005), o raios-x é um tipo de radiação eletromagnética penetrante e invisível ao olho humano, com comprimento de onda menor que o da luz visível. São

produzidos quando se bombardeia um alvo, como um metal, com elétrons em alta velocidade. Essa capacidade de penetração permite que os raios-X sejam utilizados para fazer imagens do interior do corpo humano ou de estruturas internas de objetos, seja na indústria, na Medicina ou na pesquisa científica. Os raios-X são radiações da mesma natureza da radiação gama (ondas eletromagnéticas), com características idênticas. Só difere da radiação gama pela origem, ou seja, os raios-X não saem do núcleo do átomo. São emitidos quando elétrons, acelerados por alta voltagem, são lançados contra átomos e sofrem frenagem, perdendo energia. Não têm, pois, origem no núcleo do átomo.

■ **Licenciamento:**

Nenhum consultório odontológico que possui serviço de radiodiagnóstico pode funcionar sem estar licenciado pela autoridade sanitária local. O processo de licenciamento segue as seguintes etapas:

- Aprovação do projeto básico de construção ou reforma das instalações;
- Relação dos equipamentos de raios-x diagnósticos (incluindo modelo, mA e kVp máximas), componentes e acessórios, previstos para as instalações;
- Relação dos exames a serem efetuados, com estimativa de carga máxima de trabalho semanal, considerando uma previsão de operação de cada instalação, por, no mínimo 5 anos;
- Planilha de cálculo de blindagem assinada por um especialista em física de radiodiagnóstico;
- Memorial descritivo de proteção radiológica.

Os consultórios odontológicos que disponham somente de equipamentos de radiografia intra-oral são dispensados de todos os itens listados, com exceção do memorial de proteção radiológica, que deve conter os seguintes aspectos:

- Descrição do estabelecimento e suas instalações, incluindo:
 - o Identificação do serviço e seu responsável legal;
 - o Relação dos procedimentos radiológicos implementados;
 - o Descrição detalhada dos equipamentos e seus componentes, incluindo modelo, número de série, número de registro na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), tipo de gerador, ano de fabricação, data da instalação, mobilidade e situação operacional;
 - o Descrição dos sistemas de registro de imagens (cassetes, tipos de combinações tela filme, vídeo, sistema digital, etc);
 - o Descrição da(s) câmara(s) escura(s), incluindo sistema de processamento;
- Programa de proteção radiológica, incluindo:
 - o Relação nominal de toda a equipe, suas atribuições e responsabilidades, com respectiva qualificação e carga horária;
 - o Instruções a serem fornecidas por escrito à equipe, visando a execução das atividades em condições de segurança;
 - o Programa de treinamento periódico e atualização de toda a equipe;
 - o Sistema de sinalização, avisos e controle de áreas;
 - o Programa de monitoração da área, incluindo verificação das blindagens e dispositivos de segurança;
 - o Programa de monitoração individual e controle de saúde ocupacional;
 - o Descrição das vestimentas de proteção individual, com respectivas quantidades por sala;
 - o Descrição do sistema de registro e armazenamento das informações;
 - o Programa de garantia de qualidade, incluindo programa de manutenção dos equipamentos de raios-X e processadoras;

- Procedimento para casos de exposição acidentais de pacientes, membros da equipe ou públicos, incluindo sistemática de notificação e registro.
- Relatórios de aceitação da instalação:
 - Relatório do teste de aceitação do equipamento de raios-x, emitido pelo fornecedor após a sua instalação, com o aceite do responsável legal pelo estabelecimento;
 - Relatório de levantamento radiométrico, emitido por especialista em física de radiodiagnóstico (ou certificação equivalente), comprovando a conformidade com os níveis de restrição de dose estabelecidos na Portaria nº. 453⁵;
 - Certificado de adequação da blindagem do cabeçote emitido pelo fabricante.
 - Os levantamentos radiométricos devem ser providenciados nos seguintes casos:
 - Após a realização de modificações autorizadas na infra-estrutura física;
 - Quando ocorrer mudança na carga de trabalho semanal (mudança no número de exames realizados por semana ou alteração nos parâmetros operacionais mais utilizados, como kV, mAs ou tempo) ou na característica ou ocupação das áreas circunvizinhas;
 - Quando decorrer o período de quatro anos desde a realização do último levantamento radiométrico.

A desativação de um serviço de radiodiagnóstico deve ser notificada à autoridade sanitária local, devendo ser informados o destino e a guarda dos arquivos, inclusive dos históricos ocupacionais. Além disso, deve ser solicitada a baixa da responsabilidade e notificado, o destino dado ao equipamento.

⁵ BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, dispõe sobre o uso dos raios-x diagnósticos em todo território nacional e dá outras providências.

■ Ambientes

Quanto aos ambientes, devem ser observados os requisitos estabelecidos pela Resolução nº. 50⁶ e pela Portaria nº. 453⁵, a saber:

- Possuir barreiras físicas com blindagem suficiente para garantir a manutenção de níveis de dose tão baixos quanto razoavelmente exequível, não ultrapassando os níveis de restrição estabelecidos na legislação em vigor;
- O equipamento de radiografia intra-oral deve ser instalado em ambiente (consultório ou sala) com dimensões suficientes para permitir a equipe manter-se à distância de, pelo menos, 2 m do cabeçote e do paciente;
- O equipamento de radiografia extra-oral deve ser instalado em sala específica, atendendo aos mesmos requisitos do radiodiagnóstico médico;
- As salas equipadas com aparelhos de raios-x devem ter o seu acesso restrito e dispor:
 - Sinalização visível nas portas de acesso, contendo o símbolo internacional da radiação ionizante acompanhado da inscrição “raios-X, entrada restrita” ou “raios-X, entrada proibida a pessoas não autorizadas”.
 - Quadro com as seguintes orientações de proteção radiológica, em lugar visível:
 - “Paciente, exija e use corretamente vestimenta plumbífera para sua proteção durante o exame radiológico”.
 - “Não é permitida a permanência de acompanhantes na sala durante o exame radiológico, salvo quando estritamente necessário”.
 - “Acompanhante, quando houver necessidade de contenção do paciente, exija e use corretamente vestimenta plumbífera para sua proteção durante o exame radiológico”.

⁶ BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

- Uma sala de raios-X não deve ser utilizada simultaneamente para mais que um exame radiológico;
- O serviço deve possuir instalações adequadas para a revelação dos filmes, sendo que para as radiografias intra-orais pode ser permitida a utilização de câmaras portáteis se revelação manuais, desde que confeccionadas em material opaco.

- **Equipamentos de raios-X**



Figura 1. Aparelho de raios-x e avental de Chumbo

De acordo com a Portaria nº. 453⁷, os equipamentos de raios-X para uso odontológico devem atender aos seguintes requisitos, aplicável a todos os serviços de radiodiagnóstico:

- Possuir documentação fornecida pelo fabricante relativa às características técnicas, especificações de desempenho, instruções de operação, de manutenção e de proteção radiológica, com tradução para a língua portuguesa quando tratar-se de produto importado;
- Possuir certificação da blindagem do cabeçote quanto à radiação de fuga;

⁷ BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, dispõe sobre o uso dos raios-x diagnósticos em todo território nacional e dá outras providências.

- Componentes tais como gerador, tubo, cabeçote e sistema de colimação devem possuir identificação própria (marca, tipo, número de série), mediante etiqueta fixada em lugar visível, e documentação conforme item anterior;
- A terminologia e os valores dos parâmetros de operação devem estar exibidos no painel de controle do equipamento em linguagem ou simbologia internacionalmente aceita compreensível para o usuário;
- Os parâmetros operacionais, tais como tensão do tubo, filtração inerente e adicional, posição do campo focal, distância fonte-receptora da imagem, tamanho de campo, tempo e corrente do tubo ou seu produto devem estar claramente indicados no equipamento;
- A emissão de raios-X, enquanto durar a exposição radiológica, deve ser indicado por um sinal sonoro e luminoso localizado no painel de controle do aparelho;
- Os equipamentos radiográficos devem ser providos de dispositivo que corte automaticamente a irradiação ao final do tempo, dose ou produto corrente-tempo selecionados;
- O botão disparador deve ser do tipo que permita interromper a exposição a qualquer momento dentro do intervalo selecionado da exposição;
- A tensão no tubo de raios-X para radiografias intra-orais deve ser maior ou igual a 50 kVp e para extra-orais maior ou igual a 60 kVp;
- Equipamentos com tensão de tubo inferior a 70 kVp devem possuir filtração total permanente não inferior ao equivalente a 1,5 mm de alumínio e com tensão superior a 70 kVp filtração total permanente não inferior ao equivalente a 25 mm de alumínio;
- Todo equipamento de raios-X deve possuir um sistema de colimação para limitar o campo de raios-X ao mínimo necessário para cobrir a área em exame. Para

radiografias intra-orais, o diâmetro do campo não deve ser superior a 6 cm na extremidade de saída do localizador. Valores entre quatro e cinco centímetros são permitidos apenas quando houver um sistema de alinhamento e posicionamento do filme;

- Equipamentos para radiografias intra-orais devem possuir um localizador de extremidade de saída aberta para posicionar o feixe e limitar a distância foco-pele. Esta distância deve ser, no mínimo, 18 cm para tensão de tubo menor ou igual a 60 kVp, 20 cm para tensão entre 60 e 70 kVp (inclusive) e 24 cm para tensão maior que 70 kVp;
- A duração da exposição pode ser indicada em termos de tempo ou em número de pulsos. O sistema de controle da duração da exposição deve ser do tipo eletrônico e não deve permitir exposição com duração superior a cinco segundos;
- O botão disparador deve ser instalado em uma cabine de proteção ou disposto de tal forma que o operador que o maneje possa ficar a, pelo menos, uma distância de 2 m do tubo e do paciente durante a exposição.

■ **Procedimentos de segurança**

Conforme a Portaria nº. 453⁸, a fim de evitar exposições indevidas e reduzir a dose no paciente, devem ser adotados os seguintes procedimentos:

- É proibida toda exposição que não possa ser justificada;
- Exames radiológicos somente devem ser realizados quando, após exame clínico e cuidadosas considerações das necessidades de saúde gerais e dentárias do paciente, sejam julgadas necessárias;

⁸ BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, dispõe sobre o uso dos raios-x diagnósticos em todo território nacional e dá outras providências.

- O tempo de exposição devem ser os menores possíveis, consistente com a obtenção de imagem de boa qualidade. Isto inclui o uso de receptor de imagem mais sensível, que possa fornecer o nível de contraste e detalhes necessários;
- Utilizar prendedores de filme de modo a evitar que o paciente tenha que segurar o filme;
- A repetição de exames deve ser evitada por meio da técnica correta de exposição e um procedimento confiável e consistente;
- A extremidade do localizador deve ser colocada a mais próxima possível da pele do paciente, para garantir tamanho de campo mínimo;
- O operador deve ouvir e observar o paciente durante as exposições;
- É proibido o uso de sistema de acionamento de disparo com retardo;
- Deve ser utilizada vestimenta de proteção individual, de modo a proteger a tireóide, o tronco e as gônadas dos pacientes durante as exposições. Os aventais plumbíferos devem ser acondicionados de forma a preservar sua integridade, sobre superfície horizontal ou suporte apropriado.
- Caso seja necessária a presença de indivíduos para assistirem uma criança ou paciente debilitado, eles devem fazer uso do avental plumbífero com, pelo menos, o equivalente a 0,25 mm de Pb e evitar localizar-se na direção do feixe primário;
- As exposições a que forem submetidos os acompanhantes devem ser otimizadas de modo que a dose efetiva não exceda 5 mSv durante o procedimento.

■ **Proteção do Operador e Equipe**

Conforme a Portaria nº. 453⁹, para garantir a proteção do operador e equipe responsáveis pelo manejo dos equipamentos de raios-X, devem ser observadas as seguintes recomendações:

- Em exames intra-orais em consultórios, o operador deve manter uma distância mínima de 2 m do tubo e do paciente durante as exposições. Se a carga de trabalho for superior a 30 mA/min por semana (ou, em termos aproximados, se forem realizadas mais que 150 radiografias por semana), o operador deve manter-se atrás de uma barreira protetora com uma espessura mínima de 0,5 mm equivalentes ao Chumbo;
- O operador ou qualquer membro da equipe não deve colocar-se na direção do feixe primário, nem segurar o cabeçote ou o localizador durante as exposições;
- Nenhum elemento da equipe deve segurar o filme durante a exposição;
- Somente o operador e o paciente podem permanecer na sala de exame durante as exposições;

■ **Exposição ocupacional**

Conforme a Portaria nº. 453¹⁰, os limites de dose individuais são valores de dose efetiva ou de dose equivalentes. Esses valores incidem sobre o indivíduo, considerando a totalidade das exposições decorrentes de todas as práticas a que ele possa estar exposto e não devem ser considerados com uma fronteira entre seguro e perigoso. Devem obedecer aos seguintes valores:

⁹ BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, dispõe sobre o uso dos raios-x diagnósticos em todo território nacional e dá outras providências.

¹⁰ BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, dispõe sobre o uso dos raios-x diagnósticos em todo território nacional e dá outras providências.

- A dose efetiva média anual não deve exceder 20 mSv em qualquer período de 5 anos consecutivos, não podendo exceder 50 mSv em nenhum ano;
- A dose equivalente anual não deve exceder 500 mSv para extremidades e 150 mSv para o cristalino.

De acordo com a Portaria nº. 453¹⁰, é obrigatório o uso de monitoração individual através de dosímetros quando a carga de trabalho máxima for superior a 24 radiografias por semana. Abaixo deste valor é dispensada a obrigatoriedade do uso do dosímetro.

3.2 Agentes químicos

3.2.1 Mercúrio:

A utilização do Mercúrio ocorre em muitos produtos do nosso dia a dia como: baterias, interruptores, lâmpadas, barômetros, cosméticos, tintas, catalisadores, etc.

Nos serviços de saúde, o Mercúrio é utilizado em termômetros clínicos e de estufas, em esfígnomanômetros e no amálgama odontológico.

O amalgama odontológico que é uma liga de Mercúrio (Hg⁰) com limalha que contém Prata (Ag); Estanho (Sn); Cobre (Cu) e a fórmula é dependente dos fabricantes. Algumas limas apresentam também Zinco (Zn); Platina (Pt) e Paládio (Pd). As proporções são variáveis conforme os fabricantes.

É considerado como um dos melhores materiais restauradores para dentes isoladamente, perfazendo um total de 70 a 80 % de todas as restaurações dentárias feitas em todo o mundo, conforme Genovese e Lopes (1991).

■ Modos de contaminação

A contaminação por Mercúrio, no ambiente odontológico, pode ocorrer através das seguintes maneiras:

- Contato com a pele;
- Inalação de vapores;
- Ingestão de material.

O contato com a pele pode ocorrer durante o armazenamento, pela contaminação das superfícies e piso no momento da preparação do amálgama odontológico no amalgamador e de seu Mercúrio componente ou no momento de inserção na cavidade dentária durante as manobras de escultura, polimento e acabamento das restaurações.



Figura 2. Amalgamador

Já a inalação de vapores de Mercúrio está diretamente ligada a sua volatilidade a baixas temperaturas (se liquefaz a menos de 39° C). Pode ocorrer a contaminação no momento do aquecimento do amálgama quando da retirada de restaurações antigas ou de eventuais aquecimentos do Mercúrio no ambiente de trabalho.

A ingestão de material pode ocorrer quando o profissional, após manipular o Mercúrio e/ou amálgama, leva as mãos à boca, sem a correta higienização.

■ Sintomas da intoxicação

A doença ocupacional que está diretamente ligada à exposição ocupacional ao Mercúrio e atinge os cirurgiões dentistas é o micromercurialismo. Caracteriza-se por exposições a baixas concentrações e em longo prazo. Os principais sintomas são: queda de produtividade, aumento da fadiga e irritabilidade nervosa, perda da memória e autoconfiança, além dos clássicos sintomas da intoxicação por metais pesados: astenia muscular, depressão e sono agitado.

O limite de tolerância para exposição ao Mercúrio, segundo a Lei 6514¹¹, é de 0,04 mg/m³ e insalubridade de grau máximo para as pessoas que atuam na fabricação e manipulação de compostos orgânicos de Mercúrio.

No caso específico do consultório odontológico, o Mercúrio deve ser considerado e visto como um contaminante local (está restrito ao ambiente de trabalho) e crônico (a exposição ocorre praticamente durante toda a vida profissional do cirurgião dentista).

Um indicador bastante utilizado para medir os níveis de Mercúrio a que a população odontológica está exposta são os exames de urina.

■ Medidas de prevenção

Segundo Genovese e Lopes (1991) devem ser adotadas as seguintes medidas frente ao perigo ocupacional representado pelo Mercúrio:

- Conscientização do profissional sobre o risco representado pelo Mercúrio;
- O Mercúrio deve ser bem guardado, bem como restos de amálgama, em frascos plásticos inquebráveis, bem fechados e cobertos com uma lâmina de água (a fim de evitar a formação de gases). Devem ser armazenados em temperatura ambiente e nunca perto de fontes de calor;

¹¹ BRASIL. Normas Regulamentadoras

- O ambiente de trabalho deve ser bem ventilado, sendo proibido o uso de cigarros porque o seu manuseio promove a volatilização do Mercúrio, como fontes de calor, além de proporcionar possíveis contaminações bucais;
- Os pisos dos consultórios devem ser de material cerâmico ou vinílico, de fácil lavagem. Não se devem utilizar carpetes na área de trabalho do cirurgião dentista;
- Ao ocorrer o derrame de Mercúrio em mesas de trabalho ou pisos com fissuras ou frestas, deve-se lançar sobre o mesmo enxofre em pó, que se combinará com o Mercúrio, formando sulfeto de Mercúrio, que não oferece riscos à saúde;
- Deve-se evitar o derramamento do metal. O preparo do amálgama deve ser feito em bandejas de aço inox, que possibilitem a recuperação de materiais eventualmente derramados;
- Durante a amalgamação, as cápsulas devem ser bem vedadas, para evitar o vazamento dos vapores de Mercúrio;
- A limpeza deve ser efetuada imediatamente após o derramamento acidental do metal e nunca com as mãos desprotegidas. Se a pele das mãos entrar em contato acidental com o metal, deverá ser lavada imediatamente com água e sabão;
- Usar óculos, máscaras e luvas nas manobras de preparação, remoção e aposição de amálgama.

Segundo a Genovese e Lopes (1991) existem algumas recomendações adicionais com relação à higiene do Mercúrio:

- Monitorar periodicamente o ambiente de trabalho através da aferição de Mercúrio no ar;
- Controlar periodicamente todas as pessoas envolvidas na prática odontológica (o profissional e o auxiliar) através da determinação do nível de Mercúrio na urina;

- Estas análises deverão ser realizadas em 3, 6 e 12 meses, de acordo com a intensidade de exposição ao elemento tóxico.

3.3 Agentes biológicos

Durante o exercício da profissão, o cirurgião dentista está exposto a uma série de doenças infecciosas, causadas por microrganismos e veiculadas pelo sangue, saliva e ar.

No atendimento ao paciente, o cirurgião dentista em estudo faz todo o trabalho no consultório: atende ao paciente, limpa e esteriliza instrumentos, equipamentos e dependências do consultório, cuida da agenda de consulta e outras atividades. É dentro deste conceito que podem originar-se cadeias e rotas de contaminação de diversas doenças.

A transmissão de microrganismos que causam doenças pode se dar por diversas formas de contaminação:

- Direta: ocorre pelo contato direto entre o portador e o hospedeiro. Ex: doenças sexualmente transmissíveis, hepatite virais, vírus da imunodeficiência humana (HIV), etc;
- Indireta: quando o hospedeiro entra em contato com uma superfície ou substância contaminada. Ex: hepatite B, herpes simples, etc. tuberculose sarampo, varicela, etc.
- À distância: através do ar o hospedeiro entra em contato com os microrganismos. Ex: tuberculose sarampo, varicela, etc.

Para que ocorra a transmissão de microrganismos, alguns aspectos são de vital importância, tais como virulência e a quantidade do agente, estado imunológico do hospedeiro e susceptibilidade do local.

As doenças infecciosas que podem ser encontradas no consultório são:

- Causadas por vírus: catapora, hepatite e seus diversos tipos, conjuntivite herpética, herpes simples, herpes zoster, mononucleose infecciosa, sarampo, rubéola, caxumba, aids, gripes e etc.
- Causadas por bactérias: pneumonia, difteria, gonorréia, tuberculose, difteria, etc.

Conforme visto, diversas são as enfermidades causadas por bactérias e vírus que o cirurgião dentista está em contato no seu dia a dia. Dentre elas, cabe citar neste trabalho que as de maior incidência entre os cirurgiões dentistas são a hepatite B, herpes e tuberculose.

3.3.1 Programa de controle de infecções:

Segundo o Manual de Condutas do Ministério da Saúde¹², o controle de infecções é composto por recursos materiais e protocolos que agrupam recomendações para prevenção, vigilância, diagnóstico, e tratamento de doenças, visando à segurança da equipe de saúde e dos pacientes, em qualquer situação ou local onde se prestem cuidados de saúde: hospitais, residências, ambulatórios, consultórios, laboratórios, no atendimento a acidentados, em unidades de transporte, etc. Deve ser adotada universalmente, como forma eficaz de redução do risco ocupacional e de transmissão de agentes infecciosos nos serviços de saúde. São indicadas para todos os pacientes, independentemente do diagnóstico, em todas as situações de tratamento.

As preocupações padrão auxiliam os profissionais nas condutas técnicas adequadas, por enfatizarem a necessidade de tratar todos os pacientes em condições biologicamente seguras; ao mesmo tempo em que indicam, de forma precisa, o uso do equipamento de proteção individual (EPI), gerando a melhoria da qualidade da assistência, menor risco ocupacional e redução de custos.

¹² MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação Nacional de DST e AIDS. Controle de infecções e a prática odontológica em tempos de AIDS.

O controle da infecção na prática odontológica deve obedecer a quatro princípios básicos:

- 1º Princípio: os profissionais devem tomar medidas para proteger a sua saúde e a da sua equipe;
- 2º Princípio: os profissionais devem evitar contato direto com matéria orgânica;
- 3º Princípio: os profissionais devem limitar a propagação de microrganismos;
- 4º Princípio: os profissionais devem tornar seguro à utilização de artigos, peças anatômicas e superfícies.

■ 1º Princípio

Este princípio preconiza que o cirurgião dentista deve adotar medidas que visem à proteção da sua saúde, através dos seguintes procedimentos:

- Imunizações;
- Lavagem das mãos.

A assepsia das mãos é uma das ações mais importantes para a prevenção e controle das infecções. Devem ser lavadas:

- Antes e depois o atendimento a cada paciente;
- Antes de calçar luvas e imediatamente depois a sua retirada;
- Quando as mãos forem contaminadas, em caso de acidente.

Com relação à imunização, sabe-se que reduzem o risco de infecções e, por conseguinte, protegem não apenas a saúde de quem está imunizada, mas também de todos que entram em contato direto com o cirurgião dentista.

Atualmente, existem vacinas contra a maioria dos microrganismos passíveis de aquisição durante a prática odontológica. Assim, é altamente recomendado que o cirurgião

dentista mantenha-se com a sua carteira de vacinação atualizada, conforme Aires (2005) na Tabela 7.

Tabela 7 – Quadro de vacinas

Doença	Vacina	Dose	Periodicidade
Hepatite A	-	2	Única
Hepatite B	-	3	Única
Caxumba			
Catapora	Tríplice Viral	1	Única
Rubéola			
Tétano	Dupla Adulto	1	10 anos
Difteria			
Tuberculose	BCG	1	Única
Gripe	Contra Gripe	1	Anual

As preparações contendo digluconato de clorexidina a 2% ou 4% , e preparações contendo polivinilpirrolidona – iodo (PVP-I – solução aquosa, solução alcoólica, solução degermante, todas a 10%, com 1% de iodo ativo), solução alcoólica de iodo a 1% (álcool iodado) e álcool isopropílico a 70% são indicadas para anti-sepsia das mãos e áreas operatórias, por levarem a uma redução imediata de microrganismos nas mãos.

Especial atenção deve ser dada com agulhas, brocas e materiais perfurocortantes a fim de evitar acidentes. As agulhas devem ser descartáveis e não devem ser entortadas ou reencapadas após o uso, evitando, assim, punção accidental. As brocas devem ser retiradas das pontas após o uso. Não dever ser reencapados matérias perfurocortantes com as mãos desprotegidas. Deve ser sempre utilizado um instrumento auxiliar e uma superfície de apoio.

■ 2º Princípio

Este princípio diz que os profissionais devem evitar contato direto com matéria orgânica através de barreiras protetoras. Dessa forma, a utilização de EPI torna-se obrigatória durante o procedimento odontológico.

Os EPIs recomendados são:

- Luvas de diversos tipos;
- Máscaras faciais de tripla proteção;
- Protetores oculares;
- Avental;
- Gorro.

As luvas devem ser utilizadas para prevenir contato da pele e das mãos e antebraços com sangue, secreções ou mucosas, durante a prestação de cuidados e para manipular instrumentos e superfícies. Deve ser usado um par de luvas para cada paciente, descartando-as após o atendimento. As luvas mais indicadas para uso em tratamento odontológico são as descartáveis de vinil ou látex.

As máscaras devem ser escolhidas de modo a permitir proteção adequada. Portanto, as mais indicadas para procedimentos odontológicos são as de tripla proteção.

Os protetores oculares têm por finalidade proteger a mucosa ocular de contaminantes e acidentes ocupacionais. Os protetores oculares mais indicados possuem vedação periférica e melhor adaptação ao rosto. Os óculos comuns não oferecem proteção adequada. Após o uso, os protetores oculares devem ser descontaminados.

O avental deve ser utilizado em todos os procedimentos. A roupa branca (uniforme) não o substitui. Não deve ser utilizada roupa comum durante o atendimento odontológico, pois elas ficarão contaminadas, tornando-se fontes de infecção para o profissional, seus auxiliares e familiares. O avental deve ter colarinho alto e mangas longas, podendo ser de pano ou descartável.

O gorro proporciona uma barreira efetiva para o profissional. Protege contra gotículas de saliva, aerossóis e sangue contaminados. O gorro pode ser de pano ou descartável.

■ 3º Princípio

Este princípio preconiza que o cirurgião dentista deve limitar a propagação de microrganismos através da preparação do ambiente odontológico, que consiste na cobertura de superfícies que não podem ser descontaminadas facilmente, tais como alça e interruptor de foco, aparelho de raios-X, pontas de lata e baixa rotação, etc. A cobertura deve ser de material impermeável e descartada após o atendimento a cada paciente, podendo ser utilizadas folhas de alumínio, capas plásticas e filmes de Poli Cloreto de Vinila (PVC). Além disso, especial atenção deve ser dispensada durante a limpeza dos instrumentos da prática odontológica. Recomendam-se as seguintes práticas a fim de evitar respingos e a disseminação de aerossóis, os quais poderiam contaminar o ambiente e o profissional:

- Usar sugador potente;
- Evitar o uso de jato de água muito forte ao lavar o instrumental, projetando água fora da pia;
- Usar pia com cuba funda.

Outro fator de primordial importância é proceder a higienização da boca do paciente mediante escovação ou bochecho com produto adequado. Esta prática pode reduzir a contaminação em, no mínimo, 50%.

■ 4º Princípio

Este princípio diz que o profissional deve tornar seguro o uso de artigos, peças anatômicas e superfícies durante a prática odontológica. As etapas para processamento do instrumental contaminado são as seguintes:

- **Limpeza:** Consiste na remoção de sujeiras e/ou matéria orgânica de artigos e/ou superfícies. Pode ser realizada manualmente através de água, sabão/detergente e ação mecânica que consiste na fricção dos artigos e superfícies com escovas,

panos, dentre outros ou automaticamente através de máquinas automatizadas especialmente para este fim, com a remoção da sujeira ocorrendo pela ação mecânica (ondas ultrassônicas e jatos de água), térmica (calor) e química (detergentes). Ressalta-se que a pia para lavagem do instrumental deve ser distinta da utilizada para lavagem das mãos. Durante o procedimento de limpeza devem ser utilizados os seguintes EPIs: aventais impermeáveis, luvas de borracha ou látex, óculos de proteção e máscaras (ou protetor facial).

- **Imersão:** O objetivo desta etapa é a remoção das sujeiras e resíduos orgânicos pelo contato com água e sabão ou detergentes. Após a diluição, deve-se deixar o instrumental totalmente imerso na solução por 15 minutos. São utilizados também limpadores ultrassônicos enzimáticos, que atuam especialmente sobre a matéria orgânica desincrustando-as do instrumental.
- **Enxágüe:** Deve ser realizada após a limpeza e/ou imersão e deve ser realizado com água potável e corrente.
- **Secagem:** Tem por objetivo evitar a interferência da umidade nos processos e produtos posteriores. Pode ser realizada com pano limpo e seco, secadora de ar quente ou frio, estufa (regulada para este fim), ar comprimido medicinal ou ar livre.
- **Empacotamento:** Consiste no acondicionamento do material para posterior esterilização. O empacotamento deve observar o método de esterilização a ser utilizado:
 - Em autoclave: os instrumentos devem ser empacotados com tecido permeável (com embalagem dupla, para evitar contaminação) ou pacotes de papel crepado;

- Em estufa: os instrumentos devem ser colocados em pacotes especiais que suportem altas temperaturas e caixas metálicas fechadas;
- Em líquidos esterilizantes: os instrumentos devem ser colocados em recipientes de plásticos com tampas.
- **Esterilização:** É o processo que promove a completa eliminação ou destruição de todas as formas de microrganismos presentes no instrumental. O processo de esterilização pode ser físico ou químico, conforme o Manual de Condutas do Ministério da Saúde¹³ na Tabela 8.

Tabela 8 – Métodos de esterilização conforme o agente

Agente	Método	Equipamento/Produto
Físicos	Vapor sob pressão	Autoclave
	Calor seco	Estufa ou Forno Pasteur
Químicos	Líquido	Glutaraldeído
	Gasoso	Óxido de etileno

O processo de esterilização de instrumental é um dos mais eficientes métodos de controle de infecções, e o seu uso deve ser recomendado na rotina odontológica.

Os itens que não podem ser repetidamente submetidos ao processo de esterilização pelo calor e que não sejam descartáveis têm no glutaraldeído, a 2%, a melhor alternativa como esterilizante de imersão, devendo o produto permanecer em contato com o produto durante 10 horas quando o objetivo é a esterilização; e durante 30 minutos quando se pretende desinfectar, conforme Tabela 9 do Manual de Condutas do Ministério da Saúde¹³.

Tabela 9 – Temperatura e tempo dos métodos de esterilização

Método	Temperatura	Tempo
Autoclave		
- por gravidade	121 °C (1 atm)	20 minutos
- por autovácuo	132 °C (2 atm)	4 minutos

¹³ MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação Nacional de DST e AIDS. Controle de infecções e a prática odontológica em tempos de AIDS.

Método	Temperatura	Tempo
Estufa	160 °C	120 minutos
	170 °C	60 minutos
Imersão em solução aquosa de glutaraldeído, a 2%	Em equip. calibrado	-
		10 horas

A seguir, apresentamos a indicação dos métodos de esterilização para diferentes materiais e instrumentais odontológicos, segundo o Manual de Condutas do Ministério da Saúde¹⁴, conforme Tabela 10.

Tabela 10 – Processo de esterilização indicado para materiais e instrumental odontológico

Material	Tipo de material	Processo
Brocas	aço, carbide, tungstênio	autoclave, estufa
Instrumental de endodontia	aço inox e outros	autoclave, estufa
Moldeiras (resistentes ao calor)	alumínio ou inox	autoclave, estufa
Moldeiras (não resistentes ao calor)	cera ou plástico	agente químico
Instrumental	aço	autoclave, estufa
Bandejas ou caixas	metal	autoclave, estufa
Discos e brocas de polimento	borracha	agente químico
	pedra	autoclave, estufa
Placas e Potes	vidro	autoclave, estufa

A eficiência do processo de esterilização deve ser comprovada através de métodos físicos, químicos e biológicos. Os testes físicos compreendem o desempenho de equipamento e envolve a absorção de parâmetros, como a leitura da temperatura e pressão durante a fase de esterilização. Os químicos consistem em tiras de papel impregnado com tinta termocrônica que altera a coloração quando exposta a certa temperatura durante um período de tempo determinado. Os biológicos constituem-se de tiras de papel impregnadas com um milhão de esporos, que, depois de secos em temperatura ambiente, são colocados em envelopes de papel ou tubos de polipropileno com tampa permeável ao vapor. A prova de destruição dos esporos, após a sua exposição ao ciclo de esterilização, é usada para inferir que todos os

¹⁴ MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação Nacional de DST e AIDS. Controle de infecções e a prática odontológica em tempos de AIDS.

microrganismos expostos às mesmas condições foram destruídos. Conforme norma do Ministério da Saúde, estes testes devem ser realizados semanalmente.

Após a esterilização, o instrumental não deve ser manipulado, e a sua transferência para as bandejas deve ser feita por meio de pinças, também esterilizada. Quando uma caixa é aberta, não se pode mais assegurar a esterilidade do material que a contém.

- **Desinfecção:** É o processo que elimina microorganismos na forma vegetativa, excetuando-se os esporos bacterianos. Esse processo só deve ser indicado na impossibilidade de submeter o artigo ao processo de esterilização. Os produtos utilizados para desinfecção são a solução aquosa de hipoclorito de sódio a 1%, solução de álcool etílico a 70%, solução aquosa de glutaraldeído a 2% e água em ebulição. As soluções aquosas de glutaraldeído a 2% e água em ebulição é recomendada para desinfecção de instrumental quando da impossibilidade de submeter o mesmo à esterilização. Nestes casos, é recomendada a imersão do instrumental por 30 minutos na solução do produto.

A seguir, são apresentados os métodos, freqüência e produtos para limpeza, desinfecção e descontaminação de superfícies, conforme Tabela 11 da Portaria nº. 11¹⁵.

Tabela 11 – Métodos, freqüências e produtos para limpeza, desinfecção e descontaminação de superfícies

Limpeza				Desinfecção / Descontaminação		
Superfície	Produto	Método	Freqüência	Produto	Método	Freqüência
Cadeira odontológica	Água e sabão	Fricção	Após o uso	Álcool	Fricção	Após contaminação
				Hipoclorito de sódio a 1%		
Mocho odontológico	Água e sabão	Fricção	Diário	-	-	-
				Álcool	Fricção	Após o uso
Refletor	-	-	-	Cobrir equipamento com involucros apropriados		
				Álcool	Fricção	Diário
Bancadas	Água e sabão	Fricção	Diário	Álcool	Fricção	Diário
Estufa	Água e	Fricção	Semanal	-	-	-

¹⁵ BRASIL. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, Centro de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre condições ideais de trabalho relacionadas ao controle de doenças transmissíveis em estabelecimentos de assistência odontológica.

Limpeza				Desinfecção / Descontaminação		
Superfície	Produto	Método	Freqüência	Produto	Método	Freqüência
	sabão					
Autoclave	Água e sabão	Fricção	Semanal	-	-	-
Unidade auxiliar (cuspideira)	-	-	-	Álcool	Fricção	Após o uso
Aparelho de sucção	Água e sabão	Sucção	Diário	Cobrir ponta da mangueira com invólucro apropriado		
Aparelho de sucção (recipiente)	Água e sabão	Sucção	Diário	Hipoclorito de sódio a 1%	-	Diário
Equipo odontológico	Água e sabão	Fricção	Diário	Glutaraldeído a 2%	Fricção	Após o uso
Pontas (alta rotação, micro motor, baixa rotação, seringa tríplice)	-	-	-			
Mesa auxiliar	-	-	-	Álcool	Fricção	Após o uso
				Cobrir haste com invólucro apropriado		
Compressor	Água e sabão	Fricção	Diário	-	-	-
Amalgamador	Água e sabão	Fricção	Semanal	-	-	-
Aparelho fotopolimerizador	Água e sabão	Fricção	Após o uso	Cobrir ponta com invólucro apropriado		
Aparelho de ultrassom	Água e sabão	Fricção	Após o uso	Cobrir ponta com invólucro apropriado		
Armários	Água e sabão	Fricção	Diário	-	-	-
Ralos	Água e sabão	Fricção	Semanal	-	-	-
Pias/sifão	Água e sabão	Fricção	Diário	-	-	-
Pisos	Água e sabão	Fricção	Diário	-	-	-

- **Armazenamento:** Os artigos esterilizados ou desinfetados devem ser armazenados em condições adequadas, evitando-se a sua contaminação. O local de estocagem deve ser limpo, protegido do meio externo e utilizado exclusivamente para este fim. Nestas condições, segundo o Manual de Condutas do Ministério da Saúde, a esterilidade do instrumental é preservada por 7 dias. Ultrapassado este período, o instrumental deverá ser submetido, novamente, a todas as etapas de tratamento. Após o processamento do instrumental e materiais utilizados na prática odontológica, cabe ressaltar que a roupa do profissional, em especial o avental

(quando não utilizado o modelo descartável), também merece atenção no seu tratamento. A lavagem deve ser realizada separadamente de outras roupas pessoais e o tecido deve permitir a utilização de água quente, alvejantes e detergentes na sua limpeza. Além da lavagem, o calor da passagem da roupa também contribui para a eliminação de microrganismos.

3.4 Ergonomia:

Etimologicamente, o termo ergonomia deriva dos termos gregos **érgon**, que significa tarefa e por extensão trabalho e **nomos**, que significa regras, leis, normas. Assim, podemos definir ergonomia segundo Ferreira e Mendes (2003), apud Rasia (2004) como uma abordagem científica antropocêntrica que se fundamenta em conhecimentos interdisciplinares das ciências humanas para, de um lado, compatibilizar os produtos e as tecnologias com as características dos usuários e, de outro, humanizar o contexto sócio-técnico de trabalho, adaptando-o tanto aos objetivos do sujeito e/ou grupo, quanto às exigências das tarefas.

A ergonomia é uma ciência multidisciplinar que tem seus pilares na fisiologia e psicologia. A interdisciplinaridade sobre a qual se fundamenta como área do conhecimento, mostra que as fronteiras entre as disciplinas que estudam o trabalho estão cada vez mais tênues.

Há duas correntes distintas e complementares que caracterizam a ergonomia Delibarato (2002) e Montmollin (1990) apud Rasia (2004):

- A ergonomia dos métodos e tecnologias, mais antiga e characteristicamente americana (anglo-saxônica), centrada na contínua necessidade de adaptação da máquina ao homem. Essa abordagem é chamada de human factors, e utiliza a ciência para melhorar as condições de trabalho;

- A ergonomia mais recente e de origem européia (francofônica), tem como foco o estudo específico do trabalho humano, visando adaptá-lo ao homem. Essa abordagem é voltada para a atividade realizada, centrando-se no estudo da inter-relação entre o homem e o contexto de produção de bens e serviços no qual está inserido.

Essas duas abordagens da ergonomia não são contraditórias, mas complementares, uma vez que a anglo-saxônica realiza suas pesquisas, muitas vezes em laboratórios, e a francofônica em situações reais de trabalho para verificar aspectos que constituem fatores de desgaste para o trabalhador.

Assim, a ação ergonômica se propõe a transformar o trabalho. Essa transformação deve ser realizada de forma a contribuir para:

- Concepção de situações de trabalho que preserve a saúde dos trabalhadores, nas quais estes possam exercer suas competências, tanto no plano individual, quanto no coletivo e encontrar possibilidade de valorização de suas capacidades;
- Alcançar os objetivos econômicos determinados pela empresa, em função dos investimentos realizados ou futuros.

Para transformar o trabalho, o ergonomista analisa situações reais de trabalho, a fim de definir parâmetros e propostas que viabilizem o bem-estar dos sujeitos, a eficiência e a eficácia da atividade. Esses parâmetros e propostas compõem o que é chamado de solução de compromisso na Análise Ergonômica do Trabalho (AET).

3.4.1 A Ergonomia e a Odontologia

As primeiras contribuições da ergonomia no campo da Odontologia destinaram-se a melhorar as condições de trabalho dos cirurgiões dentistas, criando e aperfeiçoando ferramentas, instrumentos e mobiliários utilizados por estes profissionais.

A primeira grande novidade segundo Barros (1993) apud Rasia (2004), no campo da ergonomia voltada para a Odontologia dá-se com a construção da cadeira operatória do tipo Relax., que proporcionaram ao dentista trabalhar com o paciente na posição sentada ou reclinada, com o mínimo de tensão possível. Em seguida, surgiram as demais inovações tais como o mocho giratório (cadeira do cirurgião dentista), a técnica para sucção de alta potência e a concepção do equipo (mini bancada de apoio, utilizada para colocação dos instrumentos utilizados de imediato em um tratamento) dividido, que separava os elementos do equipo do cirurgião dentista dos elementos da auxiliar, ao invés de estarem todos juntos, como era originalmente.

Atualmente segundo Rasia (2004), surgiram nas universidades os conceitos de lógica nos procedimentos, “trabalho a 4 mãos” e ergonomia odontológica propriamente dita.

A lógica nos procedimentos busca adotar posturas e procedimentos baseados nas necessidades músculos-esqueléticos individuais, anatômicas e fisiológicas. Para tanto, busca estratégias operacionais que tentam neutralizar as limitações impostas pelos equipamentos e pela experiência psicomotora prévia.

O trabalho a 4 mãos refere-se ao trabalho do cirurgião dentista executado com a assistência de um auxiliar. Nele, ocorre a delegação de funções simples ao auxiliar, proporcionando ao cirurgião dentista a minimização de movimentos indesejados e aceleração de procedimentos.

A ergonomia odontológica busca estudar os movimentos executados pelo cirurgião dentista, seu equipamento e instrumental e entendê-los como um sistema que deve servir ao seu propósito, porém sem causar dor e sofrimento ao profissional.

Os movimentos desempenhados pelo cirurgião dentista podem ser classificados em 5 classes, de acordo com a extensão do movimento, conforme Saquy e Pécora (1991) na Tabela 12.

Tabela 12 – Classificação dos movimentos do cirurgião dentista

Classe	Movimento	Exemplo
I	Somente dos dedos	Pegar um rolete de algodão
II	De dedos e punhos	Manipulação de instrumento manual
III	Dedos, punhos e cotovelos	Alcançar a caneta de alta rotação
IV	Todo o braço e ombro	Alcançando materiais além da área de trabalho, sem, contudo, realizar torção da coluna
V	Torção completa do tronco	Quando o profissional vira-se para alcançar um equipamento

Segundo Saquy e Pécora (1991), os movimentos que formam as classes I, II e III delimitam o que é considerada a área ótima de trabalho.

Como elemento de trabalho, o equipamento odontológico pode ser classificado de acordo com a pessoa que o utiliza. Assim, tem-se:

- Elemento do paciente: cadeira odontológica conforme Figura 3:

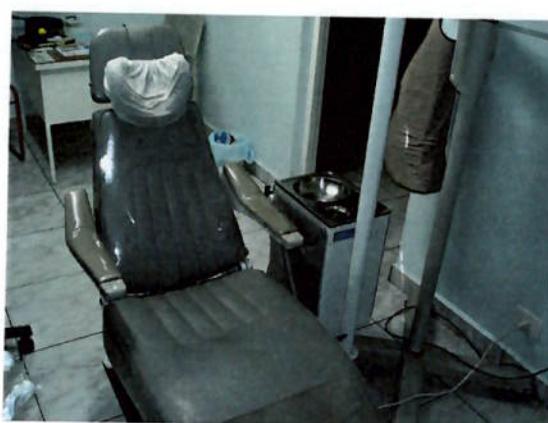


Figura 3. Cadeira odontológica

- Elementos do cirurgião dentista: mocho e o equipamento onde estão às pontas – equipo e tudo que é utilizado para o tratamento clínico;



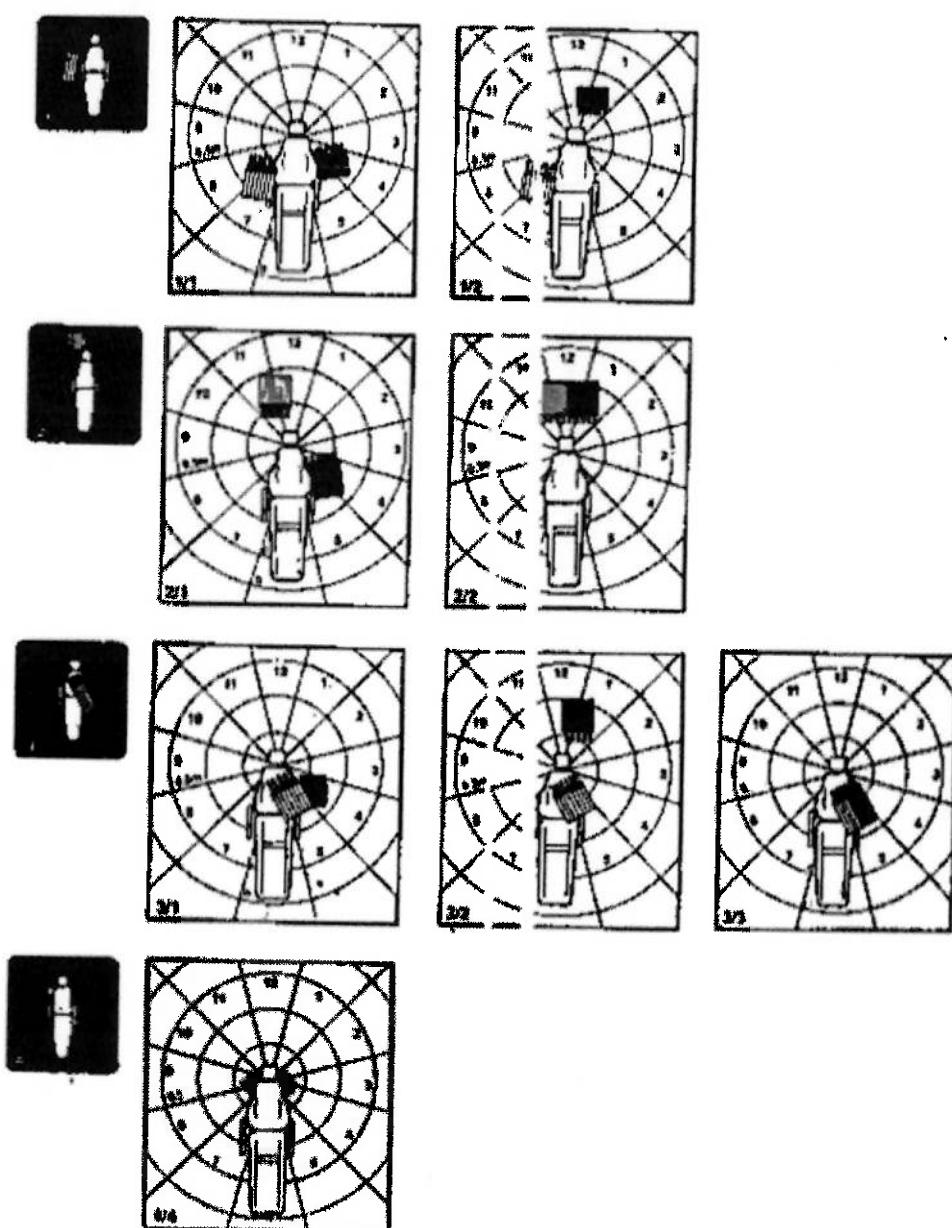
Figura 4. Mocho



Figura 5. Equipo

- Elementos da auxiliar: unidades suctoras, mocho, todos os armários e mesa auxiliar, onde estão os materiais e instrumentais necessários para que ela auxilie o cirurgião dentista.

A International Organization for Standardization (ISO) e a Feration Dentaire Internationale (FDI), convencionaram um sistema internacionalmente aceito para classificação dos equipamentos do cirurgião dentista.

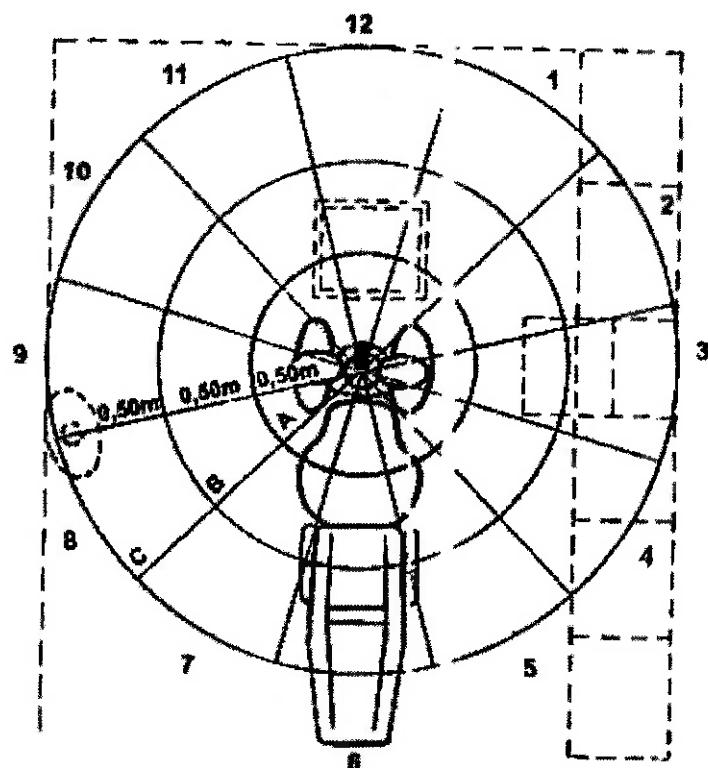


Fonte: (SAQUY e PECORA,1991)

Figura 6. Classificação do equipamento odontológico, segundo a ISO e a FDI

- Posição 1: é o equipo posicionado a direita da cadeira odontológica e a direita do cirurgião dentista;
- Posição 2: o equipo fica localizado à esquerda do cirurgião dentista e atrás da cadeira de atendimento clínico;
- Posição 3: Fica o equipo localizado sobre o braço esquerdo da cadeira;
- Posição 4: Equipo fica localizado no encosto da cadeira, ao lado da cabeça do paciente.

Para a análise do equipamento segundo sua localização no consultório, a ISO e o FDI convencionou dividir a sala em áreas. Para demarcá-las, deve-se idealizar um mostrador de relógio, onde o centro corresponde ao eixo dos ponteiros tomando a partir da boca do paciente na cadeira odontológica, deitada na horizontal, conforme a figura 7.



Fonte: (SAQUY e PECORA,1991)

Figura 7. Áreas de trabalho do consultório

Em torno do centro, são traçados três círculos concêntricos, A, B e C de raios 0,5; 1,0 e 1,5 metros respectivamente.

A posição 12 h é sempre indicada pela cabeça do paciente, ou seja, atrás da cadeira. Desta forma, o eixo 6-12 h, divide a sala em duas áreas: à direita da cadeira (área do cirurgião dentista) e à esquerda da cadeira (área do auxiliar).

A área limitada pelo círculo A, de raio 0,5 metro, corresponde à chamada zona de transferência, onde tudo que se transfere à boca do paciente deve estar situado, como os instrumentos e as pontas do equipo. Aí devem estar situados os dois mochos para operador e auxiliar.

O círculo B, de raio 1,0 metro, limita a área útil de trabalho (espaço máximo de pega) que pode ser alcançado com o movimento do braço esticado. Aí devem estar as mesas auxiliares e o corpo dos equipos.

O círculo C limita a área total do consultório, que não deve, portanto, ter mais de 3 metros de largura para não ser antiergonômico. Nesta área, ficam as pias e armários fixos, sendo que as gavetas destes, quando abertas, devem cair dentro do círculo B.

■ **Posição de trabalho do cirurgião dentista**

A primeira posição de trabalho adotada pelos cirurgiões dentistas foi em pé, ao lado da cadeira de atendimento clínico, com o paciente sentado. Esta posição era bastante desconfortável e prejudicial ao profissional.

Com o aparecimento do mocho, o dentista passou a trabalhar sentado, mas em condições ainda bem desfavoráveis.

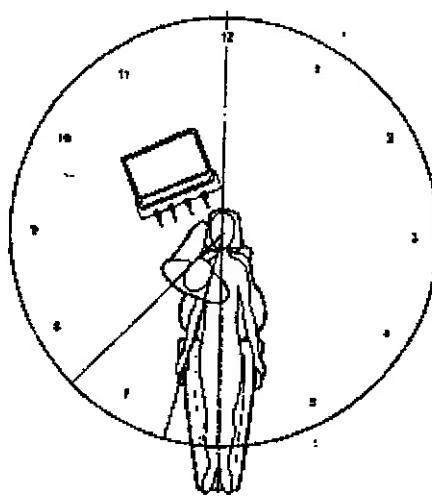
Com o advento das cadeiras que permitem colocar o paciente deitado, do equipo móvel, do mocho com rodízios e das técnicas de sucção, foi possível mudar as posições de trabalho. Hoje, o cirurgião dentista trabalha sentado. Esta posição, quando correta, reduz a

fadiga, aumenta o equilíbrio, melhora a estabilidade e deixa livres os pés, para permitir melhor controle dos pedais dos reostatos.

De um modo geral, existem três posições de trabalho básicas para o cirurgião dentista segundo Saquy e Pécora (1991).

Simulando a área do consultório como uns grandes mostradores de relógio, sendo o centro deste relógio à boca do paciente, têm as seguintes posições de trabalho:

- Posição de 7 horas: o profissional trabalha com as pernas paralelas à cadeira, com as costas voltadas para o número 7, utilizando o equipo nas posições 10 ou 11, conforme figura 8.

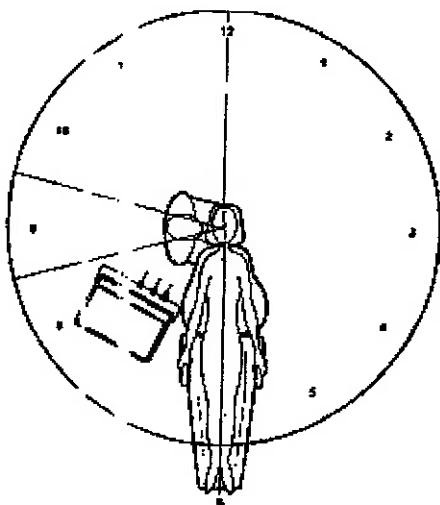


Fonte: (SAQUY e PECORA,1991)

Figura 8. Posição de trabalho 7 horas

- Posição de 9 horas: é a posição consagrada pelos estudiosos em ergonomia, e já é adotada normalmente pelos cirurgiões dentista brasileiro segundo Saquy e Pécora, (1991), uma vez que permite trabalhar em visão direta, mesmo nas regiões de difícil acesso (pré-molares e molares superiores). Nesta posição, as costas dos dentistas ficam voltadas para o número 9 do relógio. A perna esquerda fica posicionada sob o encosto da cadeira e a direita, paralela à cadeira, ao lado do seu

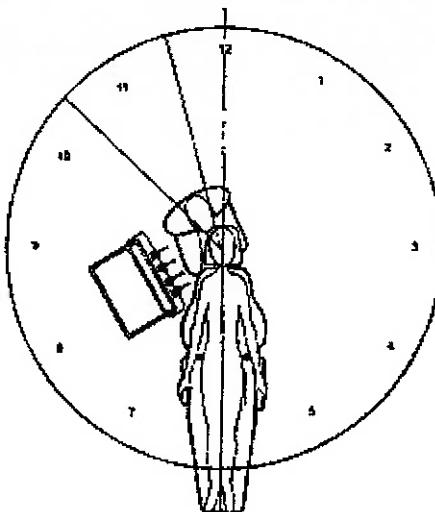
braço direito. Nesta posição, com a cadeira na horizontal, tem-se uma ótima visão de todas as faces dos dentes, tanto da arcada superior como inferior. Para o cirurgião dentista trabalhar nesta posição, os equipos devem estar localizados nas posições 7 ou 8, conforme figura 9.



Fonte: (SAQUY e PECORA, 1991)

Figura 9. Posição de trabalho 9 horas

- Posição de 11 horas: nesta posição, as costas do cirurgião dentista estão voltadas para a posição número 11 do relógio, isto é, atrás do paciente. Esta concepção de trabalho é indicada para profissionais que trabalham com visão indireta (espelho). Nesta posição, as pernas do dentista devem ficar sobre o encosto, principalmente à esquerda. O equipo deve estar localizado nas posições 8 ou 9, conforme a figura 10.



Fonte: (SAQUY e PECORA,1991)

Figura 10. Posição de trabalho 11 horas

■ **Doenças ocupacionais relacionadas à postura**

A natureza da atividade do cirurgião dentista pode expor estes profissionais, durante a jornada de trabalho, a muitos fatores incômodos e prejudiciais. A postura dotada pelo profissional causa desconforto e desordens dos sistemas músculo-esquelético e nervoso periférico.

Segundo Rasia (2004), o cirurgião dentista, por trabalhar muitas horas seguidas em posições desconfortáveis, comumente apresenta dores na região cervical escapular e lombar. A posição típica desta profissão caracteriza-se por manter os membros superiores suspensos, rotação do tronco e flexão de cabeça, forçando a musculatura cervical escapular e tóraco-lombar. Esta postura, de forma repetitiva, tende a provocar fadiga nas estruturas envolvidas na sua manutenção, podendo gerar lesões agudas ou crônicas nas mesmas.

Os distúrbios mais evidentes no rol das patologias que acometem os cirurgiões dentistas incluem síndrome do túnel de carpo, tendinites e problemas de pescoço e coluna.

Genovese e Lopes (1991) preconizam uma série de medidas que visam minimizar ou mesmo eliminar os problemas posturais acima referidos. Estas medidas são:

- Posicionar-se completamente bem acomodado no assento do mocho, de forma que ele suporte todo o peso do corpo;
- Manter, sempre que possível, os braços próximos ao corpo para proporcionar maior estabilidade ao conjunto;
- Manter a linha dos antebraços paralela com o plano do chão, a fim de reduzir os esforços musculares dos braços e ombros;
- Procurar apoiar os cotovelos nos suportes de braços dos mochos que tiverem esse dispositivo, aumentando, assim, a estabilidade do corpo;
- As coxas devem ficar paralelas ao plano do chão de modo a diminuir a pressão que estas exercem sobre as nádegas;
- Aliviar o peso sobre as ancas;
- Providenciar para que os membros superiores e os ombros fiquem paralelos ao plano do chão;
- Manter os joelhos em posição reta;

É indispensável que o cirurgião dentista sente de forma que os pés estejam totalmente apoiados ao chão, com a coluna ereta, apoiada no encosto do mocho.

3.5 Resíduos de saúde

Segundo a norma ABNT - NBR 12807, resíduo pode ser considerado como qualquer material desprovido de utilidade para o estabelecimento gerador. Subdivide-se em:

- Comum: proveniente de serviço de saúde que não apresenta risco adicional à saúde pública;
- Especial: proveniente de serviço de saúde do tipo farmacêutico, químico, perigoso ou radioativo;

- Químico perigoso: resíduo químico que, de acordo com os parâmetros da norma ABNT - NBR 10004, possa provocar danos à saúde ou ao meio ambiente;
- Infectante: proveniente de serviço de saúde que, por suas características de maior virulência, infectividade e concentração de patógenos, apresentam risco potencial adicional à saúde pública;
- Radioativo: material radioativo contaminado com radionucleotídeos, provenientes de laboratório de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia.

3.5.1 Classificação

Conforme a classificação da Resolução nº. 358¹⁶, os resíduos de saúde classificam-se em:

I - GRUPO A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.

a) A1

1. culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética;
2. resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classes de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido;

¹⁶ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

3. bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta;

4. sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre;

b) A2

1. carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica;

c) A3

1. peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiar;

d) A4

1. kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados;

2. filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares;

3. sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne

epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons.

4. resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo;

5. recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre;

6. peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anátomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica;

7. carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações;

8. bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.

e) A5

1. órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.

II - GRUPO B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

a) produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados;

b) resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes;

- c) efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores);
- d) efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas;
- e) demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da ABNT - NBR 10004 (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

III - GRUPO C: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

- a) enquadram-se neste grupo quaisquer materiais resultantes de laboratórios de pesquisa e ensino na área de saúde, laboratórios de análises clínicas e serviços de medicina nuclear e radioterapia que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites de eliminação.

IV - GRUPO D: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

- a) papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em anti-sepsia e hemostasia de venóclises, equipo de soro e outros similares não classificados como A1;
- b) sobras de alimentos e do preparo de alimentos;
- c) resto alimentar de refeitório;
- d) resíduos provenientes das áreas administrativas;
- e) resíduos de varrição, flores, podas e jardins;
- f) resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.

V - GRUPO E: Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e

todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

3.5.2 Aspectos técnicos e legais

A gestão de resíduos, dada a sua complexidade e variedade, tornou-se um tema multidisciplinar, com vários órgãos do governo contribuindo para a formação e aprimoramento da legislação sobre o tema.

Atualmente, as leis que versam sobre o tema foram editadas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), ANVISA, Ministério da Saúde e Ministério do Meio Ambiente, normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e secretarias de estado e municipal.

4. METODOLOGIA

O foco deste trabalho foi avaliar, através de uma análise qualitativa, os riscos físicos, químicos, biológicos e ergonômicos, além da gestão de resíduos, apresentados na revisão bibliográfica.

Para estas avaliações se estudou um consultório onde se levantou todas as rotinas, acompanhando por uma semana as atividades desempenhadas pelo profissional tendo em vista cobrir a grande variedade de procedimentos existentes.

Utilizaram-se entrevistas a fim de identificar os principais agentes de risco e compreender os procedimentos existentes e observações dos equipamentos e materiais utilizados durante a rotina de consultas buscando-se riscos intrínsecos.

Com base nestes levantamentos, realizou-se pesquisas bibliográficas nas bibliotecas da USP, em websites relacionados à legislação, agências governamentais pertinentes, como exemplo a ANVISA e manuais dos equipamentos utilizados no consultório a fim de embasar as informações identificadas.

Confrontando estas informações, avaliamos de forma qualitativa a adequação das práticas, instalações e equipamentos, sugerindo onde pertinente, modificações a serem implantadas buscando a melhoria do ambiente e condições de trabalho.

4.1 Caracterização do ambiente

Trata-se de um consultório odontológico situado em zona residencial, numa rua de pouco trânsito, na zona oeste da cidade de São Paulo. Nele trabalha somente um profissional cirurgião dentista, sem o auxílio de atendentes ou auxiliares.

A especialidade do profissional é a clínica geral e a cirurgia oral menor, como exemplo a extração de dentes inclusos.

O período de trabalho é das 8 h às 12 h e das 14 h às 18 h, com 2 horas para almoço, de 2º a 6º feira, perfazendo um total de 8 consultas diárias.

Como o profissional trabalha sozinho, sem atendentes ou auxiliares, ele é responsável por atender ao telefone (conta com uma secretária eletrônica) e o interfone, cuidar da agenda de horários, fazer a profilaxia de seus equipamentos e limpeza do ambiente de trabalho.

Destacamos os principais equipamentos encontrados:

- Equipamento de raios-X;
- Compressor de ar;
- Canetas de alta e baixa rotação;
- Estufa;
- Amalgamador, .
- Autoclave, etc.

O lay out do consultório está apresentado na figura 11.

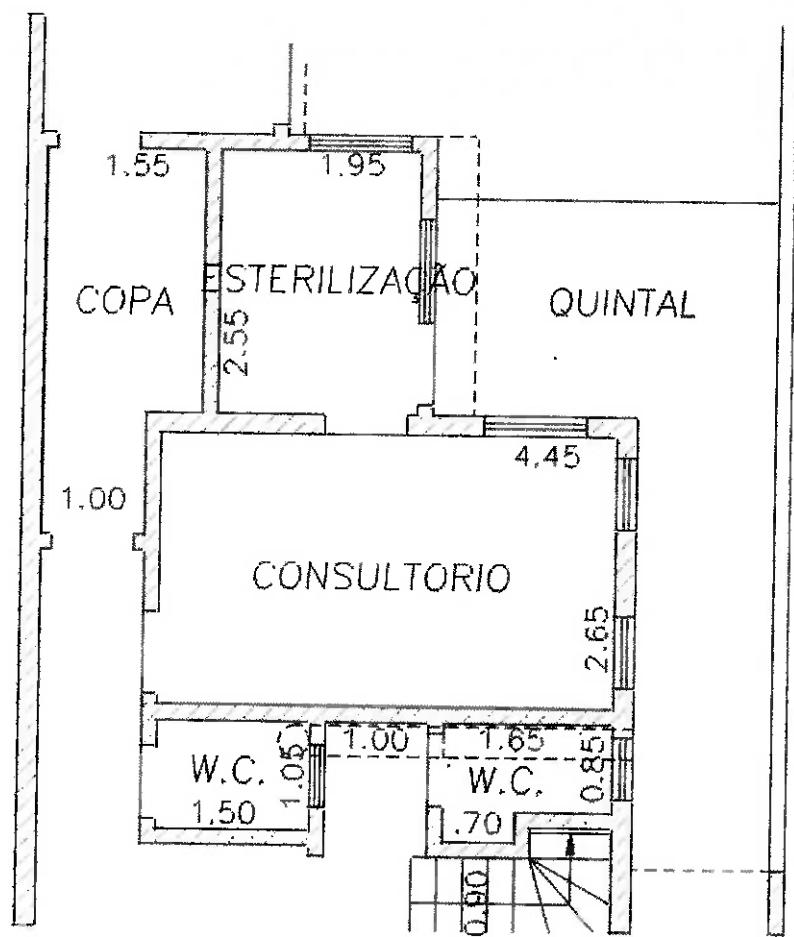


Figura 11. Lay out do consultório

5. DISCUSSÃO

5.1 Agentes Físicos

Identificou-se a existência de exposição aos agentes físicos ruído, iluminação, calor e radiação ionizante.

Os agentes ruído e iluminação foram abordados em função de estarem presentes em todos os procedimentos odontológicos e a radiação ionizante devido ao elevado potencial de causar dano à saúde da dentista e do paciente.

Observou-se a exposição ao risco associado ao calor quando a profissional ligava a estufa para proceder a esterilização dos instrumentais. Ressalta-se que durante o funcionamento da estufa, a profissional não ficava no ambiente e só retornava quando o ciclo de funcionamento do equipamento estava completo, existindo inclusive um timer que o desligava sem precisar de interferência externa.

5.1.1 Ruído

Com relação ao agente físico ruído, o risco levantado refere-se ao ruído contínuo ou intermitente dos seguintes equipamentos:

- Canetas de alta e baixa rotação (“motorzinho”);
- Aparelho de jato de bicarbonato;
- Amalgamador;
- Sugador (bomba a vácuo);
- Lavadora ultra-sônica;
- Autoclave;
- Compressor.

Na observação do trabalho realizado, verificou-se que as canetas de alta e baixa são responsáveis pelos maiores níveis de pressão sonora. As mesmas são utilizadas em, praticamente, todos os atendimentos. As canetas utilizadas possuem, aproximadamente, 5 anos e não possuem rotina de manutenção preventiva.

O compressor estava num ambiente tratado acusticamente e externo ao consultório. Assim, era quase imperceptível o seu nível de pressão sonora quando em funcionamento.

Os demais equipamentos possuem um uso muito restrito e/ou num curto espaço de tempo, geralmente poucos minutos. Deste modo, o nível de pressão sonora não chegava a causar incômodos à profissional.

5.1.2 Iluminação

Verificou-se que o risco associado à iluminação está presente quando a profissional necessita de atenção constante durante a atividade realizada. Este fato ocorre durante o atendimento clínico do paciente e na esterilização e desinfecção de equipamentos e instrumentais. No atendimento clínico é necessária a existência de um refletor que proporcione uma iluminância de 10.000 lux na boca do paciente, conforme Genovese e Lopes (1991). Já na sala de esterilização e desinfecção de equipamentos e instrumentais é necessária a iluminância de 500 lux, conforme ABNT - NBR 5413. Nestes ambientes, a profissional realiza a manutenção do sistema de iluminação somente quando percebe que está com dificuldade de realizar a tarefa, não existindo controle de vida útil de lâmpadas e luminárias. Ressalta-se que nestes ambientes existem caixilhos que proporcionam iluminação natural.

5.1.3 Radiação Ionizante

O consultório odontológico estudado possui um aparelho de raios-X intra-oral marca Dabi Atlante modelo Espectro II, 70 kV e 7,5 mA. O mesmo está cadastrado na Vigilância

Sanitária da Secretaria Municipal de Saúde do município de São Paulo. A cirurgia dentista responsável legal pelas atividades também está cadastrada no mesmo órgão. A carga de trabalho semanal é, em média, de 4 radiografias intra-orais.

■ **Licenciamento:**

Com relação a este item, o consultório está conforme, tendo apresentado todos os documentos junto à Vigilância Sanitária de São Paulo e obtido o licenciamento necessário para operar com equipamentos de raios-X via intra-oral. Todo ano é necessário que se faça a renovação deste licenciamento, ratificando as informações prestadas quando do 1º registro.

■ **Ambientes:**

- Conforme informações do último laudo radiométrico, o ambiente possui barreiras físicas com blindagem suficiente para garantir a manutenção dos níveis de dose de radiação dentro dos valores estabelecidos na legislação em vigor;
- O equipamento de raios-X intra-oral está instalado em ambiente que não permite o operador manter uma distância de, pelo menos, 2 m do cabeçote do aparelho e do paciente, em desacordo com o sugerido pela legislação;
- A sinalização do consultório está incompleta, inexistindo aviso na porta da sala do equipamento de raios-X sobre a restrição de acesso e a identificação do risco radiológico;
- Existe uma câmera de revelação portátil feita de material opaco.

- **Equipamento de raios-X**

- A profissional possui toda a documentação fornecida pelo fabricante relativa às características técnicas, especificações de desempenho, instruções de operação, manutenção e proteção radiológica;
- O laudo radiométrico consultado atesta a adequação da blindagem do cabeçote quanto à radiação de fuga;
- O painel de controle do aparelho está incompleto, não apresentando a terminologia adequada e os valores de operação;
- Durante a emissão de raios-X, o aparelho emite um sinal sonoro e luminoso, conforme solicita a legislação;
- O equipamento de raios-X corta automaticamente a irradiação ao final do exame, conforme solicita a legislação;
- O botão disparador não permite interromper a exposição depois de acionado, fato este em desacordo com a legislação;
- A tensão no tubo de raios-X, informada no manual do fabricante, está conforme aos valores estabelecidos para raios-X intra-oral na legislação;
- O laudo radiométrico consultado atesta a conformidade da filtração total permanente;
- O diâmetro do campo do raios-X na saída do localizador é informada no laudo radiométrico e está de acordo com o valor estabelecido na legislação;
- A duração da exposição aos raios-X, conforme laudo radiométrico, é de 1 s, valor em conformidade com a legislação;

- **Procedimentos de segurança**

- Os exames de raios-X só são realizados após minucioso exame clínico e verificação da real necessidade do mesmo;
- São utilizados prendedores de filme de modo a evitar que o paciente ou o operador tenha que segurar o filme;
- A extremidade do localizador é colocada a mais próxima possível da pele do paciente, evitando a abertura do campo de raios-X;
- O operador não observa o paciente durante a exposição, pois sai da sala;
- O botão disparador possui um mecanismo de retardo, proporcionando que o operador saia da sala durante a exposição aos raios-X. Este tipo de acionamento está em desacordo com a legislação;
- É utilizado avental plumbífero com espessura de 0,5 mm, conforme o laudo radiométrico. O consultório não possui proteção para as gônadas e a tireóide;

- **Proteção do operador**

- Conforme o laudo radiométrico, não foram detectadas doses de exposição maiores do que o limite permitido em nenhum ponto medido;
- O operador não se coloca na direção do feixe primário, nem segura o cabeçote ou o localizador durante as exposições;
- Não existe necessidade de biombo protetor para o operador do equipamento de raios-X, pois a carga de trabalho semanal é inferior a 150 radiografias intra-orais;
- O filme é preso através de prendedores;
- Somente o paciente fica na sala durante a exposição.

- **Exposição ocupacional**

Devido à proposta deste trabalho de avaliação qualitativa dos diversos agentes a que o cirurgião dentista está submetido, não foi avaliado se as doses limites de exposição à radiação estão sendo obedecidas. Assim, verificamos somente que a profissional não atende a recomendação para realização de exames clínicos e hemogramas anualmente.

5.2 Agentes Químicos

Dentre os agentes químicos, identificou-se apenas o Mercúrio com potencial de causar danos à saúde de não manuseado de forma adequada.

As demais substâncias químicas manuseadas, são produtos de uso não controlado e com baixo potencial de contaminação como, por exemplo, o detergente de lavar louças, produtos para desinfecção (glutaraldeído 2% e detergente desincrustante poli enzimático), álcool e o sabão em pó.

5.2.1 Mercúrio

Com relação ao Mercúrio, o mesmo é utilizado na forma de líquido em frasco, que é misturado à limalha de ferro num aparelho de vibração chamado amalgamador mecânico, numa proporção de 5:5. Dessa mistura resulta uma substância chamada amálgama odontológico, que é utilizado em restaurações.

Numa restauração são utilizados, em média, 2 gramas de amálgama segundo informação pessoal, sendo que a sobra corresponde a 30% do que é amalgamado.

No consultório estudado são realizadas, em média, 2 restaurações diárias com amálgama, resultando em 10 por semana, 40 no mês e 440 no ano (considerando 1 mês de férias).

A quantidade de sobra de amálgama gerada num ano corresponde a:

$$Q_{gerada} = 440 * 2 * 0,30 = 264 \text{ g / ano}$$

■ Proteção e disposição do resíduo

Toda sobra de amálgama é recolhida logo após a utilização e armazenada num recipiente plástico, hermeticamente fechada e coberto com uma lâmina de água. O recipiente fica armazenado no peitoril interno da janela, exposto aos raios solares. Uma vez por ano, a profissional liga para Vigilância Sanitária de São Paulo e agenda o recolhimento do material.

Com relação ao contato com a pele durante a preparação do amálgama odontológico, observamos a utilização de luva de látex descartável durante a manipulação do produto. A proteção contra inalação de vapores, que pode se dar durante a preparação do amálgama odontológico ou quando da retirada de restaurações antigas, é feita com a utilização com a utilização de máscara de proteção descartável.

Considerando possíveis vazamentos durante a preparação da liga no amalgamador mecânico, não foi registrado nenhum incidente, sendo que o aparelho, nos 10 anos de trabalho da profissional, foi substituído duas vezes, sempre por problemas não relacionados a possíveis vazamentos. Não existe a rotina de manutenção preventiva do equipamento.

Foi observado que o piso do consultório é de material cerâmico, de fácil lavagem.

A profissional não realiza exames de urina para controle dos níveis de Mercúrio no organismo.

5.3 Agentes Biológicos

No consultório em estudo, observamos que a profissional conhece a legislação e procedimentos prescritos para controle de infecções, tendo sido orientada durante o seu curso

de graduação e especialização e através de palestras e publicações técnicas relativas ao assunto abordado.

Com relação ao 1º princípio, que prega a adoção de medidas que visem à proteção da sua saúde observa que a carteira de vacinação está atualizada, inclusive a de seus familiares, mostrando a preocupação de tornar-se um vetor de doenças, principalmente hepatite B. A lavagem das mãos e utilização de luvas descartáveis para cada procedimento é usual.

Foi verificada a utilização de EPIs, conforme preconiza o 2º princípio, com exceção do protetor facial, que só é utilizado quando da realização de cirurgias.

O 3º princípio, que fala sobre como evitar a propagação de microrganismos através da preparação do ambiente odontológico é observado durante a prática odontológica do profissional em questão, pois observamos que a cadeira odontológica e o equipamento de raios-X são recobertos com capas plásticas e higienizados após cada atendimento, o mesmo ocorre com outros equipamentos tais como refletor, amalgamador, equipo e demais equipamentos. Além disso, antes de cada atendimento cada paciente é submetido a bochecho realizado com solução de clorohexidina a 0,12%.

Já o 4º princípio, que diz respeito à esterilização e desinfecção de equipamentos e instrumentais odontológicos, observa-se que o profissional possui 20 jogos de instrumental justamente para poder seguir todo o procedimento prescrito pelo manual de condutas do Ministério da Saúde.

5.4 Ergonomia

Analizando o lay out do consultório e o trabalho realizado sob o prisma da ergonomia odontológica, temos as seguintes observações:

- . O trabalho é realizado a 2 mãos, a profissional não tem auxiliar de consultório dentário;
- Em função da falta de auxiliar todas as 5 classes de movimento descritas são realizadas;
- A classificação da posição dos equipamentos é 1, com o equipo posicionado a direita da cadeira odontológica e a direita do cirurgião dentista;
- Posição de 11 horas: nesta posição, as costas do cirurgião dentista estão voltadas para a posição número 11 do relógio, isto é, atrás do paciente. Esta concepção de trabalho é indicada para profissionais que trabalham com visão indireta (espelho). Nesta posição, as pernas do dentista devem ficar sobre o encosto, principalmente à esquerda. O equipo deve estar localizado nas posições 8 ou 9, conforme a figura 5. .

Com relação a analise dos equipamentos observamos os seguintes pontos:

- Dentro do círculo de raio de meio metro estão localizados o mocho do cirurgião dentista e a lateral do equipo.
- Dentro do círculo de raio de um metro estão localizados a mesa auxiliar, equipo e cuspideira.
- Não se aplica na sua totalidade o círculo de raio de um metro e meio devido às dimensões do consultório.

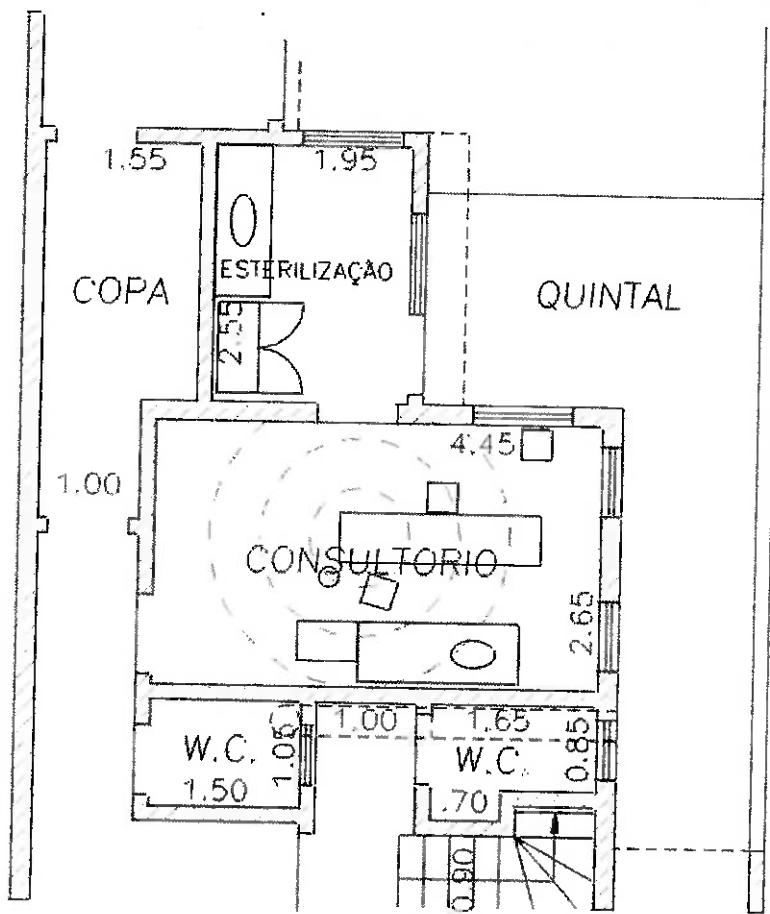


Figura 12. Aplicação do conceito de círculos ao lay out

5.5 Resíduos de saúde

Conforme as definições e classificação apresentadas acima, o consultório odontológico, objeto deste estudo de caso, produz como resíduos de saúde dos seguintes grupos:

- A4 – infectantes;
- B – químicos perigosos;
- D – comum;
- E – infectantes.

A seguir será apresentado o procedimento observado e prescrito para os resíduos listados acima:

■ **A4 – Infectantes:**

Tipo de resíduo: Gazes e algodão com secreções e sangue, dentes, linhas de sutura e luvas descartáveis.

Procedimento observado: Durante a manipulação do resíduo, o profissional está sempre utilizando luvas descartáveis de látex, avental, touca e máscara respiratória também descartável. O mesmo é acondicionado num recipiente de plástico revestido com saco plástico leitoso branco. Quando o mesmo está com, aproximadamente 75% da capacidade, o mesmo é retirado, fechado e acondicionado numa sala anexa ao consultório até a data de recolhimento do material, que ocorre uma vez por semana, às quintas feiras no período da tarde. O funcionário do serviço público de limpeza, que recolhe o resíduo utiliza luvas descartáveis e o veículo está com identificação visual de material infectante.

Procedimento prescrito:

Devem ser acondicionados em saco branco leitoso, resistente, impermeável, utilizando-se saco duplo para os resíduos pesados e úmidos, devidamente identificado com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos, contendo símbolo e a inscrição de resíduo biológico. Durante todo o procedimento listado acima se deve usar os seguintes EPIs: luvas de látex impermeáveis e descartáveis, máscaras respiratórias tipo semifacial e impermeável, óculos de proteção e avental de PVC impermeável e comprimento até os joelhos. O resíduo deve ser recolhido por veículo específico para este fim.

■ **B – Químico perigoso:**

Tipo de resíduo: Mercúrio, utilizado em amálgama odontológico.

Procedimento observado: Todo resto de amálgama odontológico é recolhido e colocado num recipiente de plástico inquebrável fechado coberto com uma lâmina com água com água. O mesmo é armazenado no peitoril de uma janela. Não foi verificada a mistura de restos de amalgama com outros materiais no descarte. Durante o procedimento de uso e recolhimento de amalgama, o profissional está sempre utilizando luvas descartáveis de látex, avental, touca e máscara descartável. Uma vez por ano, a profissional aciona a Vigilância Sanitária que vai até o consultório e retira o material.

Procedimento prescrito: Coletar os resíduos de amálgama em recipiente dotado de boca larga e de material inquebrável. Deixar uma lâmina de água sobre o resíduo. Manter o recipiente hermeticamente fechado e em local de baixa temperatura, isento de luz solar direta. O resíduo de amálgama, para ser armazenado, deve estar isento de algodões, gazes, palitos, lâminas de matriz de aço e quaisquer outros tipos de contaminante. Os profissionais devem ser orientados para armazenar os resíduos de amálgama de tal forma, que sua recuperação seja menos dispendiosa e mais rápida possível. Os vidros que contém o Mercúrio, bem como a tampa e o batoque, devem ser enviados para o Laboratório de reciclagem a fim de ser tratados e eliminar possíveis contaminações com Mercúrio. A borracha, do isolamento absoluto, deve ser descartada como material cirúrgico e deve evitar sua contaminação com Mercúrio. O resíduo deve ser recolhido por veículo específico para este fim.

- **D – comum:**

Tipo de resíduo: papel de uso sanitário, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em anti-sepsia, sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resto alimentar de refeitório, resíduos provenientes das áreas administrativas, resíduos de varrição, flores, podas e jardins;

Procedimento observado: Os resíduos são acondicionados lixeiras de plástico revestido com sacos plásticos. Quando estão com, aproximadamente, 75 % da capacidade, são armazenados numa recipiente de plástico até posterior recolhimento pelo serviço público de limpeza urbana. A periodicidade de recolhimento é 3 vezes por semana, às 2º, 4º e 6º feiras, na parte da manhã. Não há separação de material reciclável de não reciclável.

Procedimento prescrito: Recolher os resíduos em sacos plásticos de lixo, de preferência, separando plásticos, papéis, metais e vidros e acondicioná-los em local apropriado até a coleta pelo serviço público de limpeza urbana.

■ **E – infectantes:**

• Tipo de resíduo: Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: agulhas, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Procedimento observado: Durante a manipulação do resíduo, o profissional está sempre utilizando luvas descartáveis de látex, avental, touca e máscara respiratória também descartável. Estes resíduos são recolhidos numa caixa de papelão, revestida internamente com um saco plástico. A caixa possui um orifício circular na sua parte superior por onde são descartados os resíduos. Quando a mesma está com 75 % de sua capacidade, é lacrada com fita adesiva e armazenada numa sala anexa até o recolhimento que ocorre junto com os resíduos do item (A), uma vez por semana, às 5º feiras no período da tarde. O funcionário do serviço público de limpeza, que recolhe o resíduo utiliza luvas descartáveis e o veículo está com identificação visual de material infectante.

Procedimento prescrito: O descarte deve acontecer em recipientes de paredes rígidas, preenchidas até 75 % de sua capacidade. Em seguida, o recipiente deve ser colocado em saco branco leitoso e com símbolo de material infectante, padronizado pela ABNT - NBR 12807 e em local longe de fontes de calor, ventilado, protegido das intempéries e de contato não autorizado. Durante todo o procedimento listado acima se deve usar os seguintes EPIs: luvas de látex impermeáveis e descartáveis, máscaras respiratórias tipo semi facial e impermeável, óculos de proteção e avental de PVC impermeável e comprimento até os joelhos. O resíduo deve ser recolhido por veículo específico para este fim.

6. CONCLUSÃO

■ Ruído

As canetas de alta e baixa rotação foram os equipamentos que apresentaram o maior potencial de causar danos à saúde associada ao agente físico ruído. Assim, recomendamos a adoção de medidas que possam minimizar este risco tais como a adoção de canetas mais modernas, com menor nível de pressão sonora, e espaçar mais o uso das mesmas visando reduzir a dose diária de ruído causada por tais equipamentos.

■ Iluminação:

Com relação ao agente físico iluminação verificou-se que o ponto crítico ocorre na área de atendimento clínico (boca do paciente) e esterilização e desinfecção de equipamentos e instrumentais. Deste modo, para diminuição do risco sugerimos a adoção de medidas de manutenção preventiva tais como controle da vida útil de lâmpadas e limpeza semanal das luminárias e refletores.

■ Radiação Ionizante

Após análise e observação das condições de trabalho, segurança e operação do equipamento de raios-X, verificamos que existem alguns pontos a serem melhorados, mas no geral, a atividade está sendo conduzida satisfatoriamente. Neste sentido, propomos algumas adequações visando adequar a atividade realizada às normas e regulamentos oficiais:

- Instalação de um aviso na porta da sala do consultório, onde está localizado o aparelho de raios-X, informando acerca a existência do mesmo e sobre a restrição de acesso;
- Melhoria do painel de controle do equipamento com a instalação de placa informando a terminologia e os valores de operação do mesmo;

- Adaptação do botão acionador do aparelho de raios-X de modo a permitir a interrupção da exposição após ser acionado;
- Eliminação do sistema de acionamento do aparelho de raios-X por retardo, substituindo por um cabo disparador que possua mais de dois metros;
- Mudança da posição do equipamento de raios-X de modo a permitir que a profissional fique a uma distância de, pelo menos, 2 m do mesmo durante a exposição à radiação;
- Aquisição de proteção plumbífera para as gônadas e tireóide;
- Realização, por parte da profissional, de hemogramas e exames clínicos anuais para monitoramento do nível de exposição à radiação.

■ Mercúrio

A sobra de material resultante do amalgama odontológico é armazenado em recipiente de plástico inquebrável, cobertos com uma lâmina de água. Porém, ele fica armazenado em local exposto a raios solares, o que não é adequado devido à alta volatilidade do Mercúrio. Assim, recomendamos que o recipiente fique armazenado em local ventilado, à temperatura ambiente e distante de fonte de calor. Outro fator a ser destacado é a adoção de períodos de tempos menores (de 1 ano para 1 mês ou menos) para o recolhimento dos restos de amálgama odontológico pela Vigilância Sanitária, a fim de diminuir o risco de acidentes com tal resíduo armazenado no consultório.

Outro fator a ser observado refere-se à necessidade de uma rotina de manutenção preventiva no amalgamador, pois, apesar de não existir histórico de vazamentos, o risco existe e pode ser minimizado com a adoção de manutenções preventivas no equipamento. Além disso, podem ser adotados testes de detecção de vapores de Mercúrio no ambiente através da utilização de papel filtro com cloreto de paládio na tampa do recipiente de armazenamento ou do amalgamador.

Ressaltamos ainda a importância da realização de exames periódicos de urina para detecção precoce de qualquer indício de intoxicação por Mercúrio.

- **Agentes Biológicos**

Observamos que a profissional possui conhecimentos e aplica os princípios descritos relativos ao programa de controle de infecções. Uma única recomendação seria a utilização do protetor facial em todos os procedimentos e não somente nas cirurgias, como ocorre hoje.

- **Ergonomia**

Observamos que devido à ausência de auxiliar, a profissional realiza as 5 classes de movimentos descritas na Tabela 12, sendo que o recomendado seria a execução do “trabalho a 4 mãos”, com o auxílio de uma auxiliar, pois deste modo a profissional somente realizaria as classes de movimento I, II e III, que envolvem dedos, punhos e cotovelos e, segundo Saquy, Pécora (1991), constituem os movimentos ótimos a serem realizados pelo cirurgião dentista a fim de evitar doenças ocupacionais relacionadas à postura.

Com relação à posição de trabalho, recomendamos que seja adotada a posição 9 h, pois, segundo Saquy, Pécora (1991), deste modo permite-se trabalhar em visão direta, mesmo nas regiões de difícil acesso (pré-molares e molares superiores), evitando torções desnecessárias no corpo da profissional que, no futuro, poderão ocasionar doenças ocupacionais relacionadas à postura.

Analizando-se os equipamentos segundo sua localização no consultório, observamos que os mesmos estão dentro dos parâmetros propostos por Saquy, Pécora (1991), com exceção das gavetas do armário de bancada. As mesmas estão fora do círculo de raio 1,0 m e, portanto, numa posição desconfortável e antiergonômica. O ideal seria uma adequação deste

armário de forma que suas gavetas, quando abertas, estivessem contidas dentro do círculo de raio 1,0 m.

■ **Resíduos de Saúde**

Com relação a este tópico, de uma maneira geral, a profissional segue os preceitos das normas e requisitos técnicos pertinentes ao assunto. O que temos a recomendar refere-se a um menor espaçamento do recolhimento dos restos de amálgama odontológico, de 1 ano para um mês ou menos, e uma maior atenção no uso de EPIs.

6.1 Sugestão para trabalhos futuros

Para futuros estudos, sugere-se a realização de avaliações quantitativas das exposições aos agentes apresentados bem como a análise de sua adequação às normas e regulamentos aplicados e proposição de melhorias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIRES. M. C. **Tabela de vacinas**. São Paulo, 10 nov. 2005 /depoimento, São Paulo, 2005

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10152**: níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12807**: resíduos de serviços de saúde: terminologia. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12808**: resíduos de serviços de saúde: classificação. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12809**: resíduos de serviços de saúde: procedimentos. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12810**: coleta de resíduos de saúde: procedimentos. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15215-4**: iluminação natural - Parte 4: Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações: método de medição. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5382**: verificação da iluminância de interiores. Rio de Janeiro, 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413**: iluminância de interiores. Rio de Janeiro, 1992.

BRASIL. Lei nº. 6514 de 22 de dezembro de 1977. Normas Regulamentadoras. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/temas/segsau/legislacao/normas>> Acesso em: 25 nov. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Resolução RDC nº. 306, 7 de dezembro de 2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, dez. 2004. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=13554&word>>. Acesso em: 23 nov. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Resolução RDC nº. 50, 21 fevereiro de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, fev. 2002. 144 p. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showact.php?id=11946&word>>. Acesso em: 20 jun. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, dispõe sobre o uso dos raios-x diagnósticos em todo território nacional e dá outras providências. Portaria nº. 453, 01 junho de 1998. Diário Oficial da

União, Brasília jun. 1998 Brasília. Disponível em <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=1021&word>>. Acesso em: 20 jun. 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Resolução nº. 358, 09 abril de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, maio 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35805.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2005.

BRASIL. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, Centro de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre condições ideais de trabalho relacionadas ao controle de doenças transmissíveis em estabelecimentos de assistência odontológica. Portaria nº. 11, 04 julho 1995. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo. jul.1995. 10 p. Disponível em <<http://www.cvs.saude.sp.gov.br/download.asp?tipo=zip&arquivo=95pcvs11.zip>>. Acesso em: 24 nov. 2005.

CARDOSO, E. M. **Radioatividade**. In: Comissão Nacional de Energia Nuclear. Rio de Janeiro: CNEN, 2005. 19 p. Disponível em <<http://www.cnen.gov.br/ensino/apostilas/radio.pdf>> acesso em: 23 jun. 2006.

FERREIRA, A. Barrando o invisível. **Revista da Associação Paulista dos Cirurgiões Dentistas**, São Paulo, v. 49, p. 417-427, nov. 1995.

FUNDACENTRO. **NHO 01: Norma de Higiene Ocupacional – Procedimento técnico – Avaliação da exposição ocupacional ao ruído**. São Paulo, 2001. 40 p. Disponível em <<http://www.fundacentro.gov.br/CTN/nho01.asp>> acesso em: 23 nov. 2005.

MALAGOLI, M.E. Perda auditiva induzida pelo ruído – PAIR. In: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica da USP. PECE. **Doenças ocupacionais, toxicologia e epidemiologia**. eHO-012. São Paulo: PECE, 2005. p. 99-114.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação Nacional de DST e AIDS. **Controle de infecções e a prática odontológica em tempos de AIDS: manual de condutas**. Ministério da Saúde Brasília, 2000. 118 p.

NOUAILHETAS, Y. **Radiações ionizantes e a vida**. In: Comissão Nacional de Energia Nuclear. Rio de Janeiro: CNEN, 2005. 42 p. Disponível em <http://www.cnen.gov.br/ensino/apostilas/rad_ion.pdf> acesso em: 23 jun. 2006.

RASIA, D. **Quando a dor é do dentista!**: custo humano do trabalho de endodontistas e indicadores de DORT. 2004. 110 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

SAQUY, P.C.; PÉCORA, J.D. **A ergonomia e as doenças ocupacionais do cirurgião dentista**. Ribeirão Preto: Dabi Atlante, 1991.

LOPES, A.; GENOVESE, W.J. **Doenças profissionais do cirurgião dentista**. São Paulo: Pancast, 1991.

TEIXEIRA, M.; SANTOS, M.S. Responsabilidade no controle da infecção. **Revista da Associação Paulista dos Cirurgiões Dentistas**, São Paulo, v. 53, p. 177-189, mai. 1999.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica da USP. PECE. **Agentes Físicos I:**
eHO-003. São Paulo: PECE, 2003. 139 p.