

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ESTUDO ERGONÔMICO DO TRABALHO DO ENDODONTISTA:
COMPARAÇÃO ENTRE DUAS TÉCNICAS DE PREPARO
DE CANAIS RADICULARES**

JOEL ALVES DA SILVA JÚNIOR

FLORIANÓPOLIS

2001

Joel Alves da Silva Júnior

**ESTUDO ERGONÔMICO DO TRABALHO DO ENDODONTISTA: COMPARAÇÃO
ENTRE DUAS TÉCNICAS DE PREPARO
DE CANAIS RADICULARES**

**Dissertação apresentada ao programa de
Pós-graduação em Engenharia da Produção
da Universidade Federal de Santa Catarina
como requisito parcial para obtenção do título
de Mestre em Engenharia da Produção.**

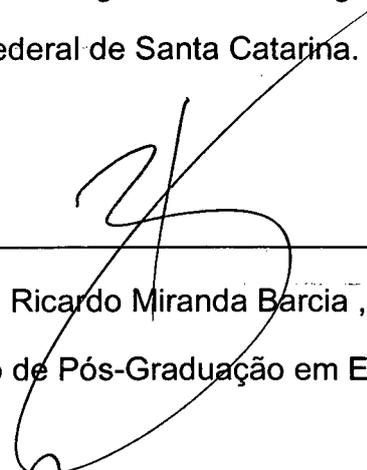
Orientadora: Prof.^a Ana Regina de Aguiar Dutra

Florianópolis, 26 de Abril de 2001

**ESTUDO ERGONÔMICO DO TRABALHO DO ENDODONTISTA:
COMPARAÇÃO ENTRE DUAS TÉCNICAS DE PREPARO
DE CANAIS RADICULARES 2001**

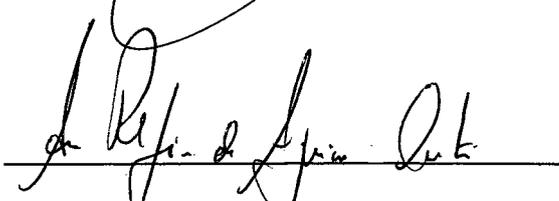
— JOEL ALVES DA SILVA JÚNIOR

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção no Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

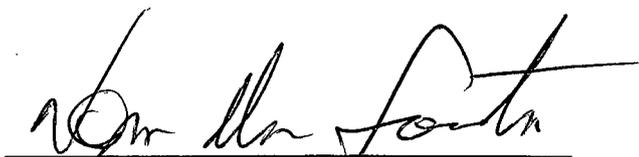


Prof. Ricardo Miranda Barcia , Ph.D

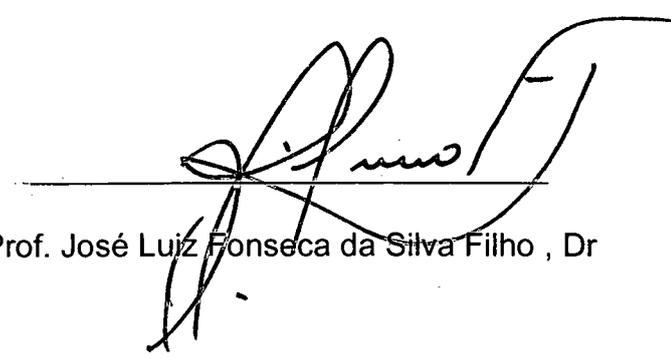
Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção



Prof. Ana Regina de Aguiar Dutra , Dra



Prof. Neri dos Santos , Dr



Prof. José Luiz Fonseca da Silva Filho , Dr

DEDICATÓRIA

*À Maria Rosi Vaccari da Silva (in memorian), minha
mãe, pelo seu amor, dedicação e exemplo de vida*

AGRADECIMENTOS

À professora Ana Regina de Aguiar Dutra, minha orientadora no Mestrado, minha gratidão pela dedicação na condução aos caminhos desta dissertação.

Ao professor Gilson Blitzkow Sydney, homem dedicado aos assuntos da Endodontia, pelo apoio, cooperação e amizade, minha homenagem.

À Viviane, minha esposa, pela espera paciente, compreensão e incentivo nos momentos difíceis.

Ao meu pai, Joel Alves da Silva, por tudo o que fez em prol da minha formação.

Ao meu irmão Danilo, todo meu agradecimento pelo apoio e disposição incansável.

Ao fisioterapeuta e amigo Cláudio Luiz Vieira, pela sempre presente ajuda e cooperação nesta dissertação.

Aos amigos preciosos, Elder Melo, Sérgio Brackman, Cláudio Roberto Carvalho e André Michelotto por sempre acreditarem na minha luta.

À Deus Pai e a Jesus Cristo, síntese da vida e amor, em tudo e em todos, eternamente, toda Honra e Glória.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE QUADROS	vii
LISTA DE FOTOGRAFIAS	viii
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Definição do problema	1
1.2 Justificativa e relevância da pesquisa	3
1.3 Objetivos	5
1.3.1 Objetivo Geral	5
1.3.2 Objetivos Específicos	5
1.5 Hipóteses	7
1.6 Limitações do estudo	7
1.7 Glossário	8
1.8 Estrutura do trabalho	10
2 ERGONOMIA	11
2.1 Definições de ergonomia	11
2.2 História da ergonomia	12
2.3 Objetivos da ergonomia	14
2.4 Abordagens ergonômicas	15
2.5 Áreas de aplicação da ergonomia	17
2.6 Análise Ergonômica do Trabalho	19
2.6.1 Análise da demanda	21
2.6.2 Análise da tarefa	22
2.6.3 Análise da atividade	23
2.6.4 Diagnóstico	24
2.6.5 Caderno de encargos e recomendações ergonômicas	25
3 ODONTOLOGIA	26
3.1 História universal da odontologia	26
3.2 A odontologia no Brasil	29

3.3 Endodontia	31
3.3.1 Etimologia	31
3.3.2 Conceito	31
3.3.3 História da endodontia	31
3.3.4 Instrumentos endodônticos	34
3.3.5 Fases do tratamento endodôntico	38
3.3.5.1 Anamese	38
3.3.5.2 Exame clínico	40
4 ERGONOMIA E ODONTOLOGIA	55
4.1 O trabalho odontológico	57
4.1.1 Tempos e movimentos do trabalho odontológico	57
4.1.2 Posição e postura de trabalho odontológico	59
4.1.3 Condições técnicas - os equipamentos como elemento do trabalho odontológico	63
4.2 Condições ambientais necessárias ao trabalho odontológico	75
4.2.1 Iluminação	75
4.2.2 Ruído	76
4.2.3 Vibração	76
4.2.4 Temperatura	77
4.2.5 Agentes químicos e biológicos	77
4.3 Fadiga e L.E.R/DORT como doenças que acometem os cirurgiões-dentistas	78
4.3.1 Fadiga	79
4.3.2 LER/DORT	81
4.4 Produtividade na odontologia	92
4.5 Conhecimentos explícitos e tácitos	93
5 ESTUDO DE CASO: ANÁLISE ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO DE UM ENDODONTISTA	95
5.1 Procedimentos metodológicos	95
5.1.1 Classificação do estudo	95
5.1.2 Amostra	95
5.1.3 Coleta de dados	96
5.2 Análise da demanda	96

5.2.1	Origem da demanda.....	97
5.2.2	Caracterização do local de trabalho.....	98
5.3	Análise da tarefa	99
5.3.1	Condições técnicas	99
5.3.2	Condições físico-ambientais de trabalho	104
5.3.3	Condições organizacionais.....	106
5.4	Análise da atividade.....	115
5.4.1	Descrição das atividades desenvolvidas.....	116
5.5	Diagnóstico	130
5.5.1	Técnica manual	130
5.5.2	Técnica automatizada.....	132
5.5.3	Aspectos que desapareceram, permaneceram e apareceram com a automatização do preparo do canal radicular em relação à técnica manual	134
5.6	Caderno de encargos e recomendações	135
6	CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	138
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	142

LISTA DE FIGURAS

2.1	ESQUEMA METODOLÓGICO DA ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO	21
4.2	POSIÇÃO DE PERNAS DO CIRURGIÃO-DENTISTA	60
4.3	ÁREAS DE TRABALHO DO CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO.....	62
4.4	CLASSIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO ODONTOLÓGICO SEGUNDO A ISO/FDI 1;2 - POSIÇÃO 2.3 - POSIÇÃO 3 E 4 - POSIÇÃO 4	68

LISTA DE QUADROS

4.1	PARÂMETROS PARA ALTURA DAS MÃOS E DO PONTO FOCAL DURANTE A EXECUÇÃO DE TAREFAS EM PÉ E SENTADO	61
4.2	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL A SEREM UTILIZADOS POR CIRURGIÕES-DENTISTAS EM PROCEDIMENTOS ODONTOLÓGICOS.....	74
5.3	MATERIAIS E INSTRUMENTOS EMPREGADOS PARA O PREPARO MANUAL DE CANAIS RADICULARES.....	103
5.4	MATERIAIS E INSTRUMENTOS EMPREGADOS PARA O PREPARO AUTOMATIZADO DE CANAIS RADICULARES.....	103
5.5	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL A SER UTILIZADO PELO ENDODONTISTA EM SUA ATIVIDADE LABORAL	104
5.6	RISCOS OCUPACIONAIS AOS QUAIS O ENDODONTISTA ESTÁ SUJEITO PREPARANDO CANAIS DE FORMA MANUAL.....	131
5.7	RISCOS OCUPACIONAIS AOS QUAIS O ENDODONTISTA ESTÁ SUJEITO PREPARANDO CANAIS RADICULARES DE FORMA AUTOMATIZADA.....	133

LISTA DE FOTOGRAFIAS

3.1	INSTRUMENTO ENDODÔNTICO DE AÇO INOX	36
3.2	DEFORMAÇÃO PERMANENTE DE APÓS SOFRER UMA CARGA DE FORÇA	36
3.3	INSTRUMENTO DE NÍQUEL-TITÂNIO SOFREDO CARGA DE DEFORMAÇÃO	36
3.4	A GRANDE FORÇA DE RESTAURAÇÃO FAZ COM QUE O INSTRUMENTO RETORNE À SUA POSIÇÃO ORIGINAL UMA VEZ REMOVIDA A CARGA.....	36
3.5	MOTORES ELÉTRICOS PARA ACIONAMENTO DE SISTEMAS AUTOMATIZADO	52
3.6	MOTOR DA MOYCO E MOTOR DA NOVAG – SUÍÇA.....	52
3.7	INSTRUMENTOS DE NÍQUEL-TITÂNIO COM DIFERENTES CONICIDADES	52
3.8	ORIFICE SHAPER – MAILLEFER	53
4.9	CADEIRA ODONTOLÓGICA	65
4.10	REFLETOR ODONTOLÓGICO.....	65
4.11	MODELOS DE EQUIPO FIXO	66
4.12	A CADEIRA ODONTOLÓGICA E MÓVEL TIPO CART	66
4.13	MODELO DE CADEIRA ODONTOLÓGICA COM UNIDADE AUXILIAR ACOPLADA À ESQUERDA	69
4.14	MOCHO ODONTOLÓGICO	69
4.15	MODELO DE ESTUFA.....	71
4.16	MODELO DE AUTOCLAVE	71
4.17	MODELO DE COMPRESSOR ODONTOLÓGICO	71
4.18	MODELO DE APARELHO DE RAIOS X ODONTOLÓGICO	71
5.19	EQUIPO MÓVEL COM RODÍZIOS	100
5.20	MESA AUXILIAR	100
5.21	CADEIRA ODONTOLÓGICA COM UNIDADE AUXILIAR ACOPLADA À ESQUERDA.....	101
5.22	APARELHO DE RAIOS X.....	101
5.23	EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA OBTENÇÃO DE RADIOGRAFIA DIGITAL.....	102
5.24	PROFISSIONAL PEGANDO INSTRUMENTO	118
5.25	POSTURAS DO PROFISSIONAL.....	119
5.26	POSTURAS DO PROFISSIONAL.....	119
5.27	POSTURAS DO PROFISSIONAL.....	125

5.28	PROFISSIONAL PREPARANDO CANAIS PELA TÉCNICA AUTOMATIZADA. MAIOR AFASTAMENTO DO BRAÇO DIREITO EM RELAÇÃO AO TRONCO. DEPENDE DA ÁREA A SER TRABALHADA	125
5.29	BRAÇO ESQUERDO LEVANTADO À ALTURA DO OMBRO.....	126

RESUMO

A fase do preparo do canal radicular tem sido descrita como a mais importante do tratamento endodôntico e também a que consome maior tempo para sua realização. Sua finalidade é a limpeza e a modelagem do canal, requerendo do endodontista inúmeros movimentos manuais repetitivos, principalmente de dedos e punhos, a fim de dirigir os instrumentos contra as paredes dentinárias. Este tipo de preparo predispõe o endodontista a Lesões por Esforço Repetitivo (LER) ou Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), podendo leva-lo desde uma capacidade de produção diminuída até o afastamento temporário ou definitivo do exercício da profissão. Com a introdução de técnicas automatizadas para o preparo do canal, houve uma significativa diminuição no tempo de trabalho do endodontista e a diminuição do número de movimentos manuais repetitivos, proporcionando um aumento na produtividade e a diminuição da fadiga física e mental. Estes aspectos relacionados ao profissional em seu ambiente de trabalho podem ser analisados a luz da Ergonomia, que visa a segurança, satisfação e o bem-estar do trabalhador em seu sistema produtivo, no caso do endodontista, seu consultório. Desta forma, analisou-se através da AET (Análise Ergonômica do Trabalho) os aspectos que apareceram, desapareceram ou permaneceram com a introdução de nova tecnologia para o preparo do canal radicular, contribuindo assim para a adoção de medidas preventivas às doenças ocupacionais.

ABSTRACT

Root-canal preparation has been said to be the most important phase in endodontic treatment and, also, the one that takes the longest time. Its purpose is cleaning and shaping the canal, which requires a great number of repetitive manual movements on the part of the endodontist, especially finger and wrist movements, so he can direct the dental instruments towards the dentine walls. This kind of procedure makes the endodontist prone to Repetitive-Effort Lesions and to Work-Related Osteomuscular Diseases, which can lead him to limited production capacity or to temporary or even permanent absence from professional work. With the introduction of automated techniques for preparing the canal, there was a significant reduction in labor time for the endodontist and in the number of repetitive manual movements he had to go through. All of this resulted in an increase in productivity and a decrease in physical and mental fatigue. The aspects related to the professional and his work place can be analyzed in the light of Ergonomics, which aims at the safety, satisfaction and well being of the worker withing his productive system: in the case of the endodontist – his office. In this way, by means of the Ergonomic Analyses of Labor, the aspects that appeared, disappeared or stayed on after the introduction of the new technology for preparing the root canal were studied, and the results led to the adoption of preventive measures to ward off occupational diseases.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Definição do problema

A Endodontia é a parte da Odontologia que trata da prevenção e do tratamento das doenças do endodonto e suas complicações na região periapical (AGUILLAR, 1957). Possui características de ser realizada em um campo operatório de reduzidíssimas dimensões, de difícil acesso e visualização, além de encontrar as mais variadas conformações anatômicas, tanto na cavidade pulpar quanto na raiz dental.

Isto faz da Endodontia uma especialidade de difícil execução, rica em detalhes, cuja excelência na precisão dos atos operatórios é que levará a conquista do seu objetivo maior: evitar a perda do elemento dentário, possibilitando a sua permanência na arcada dental livre de inflamação ou infecção, cumprindo assim o seu papel estético, fonético e funcional.

Para tal, o tratamento endodôntico envolve diversas fases, que vão desde a anamnese e exame clínico, passando pela anestesia do dente, isolamento absoluto do dente, acesso à câmara pulpar, preparo do canal radicular, sendo finalizado pela obturação do canal radicular.

Dentre estas, a fase do preparo do canal radicular tem sido descrita por diversos autores (WEINE, 1972; SYDNEY; MELO, 1976, DEDEUS, 1982) como a mais crítica e a que consome maior tempo para a sua realização, principalmente em dentes cuja anatomia denota em raízes curvas.

O grande número de técnicas preconizadas na literatura para o preparo dos canais radiculares bem refletem a dificuldade e a preocupação com esta fase, cuja finalidade, ditada por um consenso universal, é a de limpar e modelar as paredes do canal radicular, sem contudo desrespeitar os princípios biológicos e mecânicos que regem uma prática profissional segura.

Isto requer do endodontista um conhecimento profundo de disciplinas básicas como anatomia radicular, fisiologia, patologia, entre outras, que formam a base para a capacidade cognitiva de interpretação e previsão dos procedimentos. Estes são adquiridos pelo conhecimento explícito da endodontia, obtidos na formação acadêmica em Odontologia, livros e revistas a fins, além de cursos de aperfeiçoamento e especialização na área.

Além destes aspectos, o conhecimento tácito proporcionado pela prática, somado ao treinamento e habilidades adquiridas, possibilitam a identificação de problemas, a tomada de algumas decisões (TERRA, 2000) e sustentam o domínio de uma técnica de preparo do canal que pode ser realizada de forma manual ou automatizada, sendo portanto, fundamentais para se alcançar os objetivos do tratamento endodôntico.

A técnica manual, mais antiga e usada pela maioria dos endodontistas, envolve a ação dos dedos indicador e polegar sobre o cabo do instrumento em movimentos repetitivos de limagem, alargamento ou rotação, além da necessidade de manter um recrutamento muscular estático da mão, punho, antebraço, braço, ombro e cintura escapular a fim de efetivar a função de dirigir os instrumentos endodônticos contra as paredes dentinárias, limpando e modelando o canal radicular.

Este tipo de preparo predispõe o endodontista a Lesões por Esforço Repetitivo (LER) ou Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) como tem sido confirmado por diversos autores (REGIS FILHO, 1997; LUSVARGHI, 1999; CALDEIRA-SILVA, 2000), com base em informações obtidas principalmente junto a profissionais da área da Fisioterapia, descrevendo a tendinite e a tenossinovite como os principais problemas mais comuns entre os endodontistas, sendo estas, uma inflamação aguda ou crônica dos tendões (tendinite) e de suas bainhas (tenossinovite), gerados pela maior exigência de um mesmo padrão de movimentos, podendo levá-lo a uma capacidade de produção diminuída, uma perda de motivação para realização da sua atividade ou ainda, o afastamento temporário ou permanente do exercício da profissão.

A técnica automatizada, mais recente e ainda pouco utilizada é o resultado do estudo, pesquisas e avaliações clínicas de técnicas manuais que empregam movimentos rotacionais dos instrumentos e do avanço tecnológico ocorrido na última década, principalmente no campo da metalurgia, em relação a confecção de instrumentos super flexíveis para uso endodôntico, como os instrumentos de níquel-titânio.

O significado maior proporcionado por esta técnica, reflete-se na menor quantidade de movimentos repetitivos de punhos e dedos a ser empregado pelo endodontista para a realização do preparo do canal radicular, além de vantagens como ganho de tempo, diminuição da fadiga física e mental, aumentos de produtividade e bem estar, uma vez que o preparo de canais com a técnica automatizada necessita de menos tempo para sua realização (SYDNEY, 1997; THOMPSON; DUMMER, 1997).

Estes aspectos sobre o relacionamento do profissional com seu trabalho, equipamentos e ambiente são campo de ação da Ergonomia, que tem como objetivos práticos a segurança, satisfação e o bem-estar do trabalhador com um sistema produtivo, devendo deste modo, também ser aplicada a situação de trabalho do endodontista em seu sistema de produção, isto é, seu consultório, buscando identificar possíveis situações de risco para o profissional, contribuindo assim para a adoção de medidas preventivas às doenças ocupacionais, que são mais eficazes do que as corretivas.

Tem-se portanto a possibilidade da agregação dos conhecimentos da Ergonomia na prática laborai do endodontista, modificando e transformando o futuro, uma vez que a demanda crescente por melhores serviços e aumento de produtividade imposta atualmente, exigem do profissional uma nova postura frente as condições de trabalho.

Neste sentido, pretende-se responder a seguinte pergunta: Quais aspectos, comparando as técnica manual e automatizada de preparo de canal

desenvolvimento de bases científicas para adequação do trabalho às capacidades e realidades do trabalhador, a fim de tornar o trabalho mais leve e mais eficiente.

O grande desenvolvimento tecnológico influenciou também esta ciência, que diversificou-se, sendo também aplicada em odontologia, mantendo seu interesse básico, que procura a otimização de um sistema pela adaptação das condições de trabalho às capacidades e necessidades do homem.

Em endodontia mais especificamente, poucos são os trabalhos que tem aproveitado os conhecimentos da ergonomia em prol do operador, principalmente em relação às novas tecnologias preconizadas para o preparo de canais radiculares.

Esta pois, é a importância e o significado desta dissertação, uma vez que relaciona, com base na abordagem ergonômica, os aspectos que *desapareceram*, *apareceram* ou *permaneceram* com a introdução de inovadora técnica automatizada, a fim de contribuir para os estudos que estão se desenvolvendo sobre o tema, assim como colaborar para a melhoria das condições de trabalho do endodontista no preparo de canais radiculares.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar e comparar, com a ajuda da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), o trabalho do endodontista empregando técnicas manual e automatizada no preparo de canais radiculares.

1.3.2 Objetivos Específicos

Levantar os dados bibliográficos referentes aos temas pertinentes: Odontologia, Endodontia, Ergonomia e Ergonomia na odontologia.

Realizar uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET) de um endodontista (cirurgião-dentista especialista em endodontia), empregando as técnicas manual e automatizada no preparo de canais radiculares.

Caracterizar um consultório odontológico onde realiza-se apenas tratamentos endodônticos.

Comparar o trabalho do endodontista empregando as técnicas manual e automatizada para a realização do preparo de canais radiculares.

Identificar os aspectos que apareceram, desapareceram ou permaneceram no preparo de canais radiculares, empregando recursos automatizados em relação ao preparo manual.

Demonstrar a relação entre a endodontia e a ergonomia no contexto do profissional endodontista.

Despertar os endodontistas para a necessidade da adaptação do trabalho ao homem (Ergonomia).

Contribuir com recomendações ergonômicas para melhoria do trabalho do endodontista quanto ao preparo de canais radiculares, introduzindo conceitos de prevenção das LER/DORT.

Metodologia do trabalho

- a) Realizar revisão bibliográfica do problema a ser abordado, a partir de artigos em jornais e revistas especializadas, livros da área de odontologia/endodontia, ergonomia e fisioterapia, além de consultas à Internet;
- b) Descrever os equipamentos usados pelo endodontista para realização do preparo do canal radicular pela técnica manual e automatizada;;
- c) Realizar um estudo de caso aplicando a Análise Ergonômica do Trabalho em um posto de trabalho de um cirurgião-dentista especialista em endodontia para observar quais os fatores que apareceram, desapareceram ou permaneceram com a introdução uma nova tecnologia, que é o sistema automatizado em rotação contínua para o preparo de canais radiculares, em comparação com a técnica manual tradicional;
- d) Elaborar recomendações baseadas na análise realizada, a fim de propor a melhoria das condições de trabalho do endodontista;

- e) Entrevistar informalmente cirurgiões-dentistas especialistas em endodontia, discorrendo sobre a utilização, vantagens e desvantagens do emprego de novas tecnologias, direcionando para a fase do preparo do canal radicular.

1.5 Hipóteses

A abordagem ergonômica por meio da AET permite comparar o trabalho do endodontista empregando as técnicas manual e automatizada, durante o preparo de canais radiculares, salientando que:

O emprego de técnicas manuais para o preparo do canal predispõe o aparecimento de LER/DORT.

A utilização de sistemas automatizados para o preparo de canais radiculares pode levar a diminuição de ocorrência de LER/DORT e da fadiga física e/ou mental do endodontista.

A utilização de sistemas automatizados para o preparo dos canais radiculares proporcionam um aumento de produtividade, que envolve o tempo de preparo e a quantidade de canais preparados, além da qualidade dos mesmos

Os conhecimentos explícitos e tácitos necessários para o preparo manual do canal radicular são a base para a utilização de sistemas automatizados

1.6 Limitações do estudo

Este estudo limita-se a identificar os aspectos sobre LER/DORT, fadiga, produtividade (qualidade e quantidade e tempo) e conhecimentos relacionados ao endodontista em sua atividade laboral empregando técnica manual e automatizada para o preparo de canais radiculares, levando em conta a observação do pesquisador no local de trabalho e os relatos obtidos pelas entrevistas, tanto do endodontista observado, como também de outros endodontistas e fisioterapeutas.

Na Análise Ergonômica do Trabalho a exigência principal está no conhecimento do homem no trabalho pela observação da situação real, objetivando desenvolver conhecimentos sobre a forma como o endodontista efetivamente se comporta ao desempenhar seu trabalho. Os resultados provenientes do estudo não são generalizáveis, embora o método seja reaplicável.

1.7 Glossário

Os termos referentes à Endodontia, segundo COHEN; BURNS (1997) são:

- a) **Canal Radicular:** é a parte da cavidade pulpar que corresponde a raiz do dente e aloja a polpa radicular.
- b) **Endodonto:** o endodonto é representado pela:
 - **Dentina:** que é o tecido que rodeia a polpa nas suas porções coronária e radicular, formando as paredes da câmara pulpar e do canal radicular;
 - **Cavidade pulpar:** que é o espaço existente no interior do dente, que aloja a polpa dental, e é limitado por dentina em toda a sua extensão, exeto ao nível de forame apical, onde temos cimento. É dividida em câmara pulpar e canal radicular;
 - **Polpa dental:** que é um tecido conjuntivo frouxo que ocupa a cavidade interna do dente e é composta por células, vasos, fibras e substâncias intercelulares.
 - **Periapical:** a região apical é correspondente a extremidade radicular e a periapical é formada por tecidos que circundam a raiz nesta porção, constituída pelos tecidos de sustentação do dente, correspondente ao cimento, ligamento periodontal, a parede e o osso alveolar

Os termos relacionados à Ergonomia são:

- **Ergonomia:** é uma disciplina científica que trata da interação entre homens e tecnologia, integrando o conhecimento proveniente das ciências humanas para adaptar tarefas, sistemas, produtos e ambientes às habilidades e limitações físicas e mentais das pessoas (KARWOWSKI apud MORAES; MONT'ALVÃO, 1996)
- **Condições de Trabalho:** estas englobam tudo que influencia o próprio trabalho e seu ambiente, como também as relações entre produção e salário, duração da jornada, horário, alimentação, transporte, serviço médico, etc (WISNER, 1987)
- **Conhecimento Explícito e Tácito:** o conhecimento é uma atividade descrita como o processo do saber. O primeiro envolve o conhecimento de fatos e é adquirido principalmente pela informação, quase sempre pela educação formal. O segundo está associado ao conhecimento adquirido pela prática (SVEIBY, 1997)
- **LER/DORT:** lesão por esforço repetitivo/distúrbios ósteo-musculares relacionados ao trabalho. São desordens neuro-músculo-tendinosas de origem ocupacional, provocada pelo esforço repetitivo e forçado de grupos musculares ou pela manutenção forçada da postura (OLIVEIRA, 1991).
- **Fadiga:** é o efeito de um trabalho continuado que provoca a redução reversível da capacidade do organismo e uma degradação qualitativa do mesmo, caracterizada por fastio, aborrecimento, falta de iniciativa e aumento da ansiedade (IIDA, 1997).
- **Produtividade:** é o alcance de certo nível de produção com garantia de um certo padrão de qualidade (FIALHO; SANTOS, 1997)

1.8 Estrutura do trabalho

Este estudo é composto de cinco capítulos, sendo que o capítulo 1 apresenta a definição do problema, justificativa e relevância da pesquisa, objetivos, metodologia do trabalho, hipóteses, limitações do estudo, glossário e a estrutura do trabalho.

O capítulo 2 apresenta o referencial teórico referente a Ergonomia, abordando a sua definição, história, objetivos, abordagens ergonômicas, áreas de aplicação e a Análise Ergonômica do Trabalho.

No capítulo 3 o referencial teórico contempla a Odontologia, observando a história universal da odontologia, a odontologia no Brasil e a Endodontia, na qual têm-se o seu conceito, a sua história, os instrumentos de níquel-titânio dentro dos recentes avanços e as fases do tratamento endodôntico, destacando o preparo do canal radicular.

O capítulo 4 apresenta a inter-relação entre a Ergonomia e a Odontologia, apresentando o trabalho odontológico, os tempos e movimentos do trabalho odontológico, as posições e postura de trabalho odontológico, as condições técnicas e ambientais, fadiga, LER/DORT como doenças que acometem os cirurgiões-dentistas e influenciam na sua produtividade.

No capítulo 5, é feita a aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho em forma de estudo de caso de um profissional da área de odontologia especialista em endodontia, de modo a identificar os aspectos que apareceram, desapareceram ou permaneceram, do ponto de vista da ergonomia, com a introdução de uma nova tecnologia, que é a automatização do preparo do canal radicular, levando em conta pontos importantes como as LER/DORT, fadiga e produtividade.

O capítulo 6 apresenta as conclusões finais do estudo e algumas recomendações para trabalhos futuros.

2 ERGONOMIA

2.1 Definições de ergonomia

Muitas são as definições de ergonomia que surgiram após a criação da primeira sociedade, a Ergonomics Research Society/Inglaterra, que descreveu-a como o estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, equipamento, ambiente e particularmente a aplicação dos conhecimentos, da anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento.

Dentre elas podemos citar:

- É o conjunto de conhecimentos a respeito do desempenho do homem em atividade, a fim de aplicá-los à concepção de tarefas, dos instrumentos, das máquinas e dos sistemas de produção (LAVILLE, 1997).
- A ergonomia é o conjunto dos conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, de segurança e de eficácia (WISNER, 1994).
- É o estudo da adaptação do trabalho ao homem (IIDA, 1997).
- Em qualquer situação onde existe trabalho humano, a ergonomia encontra campo para aplicar seus conhecimentos, colhidos das diversas disciplinas que apoiam e fornecem o embasamento que permite sua intervenção com o fim de modificar a situação de trabalho em prol do homem. Ainda, que a incorporação da ergonomia no projeto e gerenciamento das organizações é fundamental para que esta possa atingir seus objetivos de adequação e adaptação do trabalho ao homem e para que o trabalho nas organizações seja realizado de forma mais satisfatória. Também, que a última geração da ergonomia vem em resposta a importantes mudanças que estão afetando o trabalho do

homem, particularmente em relação a tecnologia, onde o rápido desenvolvimento tem afetado profundamente a organização do trabalho e a interface homem-máquina (SOUZA, 1994).

2.2 História da ergonomia

IIDA (1997) descreve que o surgimento da ergonomia teve seu nascimento com o homem pré-histórico, uma vez que foi-lhe necessário adaptar os objetos artificiais para usá-los em seu benefício. Isto também se comprova pela história do homem, desde os tempos da produção artesanal, não mecanizada. A data oficial de seu nascimento é 12 de julho de 1949, na Inglaterra, onde um grupo de pesquisadores e cientistas discutiram e formalizaram a existência deste novo ramo interdisciplinar da ciência. Porém, apenas em 16 de fevereiro de 1950, numa segunda reunião deste mesmo grupo que foi escolhido o neologismo ergonomia, formado de termos gregos *ergo*, que significa trabalho e *nomos*, que significa regras, leis naturais. Este termo já havia sido anteriormente utilizado pelo polonês Woitej Yastembowsky em 1857, quando publicou um artigo intitulado “Ensaio de ergonomia ou ciência do trabalho, baseada em leis da ciência sobre a natureza”. A Ergonomia, portanto, passou a ser difundida pelo mundo industrializado a partir dos anos 50, depois da fundação da Ergonomics Research Society. Esta, em 1957 na Inglaterra, edita o jornal “Ergonomics”. Neste mesmo ano nos Estados Unidos foi criada a Human Factors Society, sendo que até hoje o termo mais usual naquele país continua sendo como human factors (fatores humanos), embora já seja aceita a ergonomia como sinônimo.

Segundo SILVA FILHO; MONTEDO (1996), historicamente pode-se dividir o trabalho em três períodos: do século XIX até a primeira guerra, demonstrado pela luta da sobrevivência, onde a preocupação com a saúde era não morrer. Apresentava também, uma jornada de trabalho muito longa, baixos níveis de higiene, alta periculosidade, grandes esforços musculares, alimentação precária e

repressão do governo contra o trabalhador. Após a primeira guerra até 1968, começa o segundo período, o qual caracteriza-se, preponderantemente pela saúde do corpo. Inicia-se com Taylor, as influências da forma de trabalhar com produtividade. Nesta época, a mão de obra não especializada era abundante e barata, onde o saber fazer não era prioridade para as empresas. Havia uma divisão muito forte dos profissionais que detinham o conhecimento total e os que faziam as tarefas. Como terceiro período, iniciado após 1968, começa a percepção da deterioração da saúde mental como fator prejudicial para o trabalhador. As questões relativas aos conteúdos das tarefas passam a ser valorizadas, como a flexibilidade, ritmo, velocidade de trabalho e participação. Com isto, surgiram diferentes estudos, mais voltados para o ser humano.

No Brasil, segundo MORAES; SOARES (1989), seis vertentes de difusão da ergonomia foram fundamentais para seu reconhecimento: a área da engenharia de produção da Escola Politécnica da USP e da COPPE/UFRJ, a área do desenho industrial da ESDI/UFRJ e as áreas de psicologia da USP de Ribeirão Preto e da Fundação Getúlio Vargas no Rio de Janeiro.

Os autores, acima citados, seguem relatando que em 1979 no 1º Encontro de Desenho Industrial no Rio de Janeiro, a ergonomia torna-se disciplina obrigatória nas duas habilitações, dentro dos currículos de projeto de produto e comunicação visual. Este novo currículo foi aprovado pelo Conselho Federal de Educação, em janeiro de 1987, o que possibilitou sua difusão a nível nacional.

Em 31 de agosto de 1983, formou-se a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) e em 23 de novembro de 1990, a portaria no. 3751 estabelece a Norma Reguladora tratando de ergonomia. A NR 17, visa estabelecer parâmetros para adequar diferentes situações de trabalho às características humanas, propiciando segurança, conforto e melhor desempenho para os trabalhadores, acorde CHEREN (1997).

2.3 Objetivos da ergonomia

Inicialmente a ergonomia aplicava-se quase que exclusivamente na indústria ao binômio homem-máquina. Hoje ela é bem mais abrangente, estudando sistemas complexos, onde vários fatores interagem entre si. Desta forma expandiu-se a quase todos os tipos de atividade humanas, como em setores de saúde, transporte, lazer e outros. Desta forma, seus objetivos são de adaptar os instrumentos, condições e ambiente às capacidades psicofisiológicas, antropométricas e biomecânicas do homem, de forma a reduzir o cansaço e erros do operador, os acidentes do trabalho, bem como os custos operacionais. De outro lado está a eficácia, através da qual mede-se as diferentes dimensões para produtividade e qualidade, que está na dependência da eficiência humana, relacionada à melhores condições de trabalho e ao aumento do conforto do trabalhador (IIDA, 1990).

MELO; PINHEIRO (1989), conceituam que o objetivo da ergonomia “é o de projetar máquinas, equipamentos e ambientes adequados ao uso humano, reduzir a fadiga e os desconfortos físicos do trabalhador, diminuindo o índice de acidentes e ausência no trabalho”.

Segundo MONTMOLLIN (1990) a ergonomia pretende fabricar instrumentos teóricos e práticos, que permitam conceber e modificar o trabalho. Refere-se portanto, a todos os que tem de conceber uma máquina ou uma instalação e ainda os que tem de organizar um trabalho, bem como os que tem de executar, aprender ou ensinar. Desta forma está voltada a orientar a organização do trabalho com vistas à saúde do trabalhador. Observa, quem faz o quê e como é que faz e, ainda, se o pode fazer de melhor maneira.

WISNER apud IIDA (1990), descreve que os objetivos práticos da ergonomia dependem da ocasião em que se atua, podendo ser:

- Ergonomia de concepção: esta ocorre quando a contribuição ergonômica se faz durante a fase inicial de projeto de produto, de máquina ou do ambiente. Esta situação permite a ampla análise das

alternativas, exigindo porém, maior conhecimento e experiência, uma vez que as decisões são tomadas em cima de situações hipotéticas.

- Ergonomia de correção: esta é aplicada a situações reais, que já existem, a fim de solucionar problemas que refletem na segurança, doenças ocupacionais, fadiga física e mental, quantidade e qualidade da produção. A dificuldade maior desta fase, está na proposta de mudança, que pode ser muito onerosa, caso de substituição de maquinários, ou muito difíceis, como redução de carga mental ou de ruídos.
- Ergonomia de conscientização: em algumas situações, os problemas ergonômicos não são completamente solucionados nas fases anteriores, ou ainda, quando surgem a qualquer momento, como o desgaste natural de uma máquina ou equipamento, alteração dos produtos ou programação da produção, introdução de novas tecnologias e assim por diante. Pode-se dizer que os sistemas e os postos de trabalho assemelham-se a organismos vivos em constante transformação e adaptação. Portanto, é importante conscientizar o trabalhador, através de cursos de treinamentos e freqüentes reciclagens, ensinando-o a trabalhar de forma segura, reconhecendo os fatores de risco que podem surgir, a qualquer momento, no ambiente de trabalho.

2.4 Abordagens ergonômicas

Segundo MONTMOLLIN apud MORAES; MONT'ALVÃO (1986), atualmente, a ergonomia apresenta dois enfoques bem característicos, de acordo com o tipo de abordagem do homem no trabalho: o enfoque americano e o enfoque europeu. O primeiro, mais antigo e atualmente o mais americano, denominado comumente de Human Factors, considera a ergonomia como a utilização das ciências para melhorar as condições de trabalho humano, preocupando-se com os aspectos físicos da interface homem-máquina (anatômicos, antropométricos, fisiológicos,

sensoriais), objetivando dimensionar a estação de trabalho, facilitar a discriminação de informações dos mostradores e a manipulação de controles. Enfim, procura adaptar as máquinas e dispositivos técnicos ao homem. Os ergonomistas praticantes desta linha consideram:

- As características antropométricas: alturas, comprimentos e largura de diferentes segmentos corporais;
- As características ligadas ao esforço muscular: estudam-se as contrações musculares, consumo de oxigênio e ritmo cardíaco;
- As características ligadas a influência do ambiente físico: o calor e o frio, a poeira, os agentes tóxicos, o ruído, as vibrações e as acelerações bruscas;
- As características psicofisiológicas: o olho e o desempenho visual, o ouvido e o desempenho auditivo, além dos tempos de reação, vigilância e atenção;
- As características dos ritmos circadianos (que regulam a atividade biológica durante as 24 horas do dia): alternância vigília-sono, em particular, e a influência de suas perturbações sobre o sono e a saúde.

O segundo, mais recente e usualmente adotado nos países europeus, privilegia as atividades do operador, priorizando o entendimento da tarefa, os mecanismos de seleção de informações, de resolução dos problemas e de tomadas de decisão. Considera o estudo específico do trabalho humano com o objetivo de melhorá-lo, sem considerar as características psico-fisiológicas do homem entendendo o trabalhador como ator no processo de trabalho. Essa ergonomia enfatiza o conjunto da situação de trabalho, em detrimento do estudo dos aspectos físicos da interface homem-máquina, analisando detalhadamente a tarefa específica do operador e a maneira particular de como ele a realiza, considerando as singularidades existentes. O ergonomista desta linha orienta-se essencialmente em direção à organização do trabalho: quem faz o que, e sobre tudo, como faz, e ainda, se poderia fazê-lo melhor.

Conclui os autores, que as duas ergonômias não são contraditórias, mas complementares.

2.5 Áreas de aplicação da ergonomia

Inicialmente, as aplicações da ergonomia se restringiam à indústria e ao setor militar e espacial. Recentemente, expandiu-se para a agricultura, ao setor de serviços e à vida diária do cidadão comum.

Acorde COUTO (1995), a ergonomia aplica-se a diferentes áreas de trabalho, sendo elas:

- Ergonomia na organização do trabalho pesado: relaciona-se a qualquer atividade com alto gasto energético, visando adequar o trabalho a fim de que os trabalhadores não atinjam a fadiga.
- Biomecânica aplicada ao trabalho: refere-se ao estudo das posturas de trabalho, da coluna vertebral, dos membros superiores, com o intuito de entender os mecanismos que formam as LER/DORT, fadigas, lombalgias, etc.
- Adequação ergonômica geral do posto de trabalho: refere-se ao planejamento de postos de trabalho, levando-se em consideração os conceitos e tabulações da antropometria, medidas humanas e posições de conforto e desconforto.
- Prevenção da fadiga no trabalho: refere-se a identificação dos fatores que predispõe o trabalhador à fadiga física e/ou mental, tendo como finalidade propor soluções para diminuir esta sobrecarga.
- Prevenção do erro humano: refere-se adequação dos postos de trabalho de forma a diminuir o risco de erro humano, que pode ocorrer por condições ergonômicas desfavoráveis.

A definição de VIDAL (1999) declara que “a aplicação da ergonomia visa essencialmente modificar o processo de trabalho no sentido de adaptar as atividades de

trabalho às capacidades, características e limitações das pessoas, através de projetos de correção, remanejamento ou de concepção de sistemas de trabalho que possibilitem o desempenho profissional de forma eficiente, confortável e segura”. Desta forma, amplia-se a conceituação da ergonomia, para uma Ação Ergonômica.

Descreve o mesmo autor, que a ergonomia é, em geral, eficaz para tratar problemas retrospectivos como:

- custos de doenças ligadas ao trabalho
- problemas relativos aos postos de trabalho ou dos ambientes
- problemas de qualidade dos materiais e dos processos de produção
- ineficiências dos métodos de produção, de formação, de inspeção
- defeitos dos produtos, como conseqüente perdas de mercado
- funcionamento inadequado de equipamentos

Já a Ação Ergonômica, a partir dos elementos que a ergonomia lhe oferece, lida com problemas prospectivos, como:

- a concepção de novos produtos, de sistemas de produção, de novas instalações
- as inovações nos equipamentos, mobiliários, maquinário, instrumentos e acessórios
- a construção da formação de novos empregados na implantação de novas tecnologias e/ou novos sistemas organizacionais.

O resultado desta Ação Ergonômica é um conjunto de soluções práticas e aplicadas as necessidades das pessoas para bem exercerem sua atividades. Para tal, faz-se necessário definições das situações problema, afim de construir objetos precisos de intervenção, focos definidos de sua ação e modalidades ajustadas de atuação.

2.6 Análise Ergonômica do Trabalho

IIDA (1997) descreve que por ser uma disciplina interdisciplinar a ergonomia utiliza um acervo de conhecimentos, princípios gerais e específicos, medidas básicas da capacidade do homem e técnicas para avaliar seus efeitos sobre o desempenho humano, além de fatores relacionados ao projeto e funcionamento de equipamentos e o ambiente de trabalho. As contribuições da ergonomia para introduzir melhorias nas situações de trabalho podem variar, conforme a etapa em que elas ocorrem e também conforme a abrangência com que é realizada. Pode ser classificada em:

- Análise de sistemas: refere-se ao funcionamento global de uma equipe de trabalho usando uma ou mais máquinas, partindo de aspectos gerais, como a distribuição de tarefas entre o homem e a máquina, mecanização de tarefas e assim por diante. Ao considerar se uma tarefa deve ser atribuída ao homem ou a máquina, devem ser adotados critérios como custo, confiabilidade, segurança e outros.
- A análise dos postos de trabalho é o estudo de parte do sistema onde atua um trabalhador. A abordagem ergonômica ao nível de posto de trabalho faz a análise da tarefa, da postura e dos movimentos do trabalhador e das suas exigências físicas e psicológicas. Considerando um posto mais simples, onde o homem opera apenas uma máquina, a análise deve partir do estudo da interface homem-máquina, ou seja, das interações que ocorrem entre ambos e o ambiente.

Segue o autor afirmando que para alcançar os objetivos da análise do posto de trabalho, faz-se necessário à ergonomia, o estudo dos diversos fatores que influenciam o comportamento do homem no trabalho, que portanto são:

- homem: características físicas, fisiológicas, psicológicas e sociais, além do sexo, idade, treinamento para a tarefa e motivação pessoal.
- A máquina: equipamentos, ferramentas, mobiliário e instalações.
- ambiente: temperatura, ruídos, vibrações, luz, cores, gases e outros.
- A informação: transmissão de informações entre os elementos de um sistema, o processamento e tomada de decisões.
- A organização: horários de trabalho, turnos, formação de equipes, entre outros.
- Conseqüências do trabalho: tarefas, inspeções, acidentes, estudo dos erros, fadiga, LER/DORT.

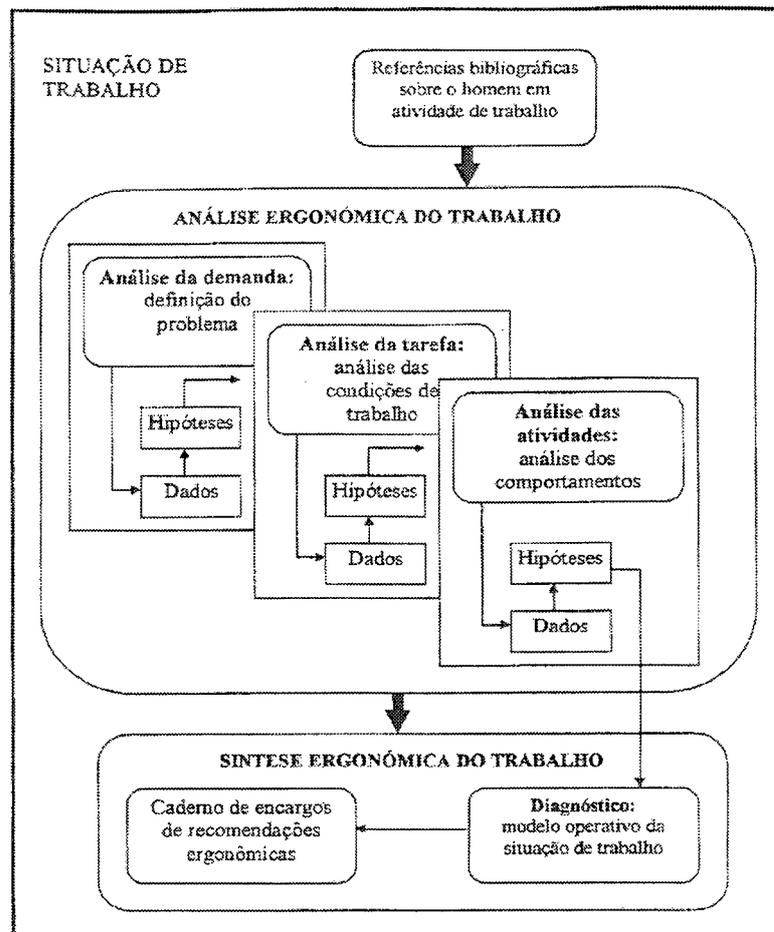
Para estudar estas situações reais de trabalho a ergonomia utiliza várias técnicas, que por mais distintas que sejam, convergem para a necessidade de observar o trabalho realizado, completando e corrigindo estas informações através da participação do trabalhador, isto é, do que ele tem a dizer sobre seu trabalho.

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET), é um modelo metodológico de intervenção que possibilita a compreensão das determinantes das situações de trabalho.

Acorde FIALHO; SANTOS (1997) o plano metodológico da análise de uma situação de trabalho compõem-se de três fases: análise da demanda, análise da tarefa e análise da atividade, que devem ser encaminhadas, cronologicamente, culminando com uma fase de diagnóstico, que permitirá o estabelecimento de um caderno de encargos de recomendações ergonômicas.

Na figura abaixo, mostra-se as etapas dessa metodologia, disposta da seguinte maneira: análise da demanda, análise da tarefa, análise da atividade que resultam na formulação do diagnóstico e das recomendações.

FIGURA 2.1 - ESQUEMA METODOLÓGICO DA ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO



FONTE: SANTOS; FIALHO (1997)

2.6.1 Análise da demanda

Esta primeira etapa da análise ergonômica tem como foco de estudo a própria análise a ser realizada. Poderia então ser definida como a formulação e o dimensionamento do problema a ser analisado, tendo como meta a compreensão da natureza e do objetivo do estudo, possibilitando a elaboração de possíveis intervenções ergonômicas.

Para FIALHO; SANTOS (1997), a demanda tem sua origem nos diferentes atores sociais da empresa, estando estes direta ou indiretamente envolvidos pelos problemas ergonômicos que possam existir na situação de trabalho a ser analisada, podendo ter três objetivos:

- Buscar informações ergonômicas para implantação de um novo sistema de produção, sendo que neste particular, a contribuição será no sentido de integrar os conhecimentos relativos ao homem em atividade de trabalho.
- Resolver disfunções do sistema de produção existente, que possam ser problemas ergonômicos, quer físicos, mentais, doenças profissionais, erros e outros). Assim, pode-se a partir de uma análise ergonômica da situação, realizar o diagnóstico das disfunções e promover as recomendações.
- Identificar, numa situação de trabalho, quais as condicionantes da produção, a partir da introdução de uma nova tecnologia ou novos modelos organizacionais. Pode-se desta forma analisar antes e depois da implantação da nova tecnologia, de modo a identificar as condicionantes que desaparecerão, as que permanecerão e as que surgirão com esta implantação de nova tecnologia.

A análise da demanda, consiste portanto, em se definir o problema a ser analisado e explicitar as finalidades do estudo.

Nesta fase, os primeiros dados da situação de trabalho são levantados, permitindo a formulação de hipóteses preliminares a serem consideradas durante o estudo, acorde FIALHO; SANTOS (1997).

Pode-se ainda dizer que esta fase tem a possibilidade de identificar uma demanda implícita que exista por trás de uma demanda explícita.

2.6.2 Análise da tarefa

Define-se tarefa como sendo a análise das condições dentro das quais o trabalhador desenvolve suas atividades laborais, acorde FIALHO; SANTOS (1997).

Nesta fase, segue o autor, a partir das hipóteses previamente estabelecidas pela análise da demanda, é definida a situação de trabalho a ser analisada, delimitando o sistema homem/tarefa a ser abordado. Da mesma forma deve-se realizar uma

descrição precisa dos diversos componentes do sistema. Por último deve-se realizar uma avaliação ergonômica das exigências do trabalho, permitindo a confirmação ou recusa das hipóteses anteriormente formuladas ou, ainda, a formulação de novas hipóteses a respeito dessas condicionantes de trabalho.

Para descrição da tarefa, NOULIN (1992) cita:

- a) Objetivos: performances exigidas, resultados designados e normas de produção.
- b) Procedimentos: maneira pelas quais o operador deve atingir seus objetivos.
- c) Meios técnicos: máquinas, ferramentas, meios de proteção.
- d) Meios humanos: organização coletiva do trabalho, relações hierárquicas.
- e) Meio ambiente físico: sonoro, térmico, luminoso, tóxico.
- f) Condições temporais: duração, horários, pausas, flutuação da produção no tempo.
- g) Condições sociais: formação, experiência profissional exigida, qualificação reconhecida, plano de carreira.

Pode-se dizer que existem dois tipos de trabalho:

- a) Trabalho prescrito: é a tarefa prevista pelas normas
- b) Trabalho real: é aquele que acontece efetivamente, ao longo dos dias e noites, nas condições locais, com as máquinas e os procedimentos corretos, levando em conta todas variáveis aleatórias.

Portanto, inclui o ambiente organizacional do trabalho e o ambiente físico.

2.6.3 Análise da atividade

Para FIALHO; SANTOS (1997) esta fase procura estudar e descrever as atividades desenvolvidas pelo trabalhador em seu posto de trabalho com os meios disponíveis para tal. Sobretudo, trata-se de analisar as condições de trabalho,

físicas, psíquicas, ambientais e organizacionais, além do comportamento do trabalhador em relação a tarefa prescrita.

Para este estudo, faz-se necessário um levantamento de todas as exigências que esta atividade exerce sobre o trabalhador:

- a) Em termos gestuais: quando a atividade motora, sensorial, proprioceptiva, cognitiva, pode ser negligenciada;
- b) Em termos de informação: as informações trocadas entre máquinas e o homem;
- c) Em termos de processos cognitivos: a detecção e o tratamento das informações, a tomada de decisões e a ação sobre controles e comandos

Os dados assim obtidos poderão ser confrontados com os das fases anteriores, comprovando as hipóteses anteriormente formuladas ou, ainda, permitindo a formulação de novas hipóteses para a elaboração de um pré-diagnóstico da situação de trabalho analisada.

2.6.4 Diagnóstico

Segundo FIALHO; SANTOS (1997), o diagnóstico em ergonomia tem o mesmo sentido que aquele dado na medicina clínica, ou seja, visa a identificação de uma patologia que afeta o sistema considerado, baseada na análise das síndromes constatadas. Seguem os autores, afirmando que a finalidade do diagnóstico é a redação de um caderno de encargos e recomendações ergonômicas. Portanto, o diagnóstico ergonômico de um posto de trabalho, consiste em correlacionar as condicionantes ambientais e técnico-organizacionais deste posto, com as determinantes manifestadas pelo trabalhador.

A formulação deste diagnóstico deve ser vista como uma síntese da análise ergonômica do trabalho, sendo que as hipóteses formuladas nas fases anteriores e os diversos dados levantados são fundamentais para sua realização.

O diagnóstico da situação de trabalho é o resultado da análise efetuada pelo ergonômista, a partir de elementos identificados na análise da demanda, no funcionamento da empresa, na síntese dos resultados de observações e medidas, e nas explicações fornecidas pelos empregados. Assim, os fatos apontados vão permitir a transformação da situação de trabalho, acorde GUÉRIN (1991).

2.6.5 Caderno de encargos e recomendações ergonômicas

FIALHO; SANTOS (1997), concluem que o objetivo de toda intervenção ergonômica é a transformação da situação de trabalho analisada, uma vez que tenha-se um diagnóstico estabelecido sobre as disfunções do sistema homem-tarefa. Pode-se assim propor a redação de um caderno de encargos de recomendações ergonômicas que conduza à transformação, estabelecendo as diversas especificações sobre a situação futura, tanto em termos ambientais como organizacionais.

Seguem os autores afirmando que estas especificações ergonômicas permitem atingir, de forma segura e a um menor custo os objetivos visados em termos de melhoria das condições de trabalho e, sobretudo em termos operacionais: confiabilidade, qualidade e produtividade.

3 ODONTOLOGIA

Segundo o Dicionário Brasileiro Globo, o termo odontologia designa o estudo dos dentes, sua higiene, suas afecções e respectivas terapêuticas.

3.1 História universal da odontologia

Segundo a HISTÓRIA DA ODONTOLOGIA (1999) na pré-história, denominada assim como a história da espécie humana antes de todo documento escrito, tem-se entre seus achados, um crânio do homem quaternário Neanderthalense conhecido com o nome de “o velho” de La Chapelle aux Saint, que viveu entre os 40.000 e 25.000 a.C., onde não se nota rastros de cárie, mas observa-se a falta de dois molares cuja perda pode ser devido ao que depois se chamou de piorrêia alveolar.

No Museu Americano de História Natural de Nova Iorque se conserva um crânio da raça Cro-Magnon, ao que se considera como os mais autênticos representantes *Homo Sapiens*, que substituíram na Europa ao povo de Neanderthal. Viveram lá mais ou menos 35.000 AC e observa-se nas dentaduras, desgaste nos dentes e dentes cariados.

GLICKMAN (1983), sobre o mesmo assunto, comenta que estudos paleontológicos indicam que o homem era vítima de doenças bucais desde os tempos pré-históricos e os nossos primeiros registros históricos revelam um certo conhecimento destas doenças e como tratá-las. Dentre estas, a mais comum de todas as enfermidades de que havia evidência nos corpos embalsamados dos egípcios há 4.000 anos, era a doença periodontal, relacionada aos tecidos de sustentação dos dentes (gengiva e osso alveolar). Grande parte do atual conhecimento acerca da medicina egípcia provém dos Papiros Cirúrgicos de Ebers (1872). Estes papiros contém muitas

referências à doença gengival e prescrições para fortalecer os dentes, além de fazer menção a especialistas no cuidado dos dentes. A higiene bucal pode ser observada pelos achados nas escavações de Ur, na Mesopotâmia, de 3.000 a.C. onde foram encontrados palitos dourados, além de uma tábua de argila que fala do tratamento por massagem gengival combinada com várias ervas medicinais, evidenciando a preocupação com aparentes afecções bucais.

Herodoto (484-425 a.C.) famoso historiador grego, diz em um de seus parágrafos que “o exercício da medicina foi dividido entre os egípcios em doutores especiais, que curavam cada enfermidade que atacavam o organismo humano”. Assim, haviam doutores para os olhos, para a cabeça, para os dentes, etc.

Sem dúvida, a arte dental no Egito estava muito adiantada já naquela época, pois se colocavam dentes artificiais móveis, como também dentes a parafusos, além de fazerem obturações. Nas múmias egípcias foram encontradas cavidades dentárias obturadas com madeira dura e marfim. Entre os gregos, Hipócrates de Cós (460-335 a.C.) foi o pai da medicina moderna e o primeiro a instituir um exame sistemático do pulso, de temperatura, da respiração, do escarro e das dores do paciente. Ele ainda discutiu a erupção dos dentes e a etiologia dos afecções bucais.

Entre os romanos, *Aulus Cornelius Celsus*, no primeiro século d.C., fez referências às doenças que afetam as partes moles da boca e ao seu tratamento. Foi o primeiro a descrever a necessidade de se remover as manchas dos dentes e após lavá-los com dentífrícios.

Ainda no primeiro século, *Arquígenes de Apanea*, médico operador, descobriu que a dor de dente passava quando o dente era aberto.

Paulo de Aegina, durante o sétimo século, descreve que os tártaros formados entre os dentes e a gengiva, devem ser removidos com raspadeiras ou com uma pequena lima e que os dentes devem ser limpos após cada refeição.

Rhazes (850-923 d.C.), um árabe da Idade Média, recomendava ópio, óleo de rosas e mel no tratamento de doenças gengivais.

Entre os séculos XIII e XV florescem na Europa médicos de real valor, todos os quais dedicaram capítulos de suas obras ao estudo dos dentes e suas enfermidades.

Na França, por volta de 1400, as extrações dentárias eram realizadas muitas vezes por barbeiros, até que em 1496 uma ordem imperial dispunha que os médicos ensinassem aos barbeiros a praticar sangrias sem perigo.

CÖHEN; BURNS (1982) sobre a história da odontologia, descrevem que em 1590, Ambrósio Paré, anatomista francês, escreveu: “a dor de dente, de todas as dores, é a mais atroz que pode atormentar um homem, sem causar a morte.” Através da cauterização ele queimava o nervo, tornando-o incapaz de provocar dor.

Com o despertar do século XVIII, a odontologia desenvolveu os primeiros sinais de curiosidade científica e que constituíram os precursores das atuais disciplinas de pesquisa.

Pierre Fauchard (1678-1761) é considerado o pai da moderna odontologia, sendo que na primeira e segunda edições de seu tratado, “O Cirurgião-Dentista”, discutiu vários aspectos relacionados aos dentes. Nesta obra o autor recomendava para cavidades de cáries profundas, com dor, curativos com mechas de algodão embebidas em óleo de cravo e eugenol. Em casos de abscessos, fazia-se drenagem do processo purulento, com a introdução de uma sonda no canal radicular, para aliviar a dor. Obturava-se os canais radiculares com chumbo em folha.

A Idade Contemporânea corresponde ao período entre o ano de 1789 e os nossos dias, sendo este, o período onde a odontologia mais se desenvolveu.

De 1867 a 1880, Lister, Pasteur, Koch descrevem a importância dos microorganismos toda vez que o homem é submetido à cirurgia.

Joseph Sigmond, dentista inglês, em 1825 publicou em seu idioma natal o primeiro trabalho dedicado exclusivamente aos problemas dentários.

Em 10 de novembro de 1856, foi fundada em Londres “The Odontological Society of London”, dedicada ao melhoramento da cirurgia dentária.

Na França, *Pierre Joachim Lefoulon* organizou em Paris, em 1847, a primeira sociedade de cirurgiões-dentistas.

A primeira revista odontológica francesa “L’Art Dentaire” foi publicada em 1857, e a primeira escola dentária foi fundada em 1879.

Na América, dia 3 de novembro de 1840 foi fundada a primeira escola dental da América, denominada “The Baltimore College of Dental Surgery”.

Em 1871 fabricou-se a primeira cadeira dentária, completamente metálica, com motor dentário de Morrison. Em 1876, a S.S. White fabricou uma cadeira dentária que ficaria famosa no mundo todo.

A partir de 1900, a odontologia passou a ser dividida em especialidades, possibilitando um maior desenvolvimento das diversas áreas, sendo dividida basicamente na: Dentística, que visa a restauração de dentes cariados, através de materiais cada vez mais estéticos e cosméticos; Periodontia, que estuda a cura e a prevenção de doenças dos tecidos de sustentação dos dentes; Ortodontia que estuda a correção das maloclusões dentárias; e a Endodontia, que estuda as doenças relacionadas ao endodonto.

3.2 A odontologia no Brasil

Na HISTÓRIA DA ODONTOLOGIA (1999) encontramos que no Brasil a Odontologia não foi ainda minuciosamente historiada. A começar pelos tempos coloniais, o exercício da medicina era direito de quem quer que se submetesse ao julgamento do premedicato, tribunal com sede na Capital do Reino, tendo delegados nas Capitanias do Brasil e possessões portuguesas. O premedicato baseava-se nas informações de seus delegados e conferia ao postulante o título de cirurgião, enfermeiro e sangrador.

O ensino médico no Brasil, instituído por iniciativa de D. João VI, vem de 1808, mas só em 1812 exigiu-se um preparo básico, aliás muito rudimentar.

A arte dentária não fora todavia incorporada ao ensino médico senão depois de 1852, com a reforma proposta pelo Conselheiro Jobim.

Antes disto, ainda que cem anos antes, já se conheciam alguns preceitos higiênicos e realizavam extrações. Acredita-se que no ano de 1629 eram realizados exames para que pessoas pudessem exercer a odontologia.

Foi Tiradentes um dos primeiros autorizados por Lei, editada em 1743, a exercer a profissão de dentista.

Em 1811 foram outorgados vários diplomas de dentistas. Desde então, até 1850, a odontologia estava na mão de empíricos e neste último ano se exigiu o diploma de habilitação e a Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro estabeleceu um exame para aspirantes a dentista.

Em resumo, até 1850 poderia qualquer pessoa exercer a arte dentária, sem o menor constrangimento legal. Assim, concorriam, principalmente os barbeiros e os enfermeiros.

Mas o dia que marca a odontologia no Brasil é 25 de Outubro de 1884, data em que foi criado o Curso de Odontologia nas Faculdades de Medicina do Rio de Janeiro e da Bahia.

Em 1889 foi criada uma Instituição gremial intitulada Instituto de Cirurgiões-Dentistas do Rio de Janeiro.

Em 1905, fundou-se a Escola livre de Odontologia do Rio de Janeiro.

Em 1906, chega ao Brasil a técnica anestésica infiltrativa, possibilitando tratamentos odontológicos sem dor. Os anos sucessivos trouxeram muitos materiais, entre os quais, as resinas acrílicas na década de 1940 revolucionaram a prática de construção de dentaduras; a década de 50 trouxe o uso da alta rotação e os aparelhos de ultra-som para profilaxia dentária; e nos anos 70 ocorreram inúmeros avanços nas resinas compostas para restaurações diretas.

3.3 Endodontia

3.3.1 Etimologia

A palavra endodontia é resultado da composição dos seguintes termos:

- ODOUS: dente
- ENDO: dentro
- IA: ação

Significa, portanto, exercer atividade dentro do dente.

3.3.2 Conceito

Endodontia é o “ramo da odontologia que trata da prevenção e do tratamento das doenças do endodonto e suas complicações na região periapical” (SOARES, 1985).

3.3.3 História da endodontia

Sobre o assunto, A HISTÓRIA DA ODONTOLOGIA (1999) cita que há pouco mais de cem anos, o tratamento que praticamos hoje era desconhecido. Naquele tempo, nas necroses pulpares, o dente era aberto a fim de estabelecer a drenagem. Desaparecidos os sintomas, o canal era obturado. Em alguns casos, o canal ficava aberto para dar saída a “exalação maléfica”. Quando havia fístula, constituía boa prática colocar fibras de algodão na boca do paciente, servindo de dreno para os “elementos maléficos”. Todo o dente que não doesse e fosse capaz de função, era considerado útil e sem qualquer relação com a saúde geral do seu portador.

A remoção da polpa dentária, com toda probabilidade, não foi tentada antes da metade do século XVIII. Na descrição de Fauchard, a operação praticada na época consistia na abertura da câmara pulpar por meio de um trépano ou lima,

seguida da remoção da polpa com agulha áspera. A cavidade era fechada com algodão embebido em essência qualquer. Em caso de dor o curativo era substituído. Mais tarde tentou-se obturar os canais com ouro em folha.

Esta operação foi realizada na França por Bourdet em 1757 e por Hudson nos Estados Unidos em 1809. O tratamento limitava-se aos dentes anteriores.

Tentava-se nesta época, esboçar alguma tentativa de se fazer instrumentos endodônticos a partir de apetrechos de joalheiros, como a corda de um relógio que era limada até ficar bem fina.

A escolha de drogas eram muito limitadas e pouco se conhecia dos anti-sépticos. Os medicamentos, essências de cravo, canela ou cânfora eram usadas mais com a finalidade de aliviar a dor e não a de destruir microorganismos.

O creseoto, chamado de “essência de fumaça” era popular devido ao forte e penetrante cheiro.

Em 1890, a obturação de cavidades tomava todo o tempo do dentista, seu pensamento entretanto, girava quase sempre exclusivamente em torno de abscessos.

Robert Woofendale, vindo da Inglaterra para Nova Iorque em 1766, foi um dos primeiros a tratar afecções pulpares pelo cautério, visando principalmente o alívio da dor.

A obturação dos canais foi tentada pela primeira vez com material impermeável nos Estados Unidos por Edward Hudson, dentista da Filadélfia. Para tal, idealizou calcadores especiais e obturou os canais com ouro em folha.

Embora os canais fossem raramente obturados, a entrada dos canais era coberta com folhas estanho, ouro, chifre ou cortiça, antes do fechamento da câmara pulpar ou obturação do dente.

Nas exposições de polpa viva, usava-se recobri-las com ouro em folha, chumbo, estanho ou pena de ganso: a operação era precedida pela cauterização com agulha incandescente. Às vezes, as polpas eram removidas pela inserção na câmara pulpar de uma cunha de noqueira convenientemente cortada, sobre a qual

dava-se uma pancada rápida e seca. Este método heróico continuou por mais de um quarto de século após o advento da anestesia local.

Em 1838, Maynard, dentista e grande inventor, limando uma corda de relógio, transformou-a em uma sonda muito fina, o que possibilitou e marcou o início do tratamento de canais em dentes posteriores.

Em 1852, Roberto Arthur descreveu o modo de fabricar um estirpa nervos, resultando numa agulha com farpas.

Stanford Barnum, em 1862 presenteou a profissão com o dique de borracha.

Em 1867, Bowman empregou pela primeira vez os cones de guta-percha para obturação dos canais radiculares.

Nos estados Unidos, em 1891, Marshall advogou e popularizou o teste elétrico.

Segundo INGLE (1976), durante gerações, o progresso na terapêutica endodôntica foi postergado pela inexistência do Raio X. Como disciplina “cega”, a terapêutica do canal radicular permaneceu muito imprecisa. Infelizmente, junto com o surgimento do Raio X através de ROENTGEN (1895) e seu uso na endodontia por KELLS (1899), surgiu a teoria da infecção focal descrita por HUNTER (1910), que levou BILLINGS (1921), apoiado nesta teoria, a condenar o dente despulpado à extração, por ser este considerado como o possível responsável por doenças sistêmicas, retardando assim, o avanço da endodontia por muitos anos.

Com esta teoria, a maioria dos profissionais abandonou completamente a endodontia. Neste período o dente despulpado passou a ser denominado “dente morto”, sendo muitas vezes extraídos como medida profilática.

O mesmo autor relata que a partir de 1930, surge a era biológica da Endodontia, onde, através de estudiosos como FELDMAN (1927), MÜLLER (1930), COOLIDGE (1932) entre outros, acenava-se a possibilidade de realização de tratamentos endodônticos, mesmo nos dentes despulpados, direcionando para a

necessidade de se preparar o canal e moderar o emprego de métodos antibacterianos enérgicos, como medicamentos intracanaís usados com a finalidade de esterilizar o canal radicular, tendo assim maior respeito aos tecidos periapicais. Em 1940 houve a simplificação e organização da Endodontia, sendo esta reconhecida como especialidade em 1963, tendo como objetivo do tratamento, a eliminação do foco infeccioso.

Muitas técnicas para o preparo dos canais surgiram desde então, visando sua limpeza e modelagem, que só foi possível graças ao estudo continuado de pesquisadores e o desenvolvimento tecnológico, principalmente no ramo da metalurgia, que permitiu a confecção de instrumentos endodônticos flexíveis, capazes de vencer as dificuldades impostas pela anatomia irregular do canal radicular.

3.3.4 Instrumentos endodônticos

Os instrumentos empregados no preparo de canais radiculares são denominados limas endodônticas, sendo que estas sofreram alterações ao longo da história da odontologia, de modo que INGLE (1976) comenta ser difícil definir as datas exatas da introdução destes instrumentos como os reconhecemos hoje. Porém sabemos que a patente para a lima tipo K-foi aplicada em 1915. Em 1961, como resultado dos esforços de Ingle, os fabricantes comerciais começaram a padronizar e melhorar os instrumentos endodônticos. As limas inicialmente foram fabricadas em aço carbono, passando a serem confeccionadas em aço inoxidável, ganhando principalmente em flexibilidade e resistência. Não somente o metal sofreu alterações, como o desenho dos instrumentos ganhou versões losangular e triangular, tornando-os ainda mais flexíveis e com maior poder de corte do que os tradicionais instrumentos tipo K de secção quadrangular, o que possibilitou a execução de tratamento em raízes com curvaturas.

As limas fabricadas em aço inox, pelas características do metal, podem sofrer deformação permanente de forma, quando do emprego de uma carga

mecânica que a faça ultrapassar o seu limite de elasticidade, permitindo o seu pré-curvamento antes de introduzi-la em canais curvos, diminuindo assim o estresse gerado sobre o instrumento intra-canal, acorde SYDNEY (1997).

Segue o mesmo autor afirmando que, mais recentemente, a lista de opções de instrumentos para uso endodôntico teve um acréscimo significativo, com a introdução de uma nova liga metálica, sobre a qual descreve como uma verdadeira revolução, devido a mudança de paradigmas sobre o preparo do canal proporcionado por este tipo de metal, em relação ao preparo convencional de canais radiculares. Esta liga é denominada Nitinol (Ni de Níquel, Ti de Titânio, N de Naval, O de Ordnance e L de Laboratory (Silver Spring, Maryland, USA) permitindo o trabalho com movimentos rotacionais, pondo em dúvida os movimentos tradicionais de modelagem, que provaram inúmeras vezes serem inadequados para obtenção de um preparo ideal.

O primeiro trabalho a se referir a este novo tipo de metal em endodontia foi o de WALLIA; BRANTLEY; GERSTEIN (1988) que estudando ligas de níquel-titânio usadas em ortodontia, fabricaram limas endodônticas a partir desta liga, obtendo um instrumento de grande flexibilidade e resistência a torção, superiores as ligas de aço inox. Aplicando movimentos rotacionais ao instrumento, evidenciaram os autores, a presença de uma memória elástica que torna desnecessária a pré-curvatura do instrumento que molda-se aos canais radiculares.

Acorde SERENE; ADAMS; SAXENA (1995) estas ligas tem percentual atômico entre 50% a 55% de níquel e possuem duas grandes propriedades: a superflexibilidade e o efeito memória de forma. A superflexibilidade torna estes instrumentos superiores às limas de aço inox, permitindo acompanharem as curvaturas presentes nos canais com extrema facilidade. Mas não só a flexibilidade é grande, como também a memória molecular do instrumento, que faz com que este retorne a sua forma original após sofrer carga de deformação, mesmo sob condições que ultrapasse seu limite de elasticidade.

Tal propriedade foi descoberta há 30 anos, pesquisando-se metais não magnéticos resistentes ao sal e a prova de água, para uso naval.

FOTO 3.1 E 3.2 - INSTRUMENTO ENDODÔNTICO DE AÇO INOX. DEFORMAÇÃO PERMANENTE DE FORMA APÓS SOFRER UMA CARGA DE FORÇA

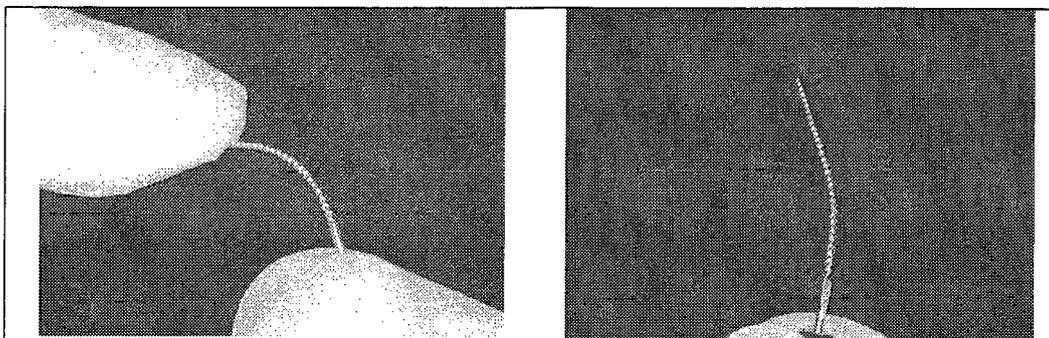
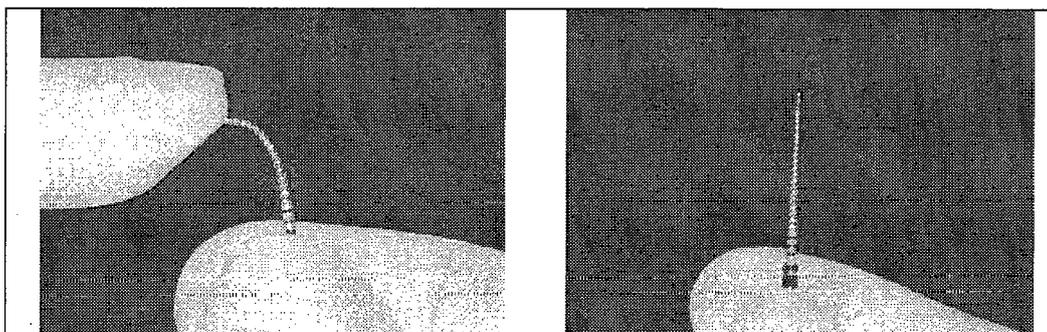


FOTO 3.3 E 3.4 - INSTRUMENTO DE NÍQUEL-TITÂNIO SOFRENDO CARGA DE DEFORMAÇÃO. A GRANDE FORÇA DE RESTAURAÇÃO FAZ COM QUE O INSTRUMENTO RETORNE À SUA POSIÇÃO ORIGINAL UMA VEZ REMOVIDA A CARGA



Estes instrumentos são fabricados por usinagem, a partir de uma haste de secção redonda, e não por torção como os instrumentos de aço inox, pois devido a grande elasticidade é impossível torcê-los para produzir uma espiral, uma vez que é difícil promover deformação permanente nesta liga. Mesmo na usinagem esta propriedade acaba por impor defeitos estruturais, especialmente nas lâminas, sendo estes os possíveis responsáveis pela sua relativa baixa capacidade de corte, como demonstrado em estudos computadorizados por TEPEL; COLS (1995).

Este resultado confirmou os descritos por ROYAL; DONNELLY (1995) concluindo, em relação aos diferentes tipos de movimento empregado às limas, que os instrumentos de níquel-titânio utilizados em movimentos rotacionais apresentam os melhores resultados em comparação à sua utilização com outros tipos de movimentos, como os de limagem.

Sobre o mesmo assunto, ELLIOTT; CURTIS; PITT FORD (1998) compararam por imagens computadorizadas o preparo com limas manuais Flexofile (aço inox) e limas Nitiflex (NiTi), usando técnica de Força Balanceada em canais simulados em blocos de resina com 40 graus de curvatura. O preparo foi iniciado com instrumento de calibre #25 indo até o calibre #40, sendo que as limas Nitiflex removeram menos material do lado externo da curvatura apical e menos também na parte interna da curvatura no terço médio. As Flexofile, produziram um maior índice de transportes apicais. Já com técnica step back, as limas Nitiflex removeram mais material da parede externa da curvatura apicalmente. As limas flexofile removeram mais material em toda a extensão da parede interna da curvatura e mantiveram melhor a curvatura do canal do canal. Isto demonstra que as limas em níquel-titânio fornecem melhores resultados com técnica de rotação como a da Força Balanceada, e as limas de aço inox com técnica de limagem, devendo estas, serem pré-curvadas.

Em relação ao tempo despendido e a qualidade final do preparo de canais radiculares curvos, comparando instrumentos de aço inox e de níquel-titânio acionados manualmente, COLEMAN; RIEGER; WANG et al. (1995) analisaram o preparo de canais curvos com técnica escalonada. Trabalharam em 40 raízes mesiais de molares inferiores e 40 canais simulados com curvatura de 25 graus, usando para tal um método computadorizado de sobreposição de imagens combinando com um programa de subtração digital, verificando que as limas de níquel-titânio causaram menos transporte e mantiveram o canal mais centrado. Entretanto o tempo de instrumentação foi significativamente maior com as limas de níquel-titânio manuais.

Do mesmo modo, SYDNEY; SILVA JR.; BATISTA (1996) comparando limas manuais Flexofile de aço inox e as Nitiflex, ambas da Maillefer, no que diz respeito à formação de desvio apical e do tempo necessário para o preparo, verificaram que, embora as limas Nitiflex tenham apresentado maior número de desvios, a diferença não foi estatisticamente significativa. Entretanto, com relação ao tempo de trabalho, tal diferença foi significativamente maior para as Nitiflex. Os movimentos empregados foram de limagem com tração em viés.

A descoberta das vantagens das ligas de níquel-titânio, acrescido aos excelentes resultados obtidos com movimentos rotacionais, levou os fabricantes a estenderem sua aplicação a diversos tipos de instrumentos, renascendo a esperança da automação do preparo dos canais radiculares.

3.3.5 Fases do tratamento endodôntico

O tratamento endodôntico, segundo COHEN; BURNS (1997) é composto por um conjunto de fases que estão interligadas entre si, sendo elas:

3.3.5.1 Anamnese

A anamnese é o primeiro passo da caminhada endodôntica, sendo realizada de modo subjetivo, comportando a história médica e dental do paciente. Segundo COHEN; BURNS (1997) esta é a fase mais importante do diagnóstico, e serve também para estabelecer uma relação de confiança entre o endodontista e o paciente. Este questionário deve fornecer uma narrativa do paciente direcionando para:

História Médica

A história clínica do paciente fornece a indicação de “pacientes de alto risco”, cuja terapia deve ser modificada – por exemplo, um indivíduo cardíaco pode necessitar de uma medicação profilática antibiótica antes do procedimento endodôntico.

- condição médica atual;
- história de doença importante ou lesão grave;
- história psicológica e emocional;
- hospitalizações anteriores;
- medicação atual em uso;
- hábitos (álcool, fumo e drogas);
- história dental.

Refere-se a história dos acontecimentos bucais, ocorrida ao longo da vida do paciente, procurando identificar os possíveis fatores relacionados ao problema em questão. Deve ser feita de forma cuidadosa, direcionada, lógica, de forma que o paciente possa entender, obtendo assim, informações valiosas para auxiliar o diagnóstico.

- Queixa principal - deve ser registrada conforme as palavras mencionadas pelo paciente.
- Localização - lugares onde os sintomas foram percebidos.
- Cronologia - início, curso clínico e padrão temporal dos sintomas.
- Qualidade - como o paciente descreve a queixa.
- Intensidade dos sintomas.
- Fatores que interferem na sintomatologia - estímulos que agravam, aliviam ou modificam os sintomas.
- História suplementar - fatos passados e sintomas atuais que caracterizam o difícil diagnóstico.

3.3.5.2 Exame clínico

Somadas as informações anteriores, inicia-se o exame clínico de forma estruturada e sistemática que quantifique os dados do diagnóstico. Possui 3 componentes, que são:

- **Exame clínico propriamente dito**

Este deve incluir observações de saúde gengival; cor e textura dos tecidos; alteração de cor dos dentes; e a presença, condições e extensão das restaurações, erosão, fratura, cáries, fístula, tumefação, etc.

- **Teste para diagnóstico**

São os testes térmicos, radiográficos, de percussão, transluminação e elétrico, com finalidade de identificar possíveis alterações pulpare.

- **Interpretação radiográfica**

Auxiliará na identificação e localização do problema relatado pelo paciente.

A somatória destes resultados permitirá a formulação do Plano de Tratamento.

O sucesso destas análises depende do clínico ter:

- Consciência das limitações dos vários testes e saber como melhor empregá-los.
- Conhecimento biológico do processo inflamatório e do fenômeno dor.
- Conhecimento das entidades patológicas de natureza não odontogênica que simulam alterações pulpare e periapicais.

3.3.5.3 Procedimentos clínicos para o tratamento endodôntico

Anestesia

O controle da dor e da ansiedade é um fator importante na clínica odontológica. Esta é realizada prontamente pela administração de um anestésico local. As técnicas mais comumente utilizadas em endodontia são:

- **Infiltrativa local** - a solução anestésica é depositada na área a ser tratada. É normalmente empregada para os dentes superiores, devido a capacidade da solução anestésica em se difundir através do periósteo e do osso esponjoso da maxila
- **Bloqueio regional** - utilizada em situações onde a anestesia infiltrativa não produziu os resultados esperados, especialmente em casos de infecção na região periapical do dente afetado. É definida como o depósito de uma solução local anestésica junto a um tronco nervoso principal, impedindo os impulsos aferentes de seguirem em direção central além daquele ponto. Também utilizada para os dentes da arcada inferior, uma vez que a mandíbula não tem a mesma porosidade da maxila, dificultando a difusão do anestésico até as fibras nervosas.
- **Injeção intra-pulpar** - uma vez aberta a câmara pulpar, seja cirurgicamente ou por processo patológico, pode-se usar a injeção intrapulpar para obter o controle da dor adequado.

Isolamento absoluto

Este procedimento é um requisito indispensável à execução correta de prática endodôntica.

Visa evitar a contaminação do dente pela saliva durante os procedimentos endodônticos, mantendo o campo limpo, seco e passível de desinfecção,

melhorando a visualização e afastando os tecidos moles, evitando assim injúrias à língua, bochechas ou lábio, além de evitar a deglutição de limas, restaurações ou bactérias. É realizado através da colocação de um lençol de borracha adaptado a uma arco, denominado arco de Ostby. Nesta borracha é feito um furo com pinça perfuradora, onde coloca-se um grampo que será levado a posição cervical da raiz através de uma pinça porta grampo. Após a sua colocação, deve-se fazer a anti-sepsia do campo com álcool iodado a 3%.

Acesso à câmara pulpar

O acesso à câmara pulpar é a fase cirúrgica inicial do tratamento endodôntico, onde abre-se a coroa do dente para oferecer um acesso franco e direto ao canal radicular.

Para tal é indispensável o conhecimento da anatomia das cavidades pulpares e as possíveis alterações que o dente pode sofrer (calcificações, abrasões, etc) com repercussões diretas sobre estas. Precisa-se conhecer também o número de raízes, o posicionamento e a angulação do dente na arcada.

Esta é realizada com brocas, de forma a desgastar o esmalte e a dentina em direção à câmara pulpar, dando uma forma de contorno adequada pela remoção de todo o seu teto. Também importante, é a forma de conveniência, que visa eliminar possíveis interferências que dificultam a visualização da entrada dos canais e a penetração de limas para o interior do canal.

Preparo do canal radicular

O preparo do canal, segundo PAIVA; ANTONIAZZI (1991) consiste na limpeza da matéria viva ou em decomposição e de qualquer outra substância presente no canal, de modo a obter uma superfície de dentina limpa, usando-se para isto instrumentos endodônticos e substâncias químicas auxiliares, que além de

lubrificar e facilitar a ação das limas, agem na desinfecção do sistema de canais radiculares. Desta forma, pode-se devolver o dente às suas funções específicas, livre de inflamações e infecções, pela reparação tecidual ocasionada pela ausência de germes infectantes.

Para se atingir os objetivos do preparo do canal radicular, pode-se optar por preparar o canal de forma manual ou automatizada. A primeira é a forma tradicional, mais antiga e dominada pela maioria dos endodontistas. A segunda, mais recente, surge como resultado de pesquisas, principalmente no campo da metalurgia, que proporcionaram a confecção de instrumentos endodônticos mais flexíveis, que se adaptam melhor as irregularidades do canal.

Preparo Manual

Sobre o preparo propriamente dito, PAIVA; ANTONIAZZI (1991) descrevem a sua realização através do uso manual de instrumentos cortantes especializados (limas), num ato de esculpir, na parede do canal anatômico, um novo canal. Para tal, emprega-se ao instrumento uma empunhadura digital, sendo destinados o polegar e o indicador para a apreensão firme do cabo da lima, enquanto os demais dedos da mão deverão buscar apoio na face do paciente ou sobre dentes vizinhos para conseguir um trabalho seguro e uniforme. Deve haver uma interação entre a mente do operador sobre o que precisa ser executado, com os movimentos dos dedos sobre o cabo do instrumento, orientando a sua ação. Assim, considera-se a empunhadura, o apoio e o posicionamento de trabalho.

Como regra geral, continuam os autores, posiciona-se o paciente de tal forma que o cotovelo fique praticamente no mesmo plano horizontal do orifício de entrada dos canais e que o antebraço forme com o braço um ângulo reto. O profissional deve estar o mais perto possível do paciente, para favorecer o controle visual do campo e facilitar a percepção do que está acontecendo dentro do canal, visto ser fundamental o completo domínio sobre a ponta do instrumento.

Muitas técnicas foram preconizadas ao longo dos anos, baseadas em estudos, pesquisas e análises clínicas, visto a grande dificuldade em se vencer as adversidades impostas pela anatomia dos canais radiculares, mormente os curvos.

CLEM (1969), buscando uma melhor efetividade desta etapa, foi o primeiro a introduzir o escalonamento do preparo, baseado na observação de que, sendo a porção apical estreita e curva e a porção coronária cônica em direção cervical, instrumentos de pequenos diâmetros atingem a porção apical sem preparar adequadamente a porção cervical, e que instrumentos de maior diâmetro precisam ser forçados para alcançarem a extensão total do canal. Calcado nestes aspectos, o autor sugere o *step preparation*, onde o canal seria preparado apicalmente até um instrumento memória e a partir deste os instrumentos teriam sua ação limitada ao terço cervical e médio, intercalados sempre pelo último instrumento que atingiu o Comprimento de Trabalho.

Algumas modificações foram propostas a esta técnica por WEINE (1972), preconizando o recuo progressivo de instrumentos de maior calibre, de milímetro em milímetro após o uso do instrumento memória no Comprimento de Trabalho, o que proporcionaria uma forma afunilada contínua de cervical para apical.

Neste processo de amaduracimento da Endodontia, gerados pela educação continuada, SCHILDER (1974) descreve que a finalidade do preparo é a limpeza e a modelagem do canal radicular, obtendo ao final do preparo uma forma cônica bem definida, sem alterar sua morfologia original.

Nesta mesma ordem de idéias, outras técnicas foram preconizadas com variações na seqüência do uso dos instrumentos e na cinemática destes, sendo representadas pelas técnicas telescópica de MARTIN (1974); a técnica de WALTON (1976); a *step back enlargement* de MULLANEY (1979); a telescópica modificada de DE DEUS (1982).

Surgiram ainda novos conceitos sobre o preparo do canal com a técnica *step down* de GOERIG (1982), onde o alargamento do canal é realizado do terço

coronário para o apical, removendo as interferências coronárias, promovendo assim um melhor preparo do ápice por reduzir a pressão nesta região.

A ampliação concomitante ao esvaziamento progressivo do canal sem pressão apical possibilitou a MORGAN; MONTGOMERY (1988) investigar a técnica *crown-down*, possibilitando um acesso franco ao terço apical, de modo a não bombear dentina para esta região como ocorre com as técnicas clássicas tradicionais.

Quanto a cinemática aplicada aos instrumentos endodônticos manuais para o preparo do canal radicular, SIQUEIRA JR. (1997) resume os diferentes movimentos que podem ser aplicados, visando ao corte das paredes dentinárias. A limagem convencional, que é caracterizada por penetração da lima no canal, pressão contra a parede e tração, sendo de baixa amplitude de 1mm a 2 mm em direção a coroa. Estes movimentos são repetidos por todo o perímetro do canal (limagem circunferencial) ou concentrados à zona de segurança em canais curvos (limagem anti-curvatura). O alargamento é descrito pelo mesmo autor como movimentos de penetração e rotação de $\frac{1}{4}$ de volta a $\frac{1}{2}$ volta no sentido horário e tração. Estes movimentos foram propostos inicialmente para os alargadores, sendo que também podem ser empregados nas limas. Eles são repetidos sem que o instrumento seja removido do canal, até que este encontre-se relativamente frouxo. Outro movimento descrito é o de “rotação alternada”, que emprega rotação do instrumento no sentido horário, seguido de uma rotação no sentido anti-horário de mesma amplitude, enquanto a lima vai sendo guiada em direção apical.

Quanto a rotação do instrumento endodôntico de uso manual, para o preparo do canal radicular, atribui-se a ROANE (1985) quem primeiro introduziu uma técnica que empregava tais movimentos, denominada de Técnica da Força Balanceada, empregando movimentos rotacionais recíprocos de $\frac{1}{4}$ de volta no sentido horário e $\frac{1}{2}$ volta no sentido anti-horário, utilizando para tal limas modificadas de ponta não cortante, denominadas de Flex-R.

Esta técnica permitem ao instrumento ficar mais centrado ao canal, minimizando as forças sobre a parede externa da curvatura, como demonstrado por SABALA (1988), que ao instrumentar canais curvos em blocos de acrílico pela técnica da Força balanceada, utilizando para tal limas tipo K e limas tipo Flex-R, comparando-as quanto ao desvio causado pela instrumentação, verificou a não ocorrência de transportação, degrau ou a formação de zip apical quando da utilização das limas Flex-R, além de que a parede interna da curvatura foi totalmente preparada.

Tais resultados também são descritos em estudos de BOU DAGHER (1995), onde observa-se uma melhor instrumentação de canais curvos utilizando-se limas Flex-R em Força Balanceada em comparação as limas tipo K em movimentos de limagem, pois mantiveram a curvatura do canal sem se desviar do mesmo, não transportando o forame apical e não provocando degraus. Conclui o autor, que as limas de secção triangular, devido a sua maior flexibilidade, mantiveram mais a forma original do canal em relação às limas de secção quadrangular.

Mais recentemente, BATISTA; SYDNEY (2000) discutem uma nova visão para o preparo de canais radiculares curvos, baseada em diferentes conceitos vigentes quanto à cinemática para modelagem, quanto aos diferentes instrumentos e quanto ao conhecimento da anatomia dos canais radiculares. Os autores mostram como diferentes conceitos podem trabalhar juntos na modelagem dos canais radiculares curvos. Para tal, se faz necessária a compreensão de cada fase individualmente, para então aplicá-las de forma interligada. As fases são:

- **acesso coronário** - consiste em duas fases distintas, sendo a de forma de contorno e forma de conveniência, não diferindo de outras técnicas, apenas ressalta-se que a amplitude de abertura deve suprir as necessidades do tratamento endodôntico
- **exploração e esvaziamento** - realizada com uma lima de pequeno calibre (#10), ligeiramente pré-curvada, usada com movimentos de exploração e leve pressão apical, até a medida do Comprimento Aparente do Dente

menos dois milímetros, observado na radiografia inicial, sempre precedida e seguida de farta irrigação com hipoclorito de sódio.

- **acesso radicular** - resume-se no preparo da entrada do canal radicular e do terço cervical, realizada com instrumentos rotatórios (Gates-Glidden ou alargadores para Contra-ângulo).
- **alargamento reverso** - inicia-se com uma lima calibre #40, levemente pré-curvada, introduzida até sentir resistência, empregando-se movimentos oscilatórios de $\frac{1}{4}$ de volta direita e esquerda com suave pressão apical. Este passo é repetido com instrumentos calibre #35, e assim sucessivamente com os demais (#30, #25...) até que se atinja a mesma medida da exploração e esvaziamento. Faz-se a odontometria para estabelecimento do Comprimento de Trabalho ajustando a medida para 1 mm aquém do vértice radiográfico.
- **fase de preparo apical** - inicia-se com um instrumento de número inferior ao último utilizado no alargamento reverso, numa combinação de movimentos: movimentos oscilatórios de $\frac{1}{4}$ de volta direita e esquerda (DE DEUS, 1992) e movimentos de viés (PAIVA; ANTONIAZZI, 1988) em anticurvatura (ABOU-RASS et al., 1980), ampliando até a Máxima lima apical, que será dois ou três números superiores à lima que atingiu o limite de trabalho.

Preparo Automatizado

A preocupação em “automatizar” o preparo de canais, buscando diminuir o tempo operatório desta etapa e melhorar o padrão de tratamento, principalmente frente a inabilidade do operador em preparar todas as paredes, iniciou nos anos 60.

SYDNEY (2000) descreve que a primeira peça automatizada desenvolvida para realizar o preparo do canal radicular foi o Giromatic, que realizava movimento de $\frac{1}{4}$ de volta à direita e à esquerda, 300 vezes por minuto. Um dos problemas deste

aparelho foi o fato de não possuir um instrumento específico, desenhado para aquele fim. Isto aconteceu quando Mc Spadden introduziu o sistema Dynatrak, o qual mostrou-se ineficiente na modelagem das paredes do canal radicular. O insucesso deste tipo de peça automatizada nos anos 70 esteve relacionado com o tipo do instrumento empregado e a incompreensão da automação.

Vários estudos comparativos entre estas primeiras peças automatizadas em relação ao preparo manual, apontaram como resultados a superioridade deste último (manual) quanto à qualidade do preparo. As respostas histológicas, evidenciaram que o preparo com aqueles aparelhos não removia completamente o tecido pulpar, a pré-dentina e os debris, como foi relatado por O'CONNEL; BRAYTON (1975).

Uma outra tentativa de utilização de instrumentos rotatórios foi proposta por SCHILDER (1974) utilizando instrumentos denominados de brocas de Gates-Glidden, afim de auxiliarem o preparo do terço cervical e médio do canal. Esta técnica foi dividida em três etapas: preparo inicial da porção apical, preparo do corpo do canal e recapitulação. O preparo da região apical é realizada até o instrumento de calibre 20 quando, com o auxílio de alargadores de calibres 25, 30 e 35 o corpo do canal é preparado com recuo de acordo com o contato destes com as paredes do canal. Tal procedimentos tem como finalidade a utilização de brocas Gates-Glidden correspondentes ao diâmetro da entrada do canal. Segue-se a recapitulação, quando nova introdução e uso seqüencial dos instrumentos é realizada, incluindo brocas Gates-Glidden de maior diâmetro as anteriores utilizadas.

O uso de instrumentos rotatórios como meio auxiliar no preparo de canais radiculares em molares, foi objeto de estudo de ABOU-RASS; JASTRAB (1982), que em pesquisa com dentes humanos extraídos, concluíram que a instrumentação com lima tipo K consumiu maior tempo de trabalho, foi ineficiente na remoção de irregularidades com perda de definição apical e apresentou fraca conicidade. Já o uso de broca Peeso n^o 1 no alargamento do terço cervical mostrou-se efetivo na

qualidade do preparo biomecânico com significativa diminuição de tempo e erros. A substituição das Peeso pelas Gates-Glidden apresentaram resultados semelhantes.

Objetivando avaliar os resultados do preparo dos canais radiculares com instrumentação manual e preparo com instrumentos rotatórios, CANZANI et al. (1984) compararam 30 dentes extraídos uniradiculares retos, divididos em três grupos:

- a) controle;
- b) escalonada manual;
- c) broca Largo 1 e 2 mais preparo apical.

Concluíram os autores, que a média de eficácia para limpeza do canal radicular no grupo 2 foi 68,7% enquanto que no grupo 3 foi de 93,6%. O uso de brocas Largo foi mais eficaz na limpeza do terço coronário e facilitou a penetração e ação das limas no terço apical, diminuindo o tempo de trabalho.

Outros sistemas para o preparo automatizado dos canais foram lançados no mercado como resultado da evolução das pesquisas e estudos clínicos, que levaram a modificar conceitos e introduzir alternativas, como o ultra-som que nos anos 80 já estavam sendo testados na Endodontia e vários trabalhos foram publicados, especificamente para o preparo dos canais radiculares, criando a partir destes estudos, um Sistema ultra-sônico com controle de frequência e amplitude, assim como irrigação própria.

Assim, um dos primeiros trabalhos foi o de MARTIN; CUNNINGHAM (1980) que analisaram o uso de limas diamantadas em comparação às do tipo K, tanto quando utilizadas manualmente quanto energizadas pela unidade de ultra-som CaviEndo System (Caulk). Concluíram que o ultra-som aumentavam significativamente a habilidade de corte da dentina do interior dos canais.

Outros trabalhos no sentido de avaliar a utilização do ultra-som foram desenvolvidos, como TRONSTAD; NIEMCZYC (1986) e AHMAD; FORD (1989) que constataram principalmente uma grande capacidade de limpeza das paredes

dentinárias, embora, no que diz respeito a manutenção da curvatura dos canais, os preparados pelo sistema ultra-sônico produziram maior número de desvios apicais e formação de degraus.

Outro sistema lançado na década de 80 foi o Sistema Canal Finder, introduzido por LEVY (1984) representando o grupo que melhor tenta reproduzir o complexo de movimentos da instrumentação manual. Consistindo de um micro-motor de baixa rotação, no qual é acoplada uma peça de mão. Exige instrumentos próprios, denominados limas Set-File e são disponíveis em dois modelos: o automatic e o airmatc. O princípio de funcionamento reside em dois movimentos básicos:

- longitudinal, com ampliação variável, ditada pela resistência encontrada pelas espiras do instrumento contra as paredes do canal;
- liberdade rotacional ao longo do seu eixo de $\frac{1}{4}$ de volta à direita e $\frac{1}{4}$ de volta à esquerda.

O sucesso deste sistema segundo SYDNEY (1996), está diretamente relacionado ao instrumento que é utilizado, denominado de Master-File (Set-File). Este instrumento nada mais é do que uma variação das limas Hedströen, a qual, sendo fabricada por usinagem, permite inúmeras modificações, como a mudança no seu ângulo helicoidal, que foi alterado para 40 graus, sendo mais agudo que os 75 graus das limas Hedströen convencionais, conferindo ao instrumento maior capacidade de corte. Modificação importante, segundo o mesmo autor, está na guia de penetração do instrumento que é arredondada, tornando-a inativa, condição fundamental para acompanhar as curvaturas presentes, resultando em menores danos no que diz respeito à manutenção espacial do forame apical.

A partir de 1990, quando abandonou-se a idéia de substituir a instrumentação manual pela automatizada e assimilou-se o importante papel da automatização como coadjuvante no preparo do canal, os resultados com este sistema passaram a definir um alto índice de sucesso.

Pelas observações ao longo da história da Endodontia, WILDNEY (1992) concorda que o profissional deve além de dominar uma ou mais técnicas de preparo, fazer a seleção do instrumento a ser empregado, uma vez que a dentina é um material duro e de difícil corte. Desta forma, pode instrumentar adequadamente os canais visando alcançar os objetivos de limpeza e modelagem, também em canais curvos.

Se no passado as tentativas de acionar as limas de forma mecânica fracassaram, tal fato tornou-se hoje verdadeiro, sendo que recentemente, outros sistemas foram introduzidos à prática endodôntica.

Com relação as inovações, SYDNEY (1998) menciona que o avanço tecnológico permite-nos atualmente selecionar instrumentos capazes de contornar, de forma segura, os problemas gerados pela anatomia dos canais. Cita também que instrumentos modificados ou confeccionados a partir de outras ligas têm sido propostos. Entre eles destacam-se os instrumentos de níquel-titânio, que tem entre suas propriedades físicas e mecânicas, a baixa capacidade de corte e grande flexibilidade, somados aos excelentes resultados quando empregados com movimentos rotacionais, possibilitando a sua utilização em movimentos rotacionais contínuos automatizados. Ressalta o autor, a constante preocupação em obter um sistema de trabalho que aumente a produção mantendo e/ou melhorando a qualidade do resultado final, além de diminuir o tempo e o esforço físico despendido.

Surgiram assim vários sistemas de rotação contínua no mercado, acionados por um motor elétrico de baixa rotação, como o Sistema Profile.04 e.06 da Dentsply-Maillefer e o Sistema Pow-R 04 e.06 da Moyco, todos a busca de um preparo ideal que alcance os objetivos biológicos e mecânicos do preparo de canais radiculares. Estes, empregam instrumentos de conicidades diferentes da convencional (0.02), isto é, 0.04, 0.06 e 0.08. Ao analisarmos um instrumento convencional de número #25, de conicidade.02, este tem diâmetro de 0,25 mm em D0, isto é, na ponta da parte ativa do instrumento e ao término da parte ativa (D16),

o aumento corresponde a 0,32, ou seja, tem um diâmetro correspondente a 0,57mm. Um instrumento.04 possui o dobro da conicidade, isto é, um aumento de 0,64, o que significa que em D16 temos 0,89 mm. Por sua vez, um instrumento.06 terá diâmetro correspondente a 1,21 mm em D16.

FOTO 3.5 E 3.6 - MOTORES ELÉTRICOS PARA ACIONAMENTO DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS. MOTOR DA MOYCO E MOTOR NOVAG - SUÍÇA

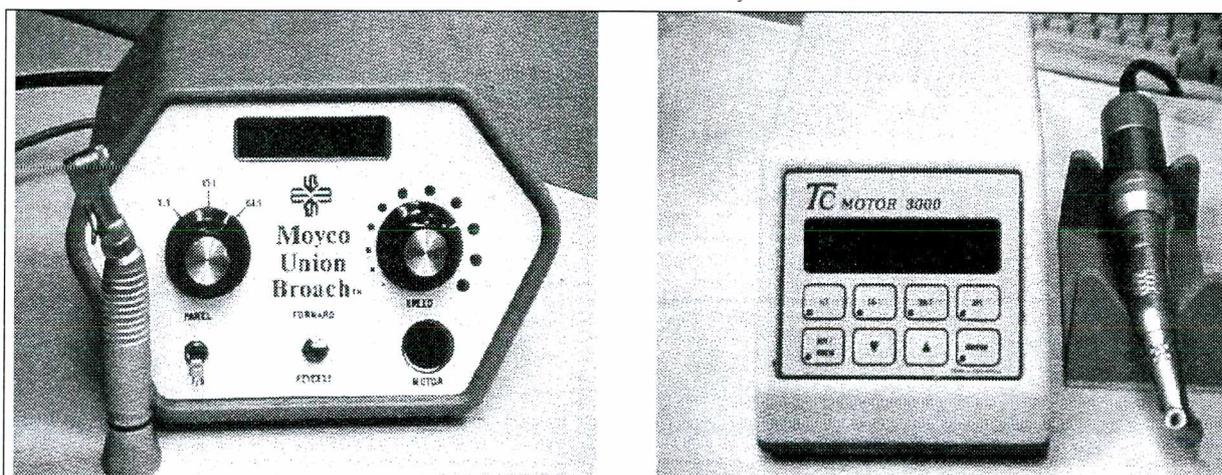
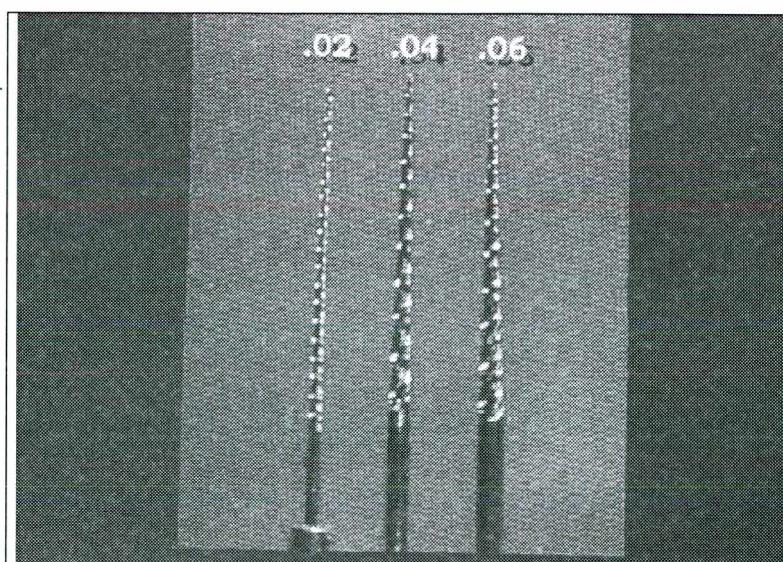


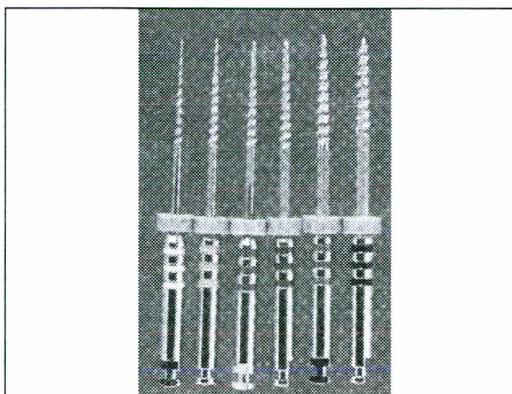
FOTO 3.7 - INSTRUMENTOS DE NÍQUEL-TITÂNIO COM DIFERENTES CONICIDADES



Segue o autor expondo que também foram lançados no mercado alargadores cervicais denominados de Orifice Shaper com o objetivo de promover o alargamento do terço cervical, em substituição as brocas de Gates-Glidden, permitindo um preparo mais cônico e centrado em relação à forma original do canal radicular e possibilitando o preparo do terço apical com um mínimo de estresse do instrumento nesta área. Os Orifice Shaper da Maillefer possuem 19 milímetros de comprimento e numeração de 1 a 6 na seguinte especificação: no. 1 – instrumento 20 de conicidade 0.5 (cor branca); no. 2 – instrumento 30 de conicidade 0.6 (cor amarela); no. 3 – instrumento 40 de conicidade 0.6 (cor vermelho); no. 4 – instrumento 50 de conicidade 0.7 (cor azul); no. 5 – instrumento 60 de conicidade 0.8 (verde) e no. 6 – instrumento 80 de conicidade 0.8 (cor preta).

Em relação ao preparo do canal empregando sistemas automatizados de rotação contínua e instrumentos de níquel-titânio, comparados ao preparo manual quanto a qualidade e o tempo para realizá-los, pode-se confirmar através de vários pesquisadores como GLOSSON; HALLER; DOVE et al. (1995) os excelentes resultados obtidos pelas peças automatizadas. Com poucas exceções os canais radiculares apresentaram desvios no seu trajeto original. As análises foram realizadas através da digitalização das imagens em um computador Macintosh (Apple) e um software NIH versão 1.47. Os resultados mostraram ainda que, de um modo geral, as peças automatizadas utilizaram um menor tempo do que aquelas do preparo manual, removendo maior quantidade de dentina.

FOTO 3.8 - ORIFICE SHAPER - MAILLEFER



Ainda sobre o preparo dos canais, quanto a qualidade dos mesmos, ESPOSITO; CUNNINGHAM (1995), preocupados com a habilidade da manutenção do caminho original do canal radicular empregando limas de níquel-titânio manuais e acionadas a motor, realizaram um estudo comparativo com as limas de aço inoxidável K-Flex. Para tal, foram utilizados dentes humanos com curvaturas entre 20 e 45 graus e a análise feita por sobreposição de radiografias realizadas com limas de número 25 a 45, através de imagens digitalizada e avaliada por programa de computador. Os resultados mostraram maior número de desvios da forma para os canais preparados com instrumentos de aço inox. As limas de Ni-Ti, tanto manuais como as acionadas a motor, mantiveram o caminho original do canal em todos os casos, permitindo, inclusive, levar o preparo a diâmetros maiores como os de número 40 e 45.

Em relação ao tempo de preparo de canais curvos simulados, de diferentes formatos, com instrumentos em níquel-titânio acionados a motor, THOMPSON; DUMMER (1997) demonstraram que além de preparar adequadamente os canais com um mínimo de deformação e com mínima possibilidade de perder comprimento de trabalho, o tempo despendido para tal foi muito pequeno, sendo portanto, os canais, rapidamente preparados.

Confirmando tal aspecto quanto ao tempo de preparo, SYDNEY (1997) comparando as técnicas manuais e automatizadas com instrumentos de níquel-titânio, empregando limas NiTiflex (manual) e Profile.04 (mecânicas) em 24 raízes mesio-vestibulares de molares superiores, destaca que a maior incidência de desvio apical ocorreu com a técnica manual, porém sem haver diferença estatisticamente significativa. Com relação ao tempo de instrumentação, no grupo onde empregou-se o sistema Profile.04, denotou-se menor tempo, com diferença estatisticamente significativa.

Estes resultados foram também encontrados por BRYANT; THOMPSON; OMARI; DUMMER (1998) ao usar técnica coroa-ápice com instrumentos de níquel-titânio acionados a motor (Profile.04) em 40 canais simulados de diferentes formas e angulações de curvaturas, demonstrando um preparo adequado com um tempo médio de realização em torno de 5,2 minutos, sendo portanto muito rápido e eficiente.

4 ERGONOMIA E ODONTOLOGIA

Acorde BARROS (1991), o marco inicial da ergonomia voltada aos consultórios odontológicos se deu em 1944 quando John Anderson, um cirurgião-dentista de Chicago, construiu a primeira cadeira odontológica do tipo "relax", que permitia ao profissional uma postura mais relaxante e confortável, tendo a possibilidade de trabalhar com o paciente deitado ou sentado.

Segue o autor, que o primeiro mocho rodante que permitia ao dentista movimentar-se e obter assim um melhor posicionamento, foi introduzido na odontologia por Elbert Thompson, que era um cirurgião-dentista de Salt Lake City, que além deste, inventou o sugador de alta potência, permitindo assim, a execução do trabalho com maior visibilidade.

CARVALHO (1997) afirma que a profissão odontológica tem atravessado várias fases no decorrer da sua história, entre elas a empírica, a artesanal, a tecnológica, a científica e a humanística. Nos últimos 20 anos, podemos observar uma renovação vertiginosa que tem transformado seu panorama atual, incluindo o perfil do cirurgião-dentista. Os avanços são consideráveis, principalmente no terreno do ensino, da pesquisa e da extensão, da educação e promoção da saúde, da prevenção e das ciências básicas aplicadas, entre outros. A odontologia moderna e renovada não pode deixar de se ater aos profundos conhecimentos que a ergonomia tem produzido nos últimos anos.

A ergonomia aplicada a odontologia tem como objetivo obter meios e sistemas para diminuir o estresse físico e mental, prevenir doenças relacionadas à prática odontológica, buscando uma produtividade mais expressiva, acorde DJERASSI (1971).

ALEXANDER (1974), descreve que a ergonomia assume grande importância no planejamento e execução dos trabalhos odontológicos, pois a sua aplicação aliada a utilização de equipamentos que permitam adotar posições corretas

e manutenção da postura, bem como o trabalho auxiliado são fatores fundamentais à realização de procedimentos clínicos gratificantes, rentáveis e com maior rapidez.

Concordando com o exposto anteriormente, SAQUY; PÉCORA (1996) observam que a ergonomia deve ter destaque no planejamento e execução dos tratamentos odontológicos, afim de se produzir mais, com menos estresse, prevenindo doenças do trabalho que possam afastar o profissional de seu posto. Citam também que vários institutos criados nos Estados Unidos e outros países, congregam especialistas em ergonomia, como a ISO (International Standards Organization) órgão da ONU, e a FDI (Federation Dentaire Internationale), entidades que homologaram normas e diretrizes oficiais sobre conceitos ergonômicos em odontologia.

Sobre o mesmo assunto, FIGLIOLI (1997) descreve que a ergonomia de maneira geral se ocupa em assegurar que as ferramentas e as máquinas usadas pelo homem e o trabalho a ser realizado por ele, estejam de acordo com suas características. Segue a autora, que a ergonomia aplicada a odontologia deve proporcionar a racionalização e simplificação do trabalho, a fim de se obter uma melhor qualidade, maior facilidade e maior rapidez, alcançando índices maiores de produtividade, através de meios e sistemas que tornem o trabalho mais eficiente, dignificante e menos cansativo. Os meios e sistemas são:

- organização do trabalho
- utilização de pessoal auxiliar
- utilização de equipamentos odontológicos adequados
- trabalho em posições que permitam a manutenção de postura ergonômica
- economia de movimentos
- execução apenas de passos produtivos, delegando os não produtivos ao pessoal auxiliar

4.1 O trabalho odontológico

BOURASSA; BAYLARD (1994) demonstram que os dentistas classificam suas atividades como intensas e repetitivas além de serem realizadas durante longos períodos, exigindo a manutenção da postura e realização de movimentos ao mesmo tempo em que se deve estar atento aos diversos tipos de procedimentos e materiais a serem utilizados, o que torna, portanto, o trabalho fatigante.

HILMANN (1995) afirma que o trabalho do dentista exige uma série de características fundamentais para a realização das atividades, uma vez que este nem sempre pode ser previsível, apresentando variações às situações comuns, requerendo portanto a base dos conhecimentos científico aliado ao rápido raciocínio e experiência adquirida pelo profissional.

4.1.1 Tempos e movimentos do trabalho odontológico

PORTO (1994) afirma que os conhecimentos dos tempos e movimentos empregados na execução de uma tarefa, associados aos conhecimentos científicos e administrativos, podem direcionar os profissionais a trabalharem de maneira menos cansativa e mais eficiente.

SAQUI; PÉCORA (1996), descrevem que o conhecimento dos tempos e movimentos na odontologia dão uma noção de racionalização do trabalho, uma vez que para aumentar a produtividade, melhorando a qualidade, deve-se diminuir o tempo e os movimentos na realização da tarefa, sendo portanto:

- a) **Tempo:** a quantidade de segundos, minutos ou horas que levamos para fazer um trabalho. Este pode ser dividido em:
 - Tempo profissional: o tempo que o cirurgião dentista dedica ao exercício da profissão, no consultório ou em cursos da área.
 - Tempo operatório: a parte do tempo que o cirurgião dentista dedica ao tratamento do paciente no consultório. Este é o tempo produtivo em termos de remuneração. Este é dividido em ações diretas, indiretas e tempo de espera.

As ações diretas são as que exigem intervenção do cirurgião-dentista na boca do paciente e que requerem um conhecimento universitário especializado.

As ações indiretas são os trabalhos feitos fora da boca do paciente e não requerem uma formação universitária por parte de quem os executa. Estas ações podem anteceder ou complementar uma ação direta.

O tempo de espera é o tempo que o cirurgião dentista tem que interromper o tratamento a espera de alguma coisa, como por exemplo, aquele em que o paciente vai cuspir ou a troca de uma broca ou a manipulação de um material, etc.

Idealmente, o cirurgião-dentista deve realizar o menor número possível de ações indiretas, concentrando sua atenção e esforço físico nas ações diretas. Para tal, deve trabalhar com pessoal auxiliar, transferindo assim as ações indiretas.

- b) **Movimento:** É o esforço físico que fazemos em todo o corpo ou parte dele para fazermos o trabalho.

Sobre os movimentos, os autores afirmam que para um melhor rendimento do trabalho, os cirurgiões-dentistas devem estar restritos aos movimentos de dedos, punhos e antebraços, limitando-se ao máximo os movimentos de braço e eliminando os movimentos de corpo todo.

Com relação aos movimentos utilizados pelo cirurgião-dentista, PORTO (1994) destaca:

- Movimentos de dedos – são menores, realizados principalmente pelos Endodontistas na realização do preparo de canais radiculares.
- Movimentos de dedos e punho – empregados ao se realizar cavidades, principalmente na dentística e na endodontia.
- Movimentos de antebraço – são mais utilizados dentro do sistema de organização, para buscar algo para mais perto ou longe da boca. Também chamado de "espaço ideal de pega".

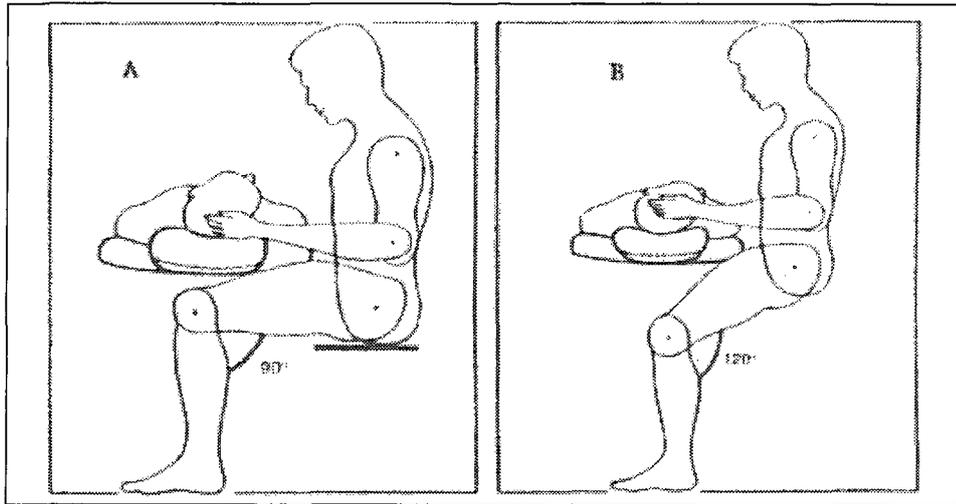
- Movimentos de braço todo e dedos – também denominado de "espaço máximo de pega", delimitado pelo alcance do braço esticado.
- Movimentos de deslocamento do corpo e braços – deve sempre ser evitado, e sempre que possível, transferido ao pessoal auxiliar.

4.1.2 Posição e postura de trabalho odontológico

Quanto a posição de trabalho do cirurgião-dentista, sabemos que a primeira posição adotada foi em pé, ao lado da cadeira de atendimento clínico e com o paciente sentado. Esta posição, além de desconfortável, era também muito prejudicial. A mudança na filosofia de trabalho, passando da posição em pé e sozinho, ao trabalho sentado e com auxiliar, acompanhado pelo desenvolvimento tecnológico dos equipamentos, proporcionaram ao cirurgião-dentista trabalhos baseados em princípios mais ergonômicos. Entre eles podemos citar o surgimento dos mochos com rodízios, cadeiras reclináveis, que permitem deixar o paciente em posição deitada, técnicas de sucção e equipos móveis que possibilitam mudanças em relação à posição de trabalho, acorde POLLACK (1996).

MEDEIROS (1971) descreve a posição sentada como o melhor meio de atendimento, resultando em redução de fadiga, aumento de equilíbrio, melhora da estabilidade, deixando os pés livres para melhor controle dos pedais. Para tal, deve-se manter um ângulo formado pela coxa e a perna, entre 90 e 120 graus, devendo o cirurgião-dentista ajustar a altura do seu mocho de maneira a satisfazer suas próprias preferências. Vale ressaltar, que quanto maior for o grau de curvatura acima de 90 graus, maior também será a compressão da circulação venosa de retorno, com conseqüente aparecimento de varizes. É portanto indispensável que o cirurgião-dentista esteja sentado com os pés totalmente apoiados no chão, com a coluna ereta, apoiada no encosto do mocho.

FIGURA 4.2 - MOSTRANDO POSIÇÃO DE PERNAS DO CIRURGIÃO-DENTISTA



FONTE: SAQUI; PÉCORA (1996)

CALDEIRA-SILVA (1998) afirma que em relação à postura e ao movimento, existem alguns princípios gerais bem definidos pela ergonomia. São eles:

- Manter as articulações numa posição neutra e o esforço próximo ao corpo.
- Evitar a flexão da coluna vertebral para frente.
- Evitar a torção do tronco e a pressão nos discos intervertebrais da coluna.
- Evitar forças e movimentos repentinos que produzem estresse máximo de curta duração.
- Alterar posturas e movimentos.
- Limitar a duração de qualquer esforço muscular contínuo.
- Prevenir exaustão muscular.
- Executar paradas curtas mais freqüentemente.

Segue o autor afirmando que o trabalho na posição sentada é indicado para tarefas que não exigem força ou movimentação pois apresentam inúmeras vantagens: gastos menor de energia, menor desgaste, e a utilização de vários pontos de suporte: piso, assento, encosto, apoio para os braços e a superfície de

trabalho. Entretanto, o trabalho na posição sentado por longos períodos deve ser evitado, alternando-o com outras atividades como andar e ficar em pé. Altura do assento e do apoio dos braços da cadeira devem ser ajustáveis, sendo que a altura da superfície de trabalho depende da tarefa e deve ser compatível com a altura dos pés e do assento, como segue no quadro 4.1:

QUADRO 4.1 - PARÂMETROS PARA ALTURA DAS MÃOS E DO PONTO FOCAL DURANTE A EXECUÇÃO DE TAREFAS EM PÉ E SENTADO

USO DOS OLHOS	TIPO DE TAREFA	
	Uso das Mãos	Altura das Superfície de Trabalho
Freqüente	Esporádico	10-30 cm abaixo da altura dos olhos
Freqüente	Freqüente	0-15 cm acima da altura dos cotovelos
Esporádico	Freqüente	0-30 cm abaixo da altura dos cotovelos

FONTE: DULL; WEERDMEESTER, apud CALDEIRA-SILVA (2000)

Quanto a localização no consultório, FIGLIOLI; PORTO (1992) descrevem que a ISO/FDI (*International Standards Organization/ Federation Dentaire internationale*) convencionou dividir a sala em áreas, sendo que para tal, devemos imaginar um mostrador de relógio, onde o centro corresponde ao eixo dos ponteiros tomado a partir da boca do paciente na cadeira odontológica, deitado horizontalmente.

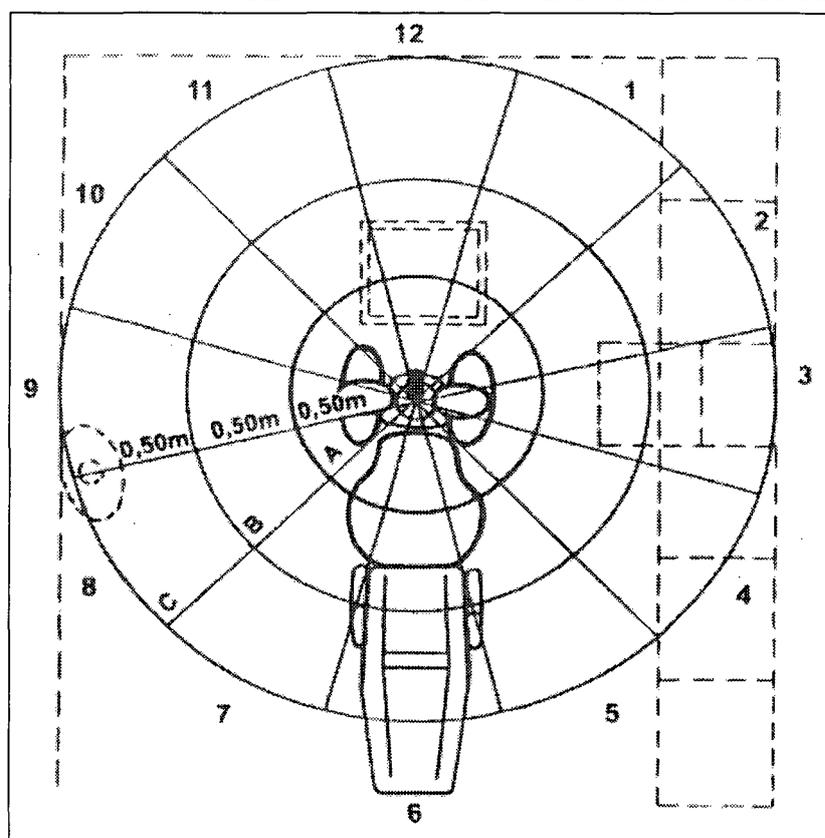
A posição de 12 horas é sempre indicada pela cabeça do paciente, ou seja, atrás da cadeira. Desta forma, o eixo 6-12 horas divide a sala em duas áreas: à direita da cadeira (área do cirurgião-dentista) e à esquerda (área auxiliar).

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

- círculo A limita a área chamada de Área de Transferência, onde tudo que se transfere à boca do paciente deve estar situado, como os instrumentos e as pontas do equipo.
- círculo B limita a área útil de trabalho, que pode ser alcançada com movimento do braço esticado. Aí devem estar as mesas auxiliares e o corpo dos equipos.

- círculo C limita a área total do consultório que não deve ter mais de 3 metros de largura para não ser antiergonômica. Nesta área ficam a pia, os armários fixos, sendo que as gavetas destes, quando abertas, devem cair dentro do segundo círculo.

FIGURA 4.3 - ÁREAS DE TRABALHO DO CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO



FONTE: BARROS (1991)

Os estudos e a prática, segundo PORTO (1994) demonstram que as posições de trabalho variam de acordo com a região e face dentária do paciente onde ele atua porém as posições mais vantajosas podem ser destacadas, simulando-se a área do consultório como o mostrador de um relógio, tendo as seguintes posições:

- Posição de 7 horas: profissional trabalha com as pernas paralelas à cadeira, com as costas voltadas para o número 7, utilizando o equipo nas posições 2 ou 3 (Ver ítem 4.1.33 - Posições do equipo odontológico).

- Posição de 9 horas: esta é a posição mais utilizada pelos profissionais, sendo também a mais recomendada pela ergonomia, permitindo ao profissional trabalhar com visão direta, mesmo em regiões de difícil acesso. A perna esquerda fica posicionada sob o encosto da cadeira e a direita paralela a mesma, que está na posição horizontal. Os equipos podem ficar em posição 1,2 ou 3.
- Posição de 11 horas: nesta posição as costas do profissional está voltada para o número 11 do relógio, atrás do paciente. Esta posição é muito indicada para profissionais que trabalham com visão indireta, isto é, com espelho. As pernas devem estar sob o encosto, principalmente a esquerda. A posição ideal do equipo pode ser a 1 ou a 3.

FIGLIOLI; GRECA NETO (1997) destacam que as melhores posições para o endodontista trabalhar com visão direta mantendo postura ergonômica, são as de 9 e 11 horas.

4.1.3 Condições técnicas - os equipamentos como elemento do trabalho odontológico

O posicionamento e a postura do dentista no trabalho influem no projeto e na instalação do consultório, no planejamento e na realização da rotina de trabalho, bem como na construção do equipamento odontológico.

Os primeiros países a compreenderem a importância dos aspectos ergonômicos foram a Alemanha, a Suíça e os Estados Unidos, que realizaram estudos significativos dos tempos e movimentos, mão-de-obra auxiliar e antropomorfologia aplicada ao equipamento, visando produzir equipamentos que atendessem às especificações de ergonomia, permitindo aos odontólogos substituir os processos de trabalho arcaicos por procedimentos racionais e produtivos, como cita BARROS (1991).

Como elementos de trabalho, SAQUI; PÉCORA (1996) descrevem que estes pode ser classificados de acordo com a pessoa que o utiliza. Assim tem-se:

- elemento do paciente, que é a cadeira odontológica.
- elementos do cirurgião-dentista, que são o mocho e o equipamento onde estão as pontas e tudo que é utilizado para o tratamento clínico.
- elementos auxiliar, que são as unidades suctoras, mocho, todos os armários e mesa auxiliar, onde estão todos os materiais e instrumentais necessários para o auxílio ao cirurgião-dentista.

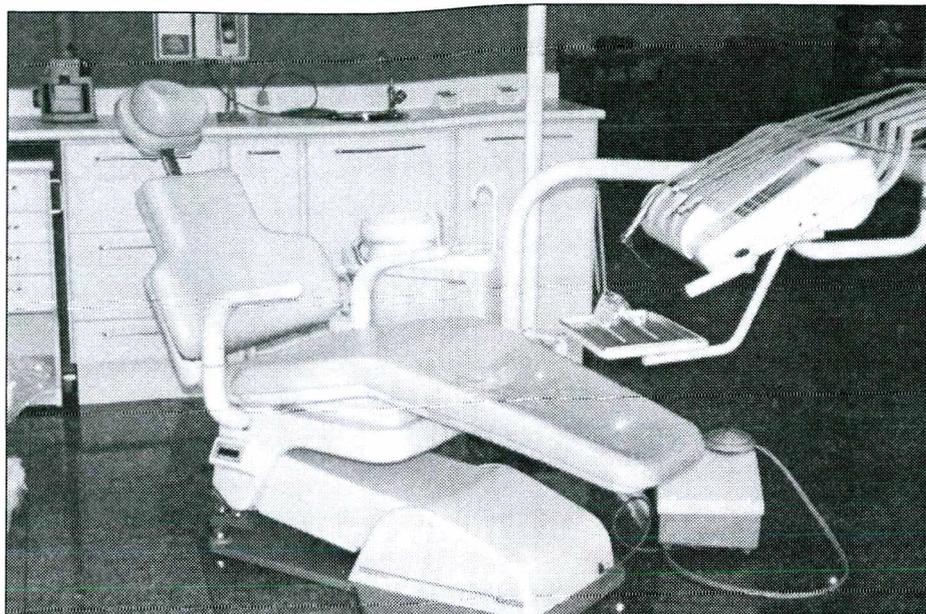
4.1.3.1 Cadeira odontológica

Esta deve ser motorizada, com baixo ruído e funcionamento através de sistema hidráulico, comando elétrico na lateral ou comando de pé para movimentos de subida e descida do assento e encosto. Os comandos de pé reduzem os riscos de contaminação do comando, podendo também ser acionada pela assistente.

Alguns requisitos devem ser observados:

- Assento e encosto com desenho anatômico, permitindo variações na altura e angulação: proporciona ao paciente posição natural e confortável. O encosto deve ser de espessura pequena, a fim de possibilitar ao profissional trabalhar com as pernas sob o espaldar da cadeira, facilitar a visualização do campo de trabalho.
- Encosto da cabeça com movimentos reguláveis: possibilita alterações de angulação e altura, acomodando a cabeça do paciente para trabalho com visão direta dos diversos quadrantes da boca.
- Apoio de braço no próprio encosto: permite maior conforto para o paciente.
- Base de pequenas dimensões: permite melhor aproximação do profissional.

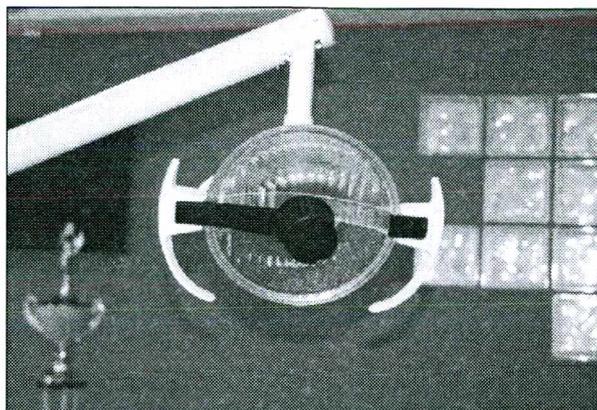
FOTO 4. 9 - CADEIRA ODONTOLÓGICA



4.1.3.2 Refletor odontológico

Este deve ter um puxador ergonômico a fim de posicioná-lo à frente do paciente, direcionando o foco luminoso direto à boca do paciente. Deve possuir luz branca e fria, sem produção de calor, tendo como intensidade ideal de 15.000 a 20.000 lux, devendo o foco ser de 10 x 20 cm, ovalado, não ofuscando o paciente a 80 cm de distância. Deve possuir também um espelho multifacetado com finalidade de absorver os raios infravermelhos, possibilitando maior conforto ao profissional e paciente.

FOTO 4.10 – REFLETOR ODONTOLÓGICO

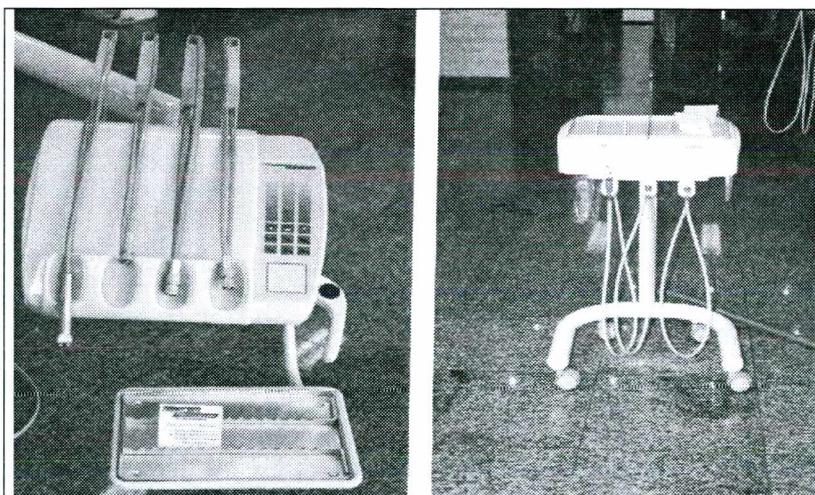


4.1.3.3 Equipo odontológico

Existem no mercado dois modelos de equipos:

- Semimóveis (acoplados): este fica acoplado a cadeira odontológica através de braços articulados de mobilidade horizontal e vertical, com trava pneumática de fixação na posição da bandeja. É composta de uma seringa tríplice (água e ar) e três terminais, sendo um para micro-motor e dois para alta rotação. Estes equipamentos possuem a vantagem de ocupar menos espaço e ser de fácil movimentação, favorecendo a ação do profissional que não precisa girar o tronco nem incliná-lo para alcançar ou manusear as pontas.
- Móveis (tipo cart): este é uma espécie de móvel com rodízios, possuindo no mínimo três terminais, sendo um para o micro-motor, um para alta rotação e um para a seringa tríplice. É de fácil movimentação e boa estabilidade, permitindo seu posicionamento de maneira a favorecer a apreensão das pontas odontológicas.

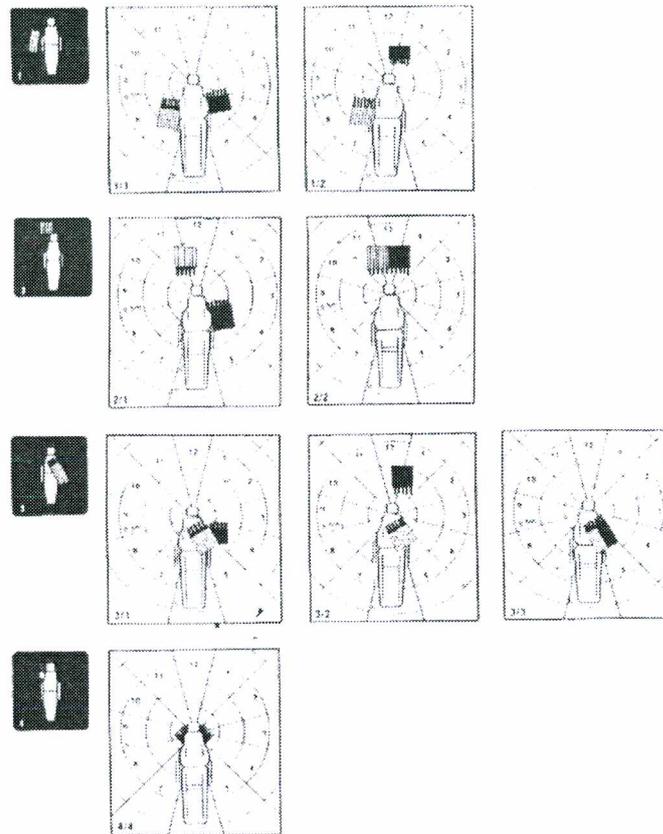
FOTOS 4.11 E 4.12 - MODELOS DE EQUIPO FIXO A CADEIRA ODONTOLÓGICA E MÓVEL TIPO CART



Quanto a localização do equipo no consultório, BARROS (1991) descreve que a ISO (International Standards Organization) e a FDI (Federation Dentaire Internationale), convencionaram um sistema internacionalmente aceito para a classificação do posicionamento dos equipamentos do cirurgião-dentista:

- Posição 1: é o equipo posicionado à direita da cadeira odontológica e à direita do cirurgião-dentista. É representada graficamente por 1/_, onde o número da esquerda indica a posição do cirurgião dentista, e o da direita da unidade auxiliar (ver ítem 4.1.3.4. – unidade auxiliar).
- Posição 2: o equipo fica localizado à esquerda do cirurgião-dentista e atrás da cadeira de atendimento clínico. Escreve-se 2/_.
- Posição 3: fica o equipo localizado sobre o braço esquerdo da cadeira. Escreve-se 3/_.
- Posição 4: equipo fica localizado no encosto da cadeira ao lado da cabeça do paciente. Escreve-se 4/_. Este tipo de equipo não encontra-se a venda no mercado brasileiro.

FIGURA 4.4 - CLASSIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO ODONTOLÓGICO SEGUNDO A ISO/FDI. 1 - POSIÇÃO 1; 2 - POSIÇÃO 2; 3 - POSIÇÃO 3 E 4 - POSIÇÃO 4



FONTE: BARROS (1991)

4.1.3.4 Unidade auxiliar odontológica

Esta deve estar acoplada à cadeira, acompanhando os movimentos desta, permitindo ser operada próxima a área de trabalho a duas ou quatro mãos. Deve possuir dois sugadores, um para saliva e um para sangue, além de uma cuspidreira que preferencialmente deve ser em cerâmica esmaltada, evitando assim a aderência de sujeira. Os sugadores devem ser acionados automaticamente ao serem retirados do suporte.

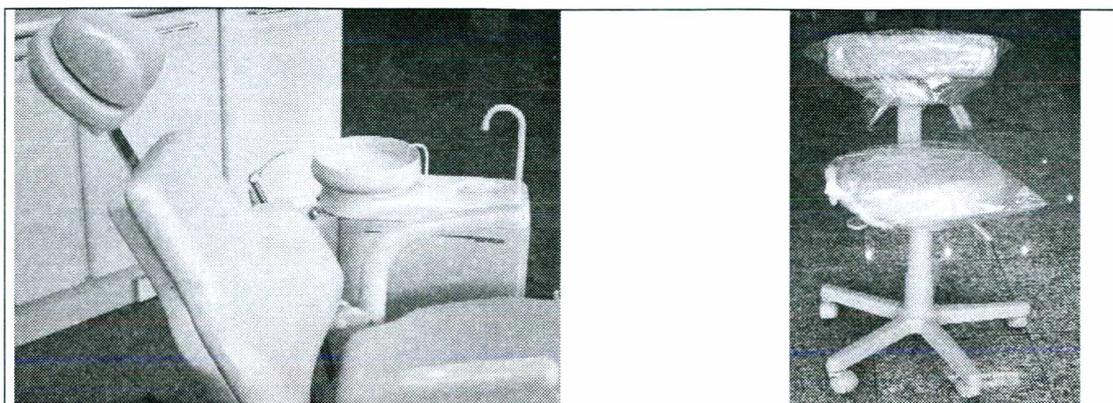
Quanto a localização da unidade auxiliar, BARROS (1991) cita, conforme a ISO e a FDI:

- Posição 1 para unidade auxiliar: à esquerda da cadeira odontológica, acoplada a esta. Escreve-se _/1. É o único disponível no mercado brasileiro.
- Posição 2 para unidade auxiliar: localiza-se atrás da cadeira de atendimento e a direita da auxiliar, geralmente em unidade móvel. Escreve-se _/2.
- Posição 3 para unidade auxiliar: localiza-se sobre o braço esquerdo da cadeira de atendimento. Escreve-se _/3.
- Posição 4 para unidade auxiliar: localiza-se atrás da cadeira de atendimento, no encosto, em conjunto com o equipo. Escreve-se _/4.

4.1.3.5 Mocho

É a cadeira utilizada pelo profissional durante os procedimentos odontológicos. É onde ele passa a maior parte do seu dia clínico. Facilita os movimentos do operador que pode deslocar-se devido aos rodízios sob a sua base. Deve possuir encosto para apoio na altura da posição renal do cirurgião-dentista, tendo portanto regulagem de altura e profundidade do encosto, além de apoio para os braços. Alguns modelos mais novos, devido ao desenho do assento são denominados de fisiomocho, pois favorecem, pela descompressão da parte posterior da coxa, a circulação sangüínea, evitando o aparecimento de varizes.

FOTO 4.13 E 4.14 - MODELO DE CADEIRA ODONTOLÓGICA COM UNIDADE AUXILIAR À ESQUERDA DA CADEIRA E MOCHO ODONTOLÓGICO



4.1.3.6 Compressor de ar

Este é um maquinário que fornece ar comprimido para os equipamentos, devendo o ar ser sem a contaminação de óleo ou umidade. Para tal, deve apresentar um dreno, permitindo a saída de água condensada no interior do reservatório. É composto também de um manômetro, válvulas de controle de pressão, reostato automático, registro de ar comprimido e cobertura acústica opcional.

Existem vários modelos no mercado, variando principalmente no quesito ruído, sendo que os com maior ruído devem ser instalados longe da sala de consulta.

4.1.3.7 Aparelho de Raio X odontológico

Este equipamento pode ser móvel sobre rodízios ou fixo. Nas duas opções deve permitir a tomada de radiografias com o paciente sentado na cadeira, evitando que este precise locomover-se para o procedimento, gerando perda de tempo. O aparelho deve possuir especificações para o trabalho odontológico, sendo composto de: cabeçote com cilindro direcional; botão de retardo de seis segundos; chave seletora de tempo de exposição; botão disparador; alarme sonoro de disparo; chave geral e lâmpadas led's indicadoras de funcionamento.

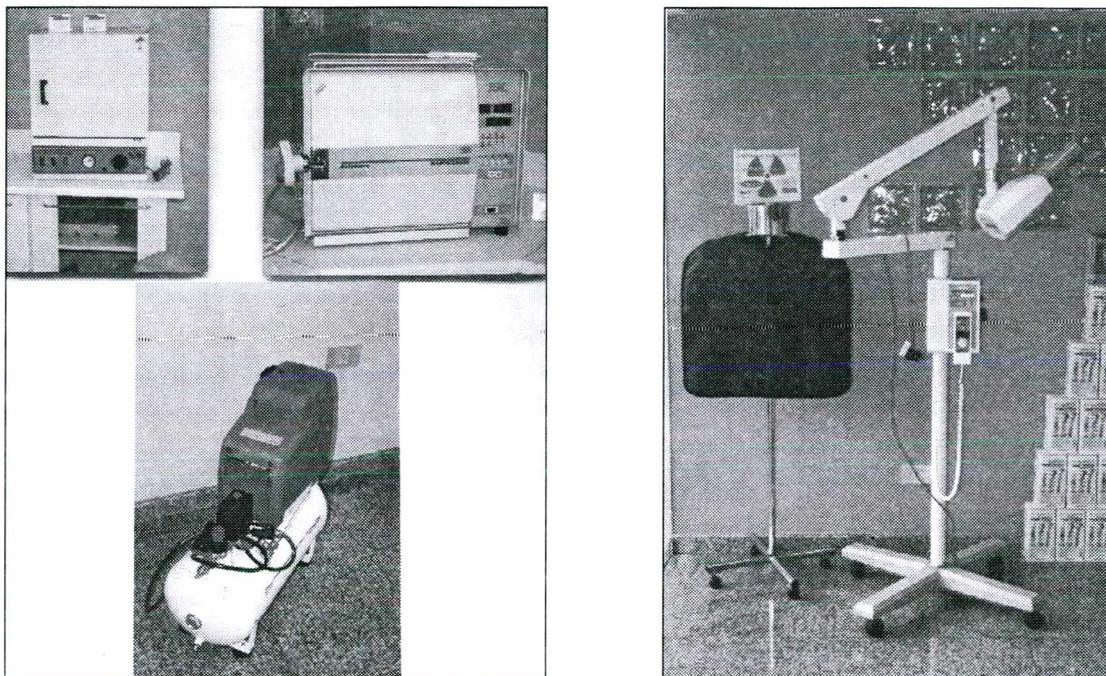
4.1.3.8 Estufa

Esta é utilizada para esterilização do instrumental através de calor seco. É obrigatório a utilização de termômetro para aferir a temperatura da estufa, que deve chegar a 160° C por 60 a 90 minutos por ciclo de esterilização. São fáceis de manejar e eficientes, não necessitando de complicadas instalações.

4.1.3.9 Autoclave

Esta também é utilizada na esterilização do instrumental, com a diferença de utilizar o calor úmido sob pressão à 120° C, o que permite a esterilização de campos e canetas de alta e baixa rotação autoclaváveis. O ciclo de esterilização varia entre 12 e 22 minutos, sendo portanto o meio mais rápido e mais eficiente, devido o seu maior poder de penetração.

FOTOS 4.15; 4.16; 4.17 E 4.18 - MODELOS DE ESTUFA, AUTOCLAVE, COMPRESSOR ODONTOLÓGICO E APARELHO DE RX ODONTOLÓGICO



4.1.3.10 Pontas de alta e baixa rotação

- Caneta de alta rotação: é uma peça pneumática onde acopla-se ao brocas que executarão procedimentos de desgaste do esmalte e da dentina, como no acesso à câmara pulpar em endodontia, entre outros. Possuem refrigeração a água ou a ar. Alguns modelos dispõem de fibra ótica para auxílio adicional de iluminação. É fundamental que elas sejam leves e de fácil deslocamento à posição de trabalho, permitindo que o cirurgião-

dentista trabalhe sem tensionamento à musculatura, diminuindo os riscos à tendinite e permitindo o trabalho sem a perda da riqueza de detalhes.

- Micro-motor com contra-ângulo: também é um instrumento pneumático, porém com rotação mais lenta, onde acopla-se brocas que trabalharão na dentina, desgastando-a. O número de rotações da broca pode ser ajustado no micro-motor. Alguns modelos apresentam conduto para refrigeração a água. Também devem ser leves e de fácil deslocamento à posição de trabalho.
- Peça reta: também pode ser acoplada ao micro-motor, sendo que o seu uso é para trabalho extra-bucal, como desgaste de uma peça protética.

4.1.3.11 Equipamentos odontológicos periféricos

São equipamentos utilizados pelo cirurgião-dentista a fim de ter seu trabalho facilitado, possibilitando uma maior rapidez e eficiência.

Cada especialidade possui diferentes tipos de periféricos recomendados, não sendo necessário ao profissional possuir todos, uma vez que são equipamentos de alto custo.

Entre eles pode-se citar:

- a) Na dentística: especialidade que abrange desde a prevenção até a restauração do dente cariado
 - Amalgamador: destinado a realização da mistura entre a limalha de prata e o mercúrio, resultando em uma massa que é o amálgama. Mais empregado em dentística, na restauração de dentes posteriores.
 - Unidade fotopolimerizadora: são aparelhos que emitem luz azul de alta intensidade, a fim de fotopolimerizar materiais sensíveis a luz visível. Também mais utilizada em dentística, principalmente na fotopolimerização de resinas para restauração de cavidades em dentes anteriores e posteriores.

- b) Na periodontia: especialidade que trata dos tecidos de sustentação dos dentes (gengiva e osso maxilar)
- Unidade de ultra-som: esta emite determinado comprimento de onda para uma ponta que pode ser acoplada ao terminal do cabo, fazendo-a vibrar. Mais utilizada por clínicos gerais e periodontistas a fim de remover cálculos dentários (tártaro).
 - Aparelho de jato de bicarbonato: produz um jato forte de água/ar/bicarbonato de sódio, removendo placa bacteriana e manchas do esmalte do dente, como meio de profilaxia (limpeza dentária).
- c) Na Endodontia: especialidade que trata da prevenção e enfermidades do endodonto (tratamento de canal)
- Localizador apical: aparelho que permite medir o comprimento do dente, estabelecendo o comprimento de trabalho dentro do canal. É composto de duas alças que saem do aparelho, sendo que uma vai ser colocada no lábio do paciente e a outra na lima endodôntica que vai dentro do canal radicular, emitindo som intermitente quando esta aproxima-se do ápice radicular cerca de 0,5 a 1,0 mm aquém deste, conforme ajuste prévio do aparelho.
 - Aparelho de radiografia digital: destinado à tomadas radiográficas, contudo, não necessitando de películas radiográficas, uma vez que à exposição aos raios x, um captador colocado junto ao dente emite a imagem para a tela de um computador que possui um programa específico para o aparelho. Com isto, elimina-se a fase de revelação da película radiográfica.

4.1.3.12 Outros equipamentos

O computador pode ser um grande aliado do cirurgião-dentista, uma vez que existem programas específicos ao gerenciamento dos consultórios, racionalizando e facilitando as ações administrativas. Pode ser usado como meio de explicação de

procedimentos ao paciente, tendo armazenadas imagens relativa aos tratamentos, fornecendo ao paciente uma melhor compreensão do que será realizado. O uso de microcâmeras intra-orais também é uma realidade, mostrando ao paciente a real situação do que deve ser feito, ajudando assim a composição do orçamento.

4.1.3.13 Instrumentais odontológicos

Os instrumentos odontológicos são desenhados com a finalidade de permitir determinadas ações e procedimentos por parte do profissional, facilitando o seu trabalho. Cada especialidade tem seus instrumentos específicos, sendo que alguns são de uso geral, como o espelho bucal, a sonda exploradora e a pinça para algodão, que prestam ao exame clínico de rotina e como instrumentos básicos nos demais procedimentos.

4.1.3.14 Equipamentos de proteção

EPIs (Equipamentos de Proteção Individual): são necessários como barreiras a produtos tóxicos e infectados. São eles: máscara descartável, óculos de proteção ou de grau, gorro descartável, jaleco de manga longa e luvas descartáveis.

QUADRO 4.2 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL A SEREM UTILIZADOS POR CIRURGIÕES-DENTISTAS EM PROCEDIMENTOS ODONTOLÓGICOS

TIPO	QUANDO	FINALIDADE
Gorro, máscara	Sempre Obs.: trocar a cada meio período	Proteção individual do profissional, evitando contaminação Proteção do paciente para não adquirir infecção
Luva de procedimento	Sempre Obs.: trocar a cada paciente	Proteção individual do profissional, evitando contaminação Proteção do paciente para não adquirir infecção
Óculos de grau Óculos de proteção Jaleco	Sempre	Proteção individual do profissional, evitando contaminação

FONTE: COMISSÃO DE CONTROLE DE INFECÇÃO ODONTOLÓGICA DA UNIVERSIDADE TUIUTI DO PARANÁ, 1999

4.2 Condições ambientais necessárias ao trabalho odontológico

SAQUI; PÉCORA(1996) quanto ao ambiente, descrevem que o mínimo necessário, do ponto de vista legal, é uma sala de atendimento clínico, uma sala de recepção e um sanitário. A presença de um escritório é importante para maior privacidade do profissional e para execução de procedimentos burocráticos.

A parte elétrica e seu estado geral é vital, uma vez que encontram-se grande número de aparelhos utilizados pelo cirurgião-dentista. A voltagem normalmente é de 110V, mas o compressor deve ser de 220V, em tomada separada. Ar condicionado e aquecedores consomem grande quantidade de energia elétrica e para tal é necessário um reestudo do esquema elétrico.

O uso de aparelhos de Raio X exige, conforme Legislação da Vigilância Sanitária, paredes de alvenaria, concreto ou a presença de biombo protetores. A sala onde estiver o Raio X deve permitir ao profissional afastar-se 1,80 metros do aparelho, no sentido contrário ao feixe dos Raios X.

A ventilação e a iluminação naturais, somadas as cores suaves, estofados confortáveis, música ambiente, isolamento da sala de espera dos ruídos da alta rotação, quadros agradáveis, plantas, revistas atuais, proporcionam um preparo psicológico adequado ao paciente, que repercutirá nas suas reações frente aos procedimentos executados pelo profissional, aceitando-os de forma mais tranqüila, favorecendo e facilitando o tratamento.

Outros fatores no ambiente de trabalho influenciam diretamente a atividade profissional, como iluminação, ruído, temperatura e vibração.

4.2.1 Iluminação

SAQUI; PÉCORA (1996), descrevem que a sala onde se realiza o tratamento odontológico, a intensidade de iluminação não deve ser menor que 500 lux. A coloração da luz deve combinar com a coloração da luz ambiental. São

aconselhadas, segundo os autores, lâmpadas fluorescentes de luz branca natural. A iluminação do lugar de tratamento deve possibilitar a realização de procedimentos de precisão fora do campo de operação, sendo este considerado como o lugar onde encontram-se os aparelhos e acessórios utilizados pelo profissional e pela auxiliar. Este não deve ter intensidade menor que 1000 lux.

A cor das paredes e pisos devem ser claras e suaves, colaborando para a qualidade luminosa do ambiente.

4.2.2 Ruído

Segundo GRANDJEAN (1998), ruído é um som incômodo e perturbador, sendo que não apenas o nível de ruído pode ser considerado como fator efetivo, mas também a frequência dos eventos sonoros podem ser componentes da sobrecarga de ruído.

Para SAQUY; PÉCORÁ (1996), o aumento das fontes de ruído tem prejudicado a qualidade de vida das pessoas, acelerando a deterioração do aparelho auditivo, sendo que o cirurgião-dentista está exposto a várias fontes de ruídos, tais como: compressor de ar, turbina de alta rotação, sugador de saliva, além de outros fatores externos como som ambiente e ruído externo ao ambiente de trabalho.

GONÇALVES (1989), conclui em seus trabalhos de prevenção dos riscos ocupacionais, que o ruído contribui em até 60% para a perda de produtividade, pois dificultam a concentração do profissional, propiciando desperdícios e acidentes.

4.2.3 Vibração

Para GRANDJEAN (1998), vibrações são oscilações mecânicas de um corpo em estado de repouso, sendo dois os pontos importantes de aplicação das vibrações em ergonomia:

Os pés/assento: em veículos

As mãos: em serviços de ferramentas vibratórias ou máquinas

Outros fatores importantes para a autora são a intensidade, a frequência e a duração das vibrações.

Na odontologia temos uma vibração localizada nas mãos, devido a utilização das peças de alta e baixa rotação, além de aparelhos de ultra-som.

IIDA (1997), descreve a necessidade de se conceder pausas programadas a fim de evitar a exposição contínua do trabalhador, reduzindo o efeito cumulativo das vibrações.

4.2.4 Temperatura

Para GRANDJEAN (1998), o conforto térmico é um fator importante no desempenho profissional, uma vez que o desconforto pode ser um incômodo ou até um tormento, que são acompanhadas de alterações funcionais que atingem todo o organismo. O calor excessivo leva primeiramente a um cansaço e sonolência, que reduz a prontidão de resposta e aumenta a tendência a falhas. Em casos opostos, isto é, de resfriamento, ocorre uma necessidade de aumento de atividade, com o que também a atenção, diminuindo assim a concentração para o trabalho.

Conclui a autora, que "a garantia de um clima confortável no ambiente é, assim, um pré-requisito necessário para a manutenção do bem-estar e para a capacidade de produção total", devendo a temperatura estar na faixa entre os 20 e 23 graus centígrados, referida como faixa de conforto.

4.2.5 Agentes químicos e biológicos

Os cirurgiões-dentistas estão expostos a uma variedade de substâncias químicas que podem provocar danos à saúde, como o mercúrio que compõe o amálgama, além outras substâncias que podem provocar irritações na pele, como o hipoclorito de sódio usado em endodontia. Neste ambiente, pode-se também citar os

microorganismos veiculados pelo sangue e pela saliva. Estes microorganismos podem causar doenças como hepatite, pneumonia, AIDS, tuberculose, entre outras.

No atendimento ao paciente, os cirurgiões-dentistas e o pessoal auxiliar geralmente fazem todo o trabalho do consultório, como: atendimento ao paciente, limpeza dos instrumentais, limpeza e desinfecção de equipamentos, etc. Estes, são cadeias e rotas de contaminação, tanto causadas por vírus, como bactérias, acorde SAQUY; PÉCORA(1996).

Para tal, o fator de prevenção a contaminações e hipersensibilidades causadas por substâncias químicas é feito através do uso de luvas, do correto armazenamento destes produtos, além da correta eliminação como lixo tóxico.

SAQUY; PÉCORA (1996), descrevem que as micro-partículas do aerosol infectadas por diversos microorganismos, criadas pelo uso da alta rotação, é a maior fonte de contaminação do consultório odontológico, devendo portanto o profissional proteger-se com Equipamentos de Proteção Individual (EPI), que são as luvas descartáveis, gorro, máscara, óculos e jaleco.

4.3 Fadiga e L.E.R/DORT como doenças que acometem os cirurgiões-dentistas

Acorde CALDEIRA-SILVA (2000) nas solicitações do aparelho músculo-esquelético durante a realização das atividades profissionais, podem ocorrer modificações morfofuncionais adaptativas freqüentemente subclínicas. Essas modificações são mais incidentes em determinadas categorias de profissões, justamente por características de cada ofício, que submetem o profissional aos riscos ocupacionais que podem desencadear dor, incapacidade funcional, sofrimento físico e psicoafetivo.

Dentre estes riscos ocupacionais, destacaremos a fadiga e a LER/DORT, por estarem ligadas diretamente com esta pesquisa.

4.3.1 Fadiga

IIDA (1990) descreve a fadiga como "o efeito de um trabalho continuado que provoca a redução reversível da capacidade do organismo e uma degradação qualitativa deste trabalho". Caracteriza-se por fastio, aborrecimento, falta de iniciativa e aumento da ansiedade. Afirma ainda, que a fadiga é resultado de um conjunto de fatores que atuam isolados ou associados, cujos efeitos são cumulativos, podendo citar:

a) Fatores fisiológicos

- atividade muscular muito intensa
- jornadas de trabalho; turnos
- esgotamento das reservas de energia do organismo (baixo teor de açúcar no sangue)
- situações de estresse

b) Fatores psicológicos

- monotonia
- falta de motivação
- estado geral de saúde
- emocional
- relacionamento social

c) Fatores ambientais

- iluminação
- ruídos
- temperaturas

Continua o autor, descrevendo que a fadiga é um dos principais fatores de redução da produtividade, onde torna-se necessário localizar as fontes da fadiga, a fim de serem estudadas e resolvidas. Para tal, faz-se necessário buscar o

acessoramento médico, psicológico e de engenheiros de produção, para reduzir a fadiga preventivamente ou fazer correções dos casos mais agudos.

GRANDJEAN (1998) designa a fadiga como uma capacidade de produção diminuída e uma perda de motivação para qualquer atividade. Descreve ainda, que existe uma distinção entre fadiga muscular e fadiga generalizada. A primeira, é um acontecimento agudo, doloroso, que o atingido sente na musculatura de forma localizada. A segunda, ao contrário, é uma sensação difusa, acompanhada de falta de motivação para qualquer atividade. A sensação subjetiva é de cansaço geral, irritabilidade e certos estímulos como fome, calor, frio ou má postura. A fadiga pode ser gerada por vários fatores, entre eles:

- Fadiga gerada pela exigência do aparelho visual (fadiga visual).
- Fadiga provocada pela exigência física de todo organismo (fadiga corporal).
- Fadiga d trabalho mental (fadiga mental).
- Fadiga produzida pela exigência de funções psicomotoras (fadiga da destreza ou nervosa).
- somatório de influências fatigantes prolongadas (fadiga crônica).

Ainda quanto a sintomas da fadiga, o autor cita a sonolência, a falta de disposição para o trabalho, dificuldades em pensar, diminuição da atenção, amortecimento das percepções e perdas de produtividade em atividades físicas e mentais. Em relação aos sintomas de origem emotiva, pode-se citar uma maior irritabilidade, uma predisposição para depressão, indisposição para o trabalho e predisposição para doenças, que podem ter manifestações colaterais como: dores de cabeça, tonturas, insônia, perturbações cardíacas, suor sem motivos aparentes, perturbações dos órgãos digestivos.

4.3.2 LER/DORT

As Lesões por Esforço Repetitivo (LER) são, no entender de OLIVEIRA (1991), desordens neuro-musculo-tendinosas de origem ocupacional que atingem os membros superiores, espádua e pescoço, causadas pelo uso repetitivo e forçado de grupos musculares ou pela manutenção forçada da postura, sendo em geral de cura difícil. Causam dor, perda de força e edema e são responsáveis por uma parcela significativa das causas da diminuição da produtividade profissional.

COUTO (1991) para uma melhor compreensão descreve que a LER são lesões musculares e/ou tendinosas e/ou fásCIAS e/ou de nervos superiores ocasionadas pela utilização biomecanicamente incorreta dos membros superiores, resultando em dor, fadiga, queda de performance no trabalho e conforme o caso podem evoluir para uma síndrome dolorosa crônica, nesta fase, agravada por todos os fatores psíquicos capazes de reduzir o limiar de sensibilidade dolorosa do indivíduo.

CALDEIRA-SILVA (2000) descreve que as Lesões por Esforço Repetitivo (LER), atualmente são denominadas de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT). Descreve ainda, que os indivíduos com LER/DORT na maioria das vezes executam atividades profissionais que exigem complexidade gestual, principalmente devido a esforços prolongados e de repetição, podendo acarretar em compressões nervosas e sobrecarregar a função do elemento muscular, gerando microtraumatismos cumulativos sobre as junções tendinosas osteomusculares, nos envoltórios dos canais neurais, troncos nervosos e articulações. As LER/DORT portanto, estão relacionadas ao desequilíbrio entre a quantidade de trabalho gestual e a qualidade das estruturas envolvidas no movimento. O desempenho mecânico do músculo fica comprometido nos indivíduos com LER/DORT, sendo que, quando há perpetuação dos mecanismos de lesão, ocorre doença inflamatória recidivante, com redução no desempenho mecânico e funcional. Estabelece-se cronicamente um ciclo retroalimentador destrutivo. Este processo gera fadiga, dor, edema, gerando

incapacidade funcional, levando ao afastamento temporário ou permanente da atividade de trabalho.

Os cirurgiões-dentistas são um grupo de profissionais obrigados a utilizarem como rotina de trabalho os membros superiores, principalmente as mãos, com freqüentemente repetitividade de um mesmo padrão de movimento, compressão mecânica das estruturas localizadas na região e muitas vezes trabalhando sob pressão temporal, como descreve REGIS FILHO (1997).

Afirma também o autor, que as LER são um problema de saúde pública para a ergonomia, principalmente, no que concerne à saúde ocupacional em virtude da sua alta prevalência em diversos grupos de profissionais, tanto na indústria como no setor de serviços. Geram incapacidade temporária e/ou permanente de razoável importância sócio-econômica, numa idade de elevada capacidade produtiva do trabalhador. Conclui ainda, que as LER representam a consequência tardia do mau uso crônico de um delicado conjunto mecânico que é o membro superior, seja pelo uso da força excessiva, por compressão mecânica, posturas desfavoráveis das articulações ou alta repetitividade.

SAQUY; PÉCORÁ (1996) sobre o trabalho do cirurgião-dentista, declaram que à medida que o trabalho torna-se mais dependente da técnica, o número de acidentes e doenças profissionais aumentam de maneira impressionante. Além disto, o profissional está sujeito diariamente a contrair doenças, que podem ser em virtude de agentes físicos, mecânicos, químicos e biológicos.

4.3.2.1 Aspectos Clínicos

De acordo com OLIVEIRA (1991), pessoas que executam tarefas altamente repetitivas e forçadas têm 29 vezes mais risco de contrair tendinite em punhos e mãos. O autor enfatiza que muitos casos não são relatados em virtude de não terem sido relacionadas com o trabalho, tanto por parte do paciente quanto do médico. Cita

ainda que a LER incide mais em mulheres, talvez pelo menor número de fibras musculares, menor capacidade de armazenar e converter glicogênio em energia útil.

BRASIL (1998) cita quatro estágios de desenvolvimento das LER/DORT, segundo definição do Instituto Nacional do Seguro Social, como:

- 1.º) estágio: sensações de dor e desconforto na região afetada. Durante o trabalho as sensações vão e voltam, sendo portanto de caráter ocasional, não interferindo na produtividade.
- 2.º) estágio: o incômodo vira dor. Sente-se formigamentos e sensações de calor na área atingida, sendo intermitente, tolerável e permite o desempenho profissional, não interferindo na produtividade. Nesse estágio, às vezes surge um pequeno nódulo na região afetada.
- 3.º) estágio: aqui a DORT está completamente instalada. A dor é maior durante a noite. Há perda de força muscular, o que pode impedir a continuidade da atividade profissional. Há sensível perda de produtividade, quando não, a impossibilidade de executar a função. O edema é freqüente e recorrente.
- 4.º) estágio: aparecem edemas na área afetada, há transpiração, alteração da sensibilidade e comprometimento dos nervos - o que pode requerer cirurgia. O local atingido torna-se sensível ao simples toque, o edema torna-se numa deformidade e, dependendo do tipo de DORT, os dedos podem atrofiar-se pelo desuso, levando o doente a depressão profunda. A capacidade de trabalho é anulada e a invalidez se caracteriza pela impossibilidade de um trabalho regular.

CALDEIRA-SILVA (2000) descreve que nas LER/DORT, as diversas afecções podem ocorrer isolada ou associadamente, integrando um ciclo retroalimentador de dor-inflamação-espasmo-dor, que podem induzir, perpetuar e/ou agravar os sinais e sintomas.

Os mesmos autores apontam a dor das LER/DORT como localizada, referida ou generalizada, superficial ou profunda, de origem somática, neuropática ou psicogênica. De acordo com a duração, os episódios podem ser agudos ou crônicos. Quando resultam de acometimentos de estruturas músculo-esqueléticas, podem ser relatadas como peso, pressão, queimor, latejamento ou tensão exagerada. A dor neuropática é descrita como queimação, formigamento ou choques na região em que a sensibilidade, a motricidade e/ou as funções neurovegetativas estão alteradas. Quando a lesão neural é insidiosa, persistente ou progressiva, a dor é descrita como formigamento e queimor constante, sobre a qual podem sobrepor-se sensações de choques e pontadas intensas.

4.3.2.2 Fatores Causais

Alguns autores como TAGLIAVINI; POI (1994), descrevem que o estresse ocupacional pode ser um dos desencadeantes das enfermidades ocupacionais, referindo-se às reações crônicas do organismo frente às ameaças diárias das situações de trabalho, sendo que os agentes estressores podem estar relacionados ao meio físico (cadeiras, iluminação, ruído, temperatura), ou organizacionais (jornada de trabalho, ritmo de trabalho, entre outros).

Sobre o mesmo assunto, GRANDJEAN (1998) aponta que cada indivíduo possui um limite pessoal de estresse, sendo que, ao se ultrapassar este limite, desencadeia-se um estresse que provoca doenças, sendo portanto necessário a avaliação da intensidade dos estressores em relação a cada indivíduo.

Dentre os fatores causais podemos citar, acorde ALVES (1995):

- Força excessiva empregada na execução da tarefa.
- Repetitividade de movimentos durante a execução de tarefas.
- Velocidade exercida para realização do trabalho, como fator que pode aumentar a predisposição à doenças ocupacionais.

- Posturas inadequadas e estáticas, resultado da interação de fatores individuais com a situação de trabalho, sendo que estas são também influenciadas pelo projeto do local de trabalho, tipo de equipamento utilizado e pelas ferramentas de trabalho.
- Estresse localizado: causado pelo contato do corpo com o instrumento de trabalho, provocando compressão de estruturas.
- Vibração, uma vez que esta aumenta a força necessária para segurar o instrumento.
- Temperaturas extremas, que podem reduzir a sensibilidade tátil, propiciando um aumento de força.

IIDA (1997) descreve que a organização do trabalho pode ser considerado como um fator a ser relacionado ao aparecimento de doenças ocupacionais, como ritmo de trabalho, variedade de tarefas, remuneração, turnos, etc.

Segue o autor, que o estresse profissional tem sido provocado pelo avanço tecnológico, aumento de competição, pressão de consumo, ameaça de perda do emprego e outras dificuldades do dia-a-dia, provocando mudanças comportamentais, ao mesmo tempo que sofrem de insônias, passam a beber e a fumar exageradamente. Em segundo lugar, as transformações neuro-endócrinas interferem nas funções fisiológicas e inibem as defesas naturais do organismo, tornando-o vulnerável a doenças, como dores musculares, problemas cardiovasculares e gastrointestinais.

CODO; ALMEIDA (1995) afirmam que as LER/DORT estão também relacionadas à somatização de insatisfações produzidas pelo ambiente e problemas individuais.

Acorde TEIXEIRA (1998), anormalidades psicoafetivas contribuem significativamente para a manutenção, agravamento e desvios da expressão verbal ou comportamentos da dor.

LUSVARGHI (1999) afirma que as LER/DORT encontradas nos consultórios odontológicos são decorrentes do uso repetitivo de grupos musculares, do uso

forçado destes grupos e da manutenção de postura inadequada. Os fatores que levam ao aparecimento destas lesões são:

a) **Fatores biomecânicos**

- **Repetitividade de movimentos:** estes ocorrem durante a execução das tarefas, como exemplo, as manobras realizadas pelo endodontista no preparo manual dos canais radiculares; movimentos de pescoço e de membros superiores, etc.
- **Uso da força:** esta ação está relacionada à movimentação ou sustentação de objetos, equipamentos e segmentos corporais, durante a execução de procedimentos de precisão. Como exemplo podemos citar as tarefas que envolvem a extração dentária ou o afastamento da bochechas para melhor visualização do campo.
- **Posturas:** Posturas anti-naturais exigidas pelo trabalho, que não respeitam a posição anatômica e as relações naturais entre os vários segmentos do corpo. O dentista permanece sentado na maior parte da sua jornada, além de ser obrigado a realizar movimentos freqüentes de flexão de tronco e pescoço, rotação de tronco, elevação de ombro, abdução de membros superiores, flexão de cotovelos, flexão e extensão de punho e trabalho de membros superiores sem apoio. A exigência de flexão do pescoço pode estar associada à necessidade de precisão visual, assim como, também há a necessidade de precisão no manejo de peças muito pequenas.
- **Vibração:** presente na manipulação de instrumentos elétricos ou pneumáticos. O motor de alta rotação utilizado pelos odontólogos contribui para o aparecimento de vários problemas (vasculares, neurológicos e articulares) de membros superiores que, quando associados à outros fatores, pode levar a decorrência de LER/DORT.

- **Compressão mecânica:** a compressão direta dos tecidos pode provocar uma lesão dos mesmos. No caso, as compressões podem ocorrer quando o odontólogo exerce força no uso de instrumentos com pegas antianatômicas, levando à pressão no local de contato.

b) Fatores organizacionais/psicossociais

- **Fatores organizacionais:** relaciona-se a forma como o trabalho é estruturado, dividido, supervisionado, executado e as estratégias que são escolhidas para lidar com as situações de dificuldades, podendo assim originar fatores de risco para o aparecimento de LER/DORT. Essa organização será determinada pelos fatores relacionados à tecnologia que vai estabelecer o tipo de trabalho e os processos de produção, como: jornada prolongada de trabalho; trabalho em turnos; dupla jornada de trabalho; inexistência de pausas durante o trabalho; cobrança de determinada produtividade (até quando o trabalho é realizado autonomamente); ritmo intenso de trabalho; pressão de chefia e clientes; imprevisibilidade do conteúdo da tarefa; dificuldade de absenteísmo, por motivos financeiros; número de funcionários mal-dimensionados; ausência de auxiliares; auxiliares mal-treinadas; falta de manutenção do equipamento.
- **Mobiliários, ferramentas, equipamentos, maquinários inadequados:** vão exigir maior esforço para a execução das atividades. A cadeira utilizada pelo paciente e o próprio paciente podem realizar diversas manobras e movimentos. Entretanto, devido a pressão temporal para realizar os procedimentos, muitas vezes os cirurgiões-dentistas não utilizam os recursos da cadeira nem solicitam de seus pacientes os movimentos corporais que seriam necessários para diminuir a sua carga de trabalho.

4.3.2.3 Diagnóstico

LECH (1990) descreve que o diagnóstico correto das LER/DORT baseia-se na História e Exame físico adequados, além de exames complementares. Estes exames buscam a identificação de patologias específicas ligadas ao trabalho, observando principalmente os horários de trabalho (jornada e turnos), tipo de dor, localização da dor, fatores que acompanham a dor (queimação), impotência funcional, perda do controle, parestesia, edemas, antecedentes familiares, etc.

A fim de obter um diagnóstico correto, é de grande importância que haja uma correlação causa-efeito, possibilitada pela investigação das condições ambientais, complexidade das tarefas, duração das jornadas de trabalho, pausas, repetitividade de movimentos e postura adotada no desenvolver da atividade, acorde ALVES (1995)

COUTO (1991) descreve que somente nas fases mais avançadas da doença é que se evidenciam sinais como inflamações, crepitação, perda de sensibilidade e perda de movimentos da região afetada, devendo assim, buscar a identificação da doença em exames laboratoriais, ultra sonografia, entre outros complementares.

4.3.2.4 Prevenção e tratamento

CALDEIRA SILVA (2000) afirma que o tratamento das LER/DORT exigem uma abordagem multiprofissional e interdisciplinar e a associação de vários recursos terapêuticos, dentre os quais: uso racional de medicamentos (antinflamatórios e analgésicos), medicina física, acupuntura, cinesioterapia (aplicação de exercícios e procedimentos manuais) e, em casos mais severos, bloqueios anestésicos e cirurgias.

Continua o autor, que o tratamento está diretamente ligado ao correto diagnóstico da natureza da lesão e identificação das estruturas envolvidas, sendo fator importante para o prognóstico do tratamento, o estágio em que se encontra a doença.

TEIXEIRA (1998), descreve que o prognóstico e o tratamento de cada afecção variam significativamente, pois quando existe uma neuropatia associada, pode ser necessária uma descompressão nervosa cirúrgica. Quando tem-se concomitante ocorrência de tendenites e de síndromes dolorosas miofaciais exige-se terapêutica específica.

4.3.2.5 Prevenção e Recomendações

Considerando a necessidade de promover melhorias que tornem mais saudável o ato de trabalhar, MACIEL (1995) propôs uma política de prevenção da LER, relacionada principalmente às tarefas de risco de trabalhadores que envolvem condicionantes repetitivas, pois contempla fatores humanos relativos às atividades. Essa política preventiva baseia-se em:

- Organizar o trabalho: horários de trabalho, conteúdo das atividades, ritmo de trabalho.
- Planejamento do trabalho: deve-se observar a significância das tarefas, preparo para executá-las (físico e psicológico), autonomia, treinamento, variedade de tarefas, entre outras.
- Variações de tarefas/pausas: quando possível, deve-se planejar as tarefas de modo a incluir variações entre trabalhos repetitivos e não repetitivos, além de pausas regulares.
- Períodos de adaptação: referentes a trabalhadores afastados por mais de duas semanas, sendo que a adaptação deve ser realizada através da redução da carga de trabalho, sendo aumentada gradativamente.
- Planejamento do ambiente de trabalho: deve-se para tal, considerar os aspectos psicológicos e físicos, para evitar desgastes decorrentes de inadequações. As medidas devem basear-se nas normas regulamentadoras, levando em conta a análise da tarefa, estudo da postura, espaço de trabalho, etc.

- Seleção de tecnologias e equipamentos: a seleção e introdução de novas tecnologias devem ser feitas a partir do levantamento dos aspectos físicos e psicológicos dos usuários.

CALDAIRA-SILVA (2000), sobre a prevenção e recomendações para os cirurgiões-dentistas, descreve alguns aspectos a serem observados, como o de evitar:

- Permanecer com os ombros contraídos ou levantados.
- Permanecer com os cotovelos elevados ou afastados do tronco.
- Excessiva extensão e flexão do punho.
- A flexão da coluna vertebral para frente.
- A torção do tronco e a pressão nos discos intervertebrais da coluna.
- As forças e movimentos repentinos que produzem estresse máximo de curta duração.
- A exaustão muscular
- A exposição das mãos à temperatura fria

Deve-se procurar manter:

- campo de trabalho na altura e na distância adequada
- Os instrumentos na área de alcance das mãos ou adote a técnica de trabalho à quatro mãos
- Paradas curtas e freqüentes
- Limitar a duração de qualquer esforço muscular contínuo
- Deve-se usar instrumentos:
 - Leves, angulados e afiados, de cabos arredondados, serrilhados de diâmetro largo
 - Automatizados ou ultra sônicos em casos prolongados
- Deve-se ainda:
 - Alterar a postura e os movimentos

- Organizar o agendamento, alternando pacientes e procedimentos que exigem o uso intensivo das mãos
- Usar luvas de tamanho adequado
- Exercitar as mãos e relaxe os músculos nos intervalos das consultas
- Em casos de adaptações do ambiente do consultório, procure acessoria adequada
- Realizar atividades Físicas periodicamente
- Procurar assistência médica em casos de sintomas de LER/DORT
- Fazer cinesioterapia: esta consiste na aplicação de exercícios e procedimentos manuais, com o objetivo de prevenir, readequar e/ou reabilitar a função do indivíduo com afecções do sistema nervoso, aparelho locomotor, cardiocirculatório, digestivo e respiratório. Esta pode ser passiva (massagens, manipulações), ativa-assistida pelo terapeuta (hidroterapia) ou ativa, através do fortalecimento isométrico por exercícios (auto-alongamentos, exercícios posturais, etc). Seu objetivo é o alongamento e fortalecimento do músculo, que é o principal efetor da atividade mecânica gerada na unidade músculo-esquelética. O músculo alongado e resistente produz força com menor fadiga e transfere menor carga às junções miotendíneas e osteotendíneas, prevenindo as LER/DORT. Os exercícios de alongamento fazem parte do condicionamento físico, propiciando relaxamento e aumento do limiar de dor com conseqüente diminuição da tensão muscular provocada pela atividade diária. Para tal, deve-se realizar exercícios de alongamento durante as atividades laborais, envolvendo todos os membros superiores. Durante o alongamento, os cirurgiões-dentistas devem ser orientados para não ultrapassar o limite da expansibilidade, sustentar o exercício por 15 segundos e evitar compensações posturais e mau posicionamento durante a execução. Cada alongamento deve ser repetido por 3 vezes. O alongamento sistemático, diário e freqüente, leva a uma real expansibilidade.

4.4 Produtividade na odontologia

Acorde FIALHO; SANTOS (1997), a produtividade identifica o alcance de um certo nível de produção com garantia de um certo padrão de qualidade. O aumento da produtividade, do ponto de vista da ergonomia, só pode ser obtido pela melhoria das condições de trabalho, sendo que a baixa produtividade pode ser resultado de uma síndrome característica de uma disfunção do sistema homem-tarefa.

Em qualquer organização, desde uma fábrica até um consultório odontológico, busca-se permanentemente a manutenção da situação atual ou o seu crescimento dentro de um mercado extremamente competitivo.

A fim de assegurar que o produto final seja aceito com qualidade, um sistema produtivo deve buscar o conhecimento dos mecanismos responsáveis pela dinâmica da produtividade, compreendidos pela aderência aos conceitos de qualidade, inovação tecnológica, qualidade de vida, etc; (FONSECA, 1995).

Segue o autor descrevendo que a produtividade depende da diversidade de objetivos de diferentes agentes sociais, como por exemplo: a produtividade para um gerente de produção de tradição taylorista pode ser definida como *quantidade produzida/tempo gasto para produzir*, para um empresário pode ser *lucro bruto/investimento empregado*, e ainda para um engenheiro de produção, preocupado com um maior número de variáveis, pode ser definida como *total produzido/recursos gastos na produção*. O objetivo é um estado de determinado sistema que algum indivíduo, grupo ou classe tem interesse em que seja atingido ou permaneça.

Sendo assim, usaremos o termo produtividade para contemplar aspectos como a quantidade e o tempo necessário para o preparo de canais radiculares realizados por um endodontista, assim também como a qualidade do mesmo, observada ao final do preparo e obturação do canal radicular, visto através de radiografias.

Ainda, pode-se afirmar que a produtividade é um valor relativo, referente à produção física e não ao valor desta produção, sendo o resultado de uma fração composta pelo tempo e o trabalho. Terá uma maior produtividade aquele que realizar

maior número de unidades de trabalho em um determinado espaço de tempo, sem, contudo, perder a qualidade. Pode ser demonstrado pela equação:

$$P = N/T$$

P = produtividade

N = número de unidades de serviço

T = tempo utilizado para realização das unidades

A produção é um valor absoluto, sendo a unidade medida em determinado setor de serviço. Como exemplo: número de canais preparados.

Em endodontia, em uma duas horas faz-se o tratamento endodôntico de um molar, em quatro horas dois molares, em seis horas três molares, aumentando a produção, porém não a produtividade que é constante. A fim de aumentar a produtividade deveremos aumentar o número de molares preparados por unidade de tempo.

PORTO et al. (1981) afirma que a odontologia deve modificar a conceituação existente de apenas produzir unidade com qualidade, mas também entrar na era da administração científica, produzindo quantidade com qualidade, pois há necessidade de diminuir o custo operacional do trabalho odontológico. Para tal, o profissional deve concentrar suas habilidades nas tarefas que somente ele pode realizar, as quais possam aumentar sua produtividade. Observam ainda que a correta organização do trabalho, aliada à utilização do pessoal auxiliar de maneira adequada, constituem-se pontos principais para aumento da produtividade, assim como a adequação dos equipamentos.

4.5 Conhecimentos explícitos e tácitos

SVEIBY (1998) declara que estamos constantemente gerando novos conhecimentos por meio da análise das impressões sensoriais que recebemos. Essa qualidade dinâmica do conhecimento é refletida em verbos como aprender, esquecer, lembrar e compreender. Segue o autor afirmando que o conhecimento é

uma atividade melhor descrita como o processo de saber, além de ser assimilado através de conceitos que o indivíduo possui, sendo estes conceitos tácitos, tendo suas raízes na prática.

Ainda sobre o assunto, o mesmo autor observa que os indivíduos mudam ou adaptam os conceitos à luz de suas experiências e reinterpretam a linguagem utilizada para expressá-los. Assim, quando um conceito novo é incorporado a um sistema antigo, um influencia o outro. Todo o nosso conhecimento possui, então, uma dimensão tácita.

Quanto ao conhecimento explícito, explica o autor que este envolve conhecimento de fatos e é adquirido principalmente pela informação, quase sempre pela educação formal.

Destes conhecimentos, surgem a habilidade, a experiência, a competência e a perícia.

O conhecimento tácito é adquirido sobretudo pela prática, propiciando a experiência, que é adquirida principalmente pela reflexão sobre erros e sucessos do passado. Este incremento leva a competência, que é a capacidade, o poder de agir, de ser prático. Já a perícia está no ápice da competência, devendo ser construída a partir do desenvolvimento de novas regras, alavancadas na experiência própria e de outras pessoas.

5 ESTUDO DE CASO: ANÁLISE ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO DE UM ENDODONTISTA

Neste estudo, analisou-se o posto de trabalho de um cirurgião-dentista, especialista em endodontia, buscando-se através da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) a compreensão das tarefas a serem executadas e das atividades desenvolvidas por este profissional, procurando-se melhorar alguns dos problemas gerados pelas suas funções diárias.

5.1 Procedimentos metodológicos

5.1.1 Classificação do estudo

O modelo utilizado para realização desta pesquisa foi o Estudo de caso. Este, segundo GODOY (1995) se caracteriza como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente, através do exame detalhado de seu ambiente, tendo como objetivo, proporcionar vivência da realidade por meio de discussão, análise e tentativa de solução de um problema da vida real. Conclui também, que em essência, os estudos de casos são pesquisas de caráter qualitativo, cujos resultados não são generalizáveis, podendo o método ser reaplicado.

Segue a autora, que a pesquisa qualitativa não procura enumerar ou medir eventos estudados, nem empregar instrumental estatístico na análise de dados. Esta envolverá a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos, pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada.

5.1.2 Amostra

A amostra do estudo de caso deste trabalho contempla um endodontista, em seu posto de trabalho, preparando canais radiculares pelas técnicas manual e automatizada.

5.1.3 Coleta de dados

Os dados obtidos do posto de trabalho do endodontista foram provenientes:

- Do contato inicial com o profissional: pessoalmente na Universidade Tuiuti do Paraná.
- Da revisão teórica dos assuntos relacionados ao trabalho do endodontista, a partir de artigos de revistas e jornais afins, além de livros da área odontológica, ergonômica e fisioterápica.
- Da visita inicial ao posto de trabalho: onde foram coletadas as medidas do consultório e seus equipamentos.
- Da entrevista realizada com o profissional endodontista sobre seu trabalho
- Da entrevista com outros profissionais especialistas em endodontia, a fim de se testar as hipóteses levantadas preliminarmente, além de observar outros aspectos que poderiam ser pertinentes ao tema proposto.
- Da observação do profissional em atividade durante o preparo de canais radiculares, onde o profissional preparou canais pela técnica manual e pela técnica automatizada, sendo todos em dentes molares.
- Da observação da forma final do canal (qualidade) na radiografia final após o canal ter sido obturado, permitido pelo contraste que a obturação fornece.
- Os dados foram colhidos entre os meses de abril e junho de 2000, sendo utilizado para tal, máquina fotográfica, trena, cronômetro e filmadora, a qual possibilitou uma posterior análise do profissional junto a um profissional da área de fisioterapia.

5.2 Análise da demanda

A implantação de sistemas automatizados para o preparo de canais radiculares em endodontia merece ser analisado de forma a identificar novas condicionantes a eles relacionados, como as condicionantes que desapareceram, permaneceram ou que surgiram em decorrência desta nova tecnologia.

5.2.1 Origem da demanda

O profissional em questão, é um conceituado cirurgião-dentista paranaense, especialista, Mestre e Doutor em endodontia, atuando também como professor universitário e de cursos de pós-graduação nesta especialidade. É um dos profissionais que mais tem apresentado preocupação com os rumos da endodontia, principalmente quanto ao emprego de novas tecnologias que visam facilitar o trabalho do profissional, haja visto os inúmeros trabalhos de pesquisa que este tem publicado em livros e revistas sobre o assunto.

Pode-se perceber que os problemas encontrados por este profissional, com relação a fase do preparo do canal radicular atingem também outros profissionais da área de endodontia, que buscam executar adequadamente sua tarefa, de modo rápido e seguro, com ganhos em produtividade e com diminuição da fadiga física, mental e de LER/DORT.

A partir deste contexto, a demanda foi induzida, ou seja, formulada pelo pesquisador, buscando relacionar a endodontia com a ergonomia, através da Análise Ergonômica do Trabalho (AET).

Esta proposta foi bem aceita pelo profissional em questão, que prontificou-se de imediato a contribuir com a pesquisa, tendo como ponto de partida a necessidade de uma investigação sobre o efeito causado pelo emprego de sistemas automatizadas no preparo de canais radiculares, em relação ao preparo manual tradicional, visando a racionalização, organização e prevenção de doenças do trabalho, a fim de poder vencer a luta diária na clínica endodôntica.

A fim de se confirmar a demanda e/ou verificar aspectos que desapareceram, permaneceram ou surgiram com o emprego de sistemas automatizados para o preparo de canais radiculares, foi realizado três entrevistas com outros endodontistas, que também empregam o preparo manual e o automatizado, tendo eles o tempo de experiência endodôntica mínima de 5 anos.

5.2.2 Caracterização do local de trabalho

No mês de julho do ano de 1976, o recém formado Dr. Gilson Blitzkow Sydney, iniciou suas atividades como cirurgião-dentista, em consultório próprio localizado à rua Benjamin Constant, 145, 1.º andar, sala 02, exercendo atividade de clínico geral.

O consultório, desde a sua fundação até os dias atuais, permanece com os mesmos cômodos, sendo composto de uma sala de espera, uma sala de esterilização e limpeza de materiais, um escritório, duas salas de atendimento clínico e um banheiro.

A partir de 1980, após o término de sua especialização em endodontia, passou a trabalhar exclusivamente nesta especialidade até os dias hoje, atendendo pacientes particulares que são indicados por outros dentistas. O número de atendimentos realizados é, em média, de 30 por semana.

Possui apenas uma secretária que acumula também a função de auxiliar, cuja experiência em trabalhos de endodontia provém dos conhecimentos adquiridos junto ao profissional, durante os 6 meses que exerce sua função.

A missão do consultório é prestar atendimento endodôntico a pacientes portadores de alterações inflamatórias da polpa e da região periapical, envolvendo situações com sintomatologia, muitas vezes de emergência, e situações sem sintomatologia. O enfoque principal do profissional em relação ao trabalho que executa é o de ser honesto e convincente, obtendo assim a confiança do paciente, gerando segurança no mesmo quanto ao trabalho a ser executado e quanto ao trabalho realizado.

Com a introdução de novas tecnologias ocorridas nos últimos 10 anos, principalmente no que diz respeito ao preparo dos canais radiculares, foram realizados investimentos para automatização desta fase, como a aquisição de sistemas como o Sistema Canal Finder (1990) e sistemas de rotação contínua como o Sistema Profile (Dentsply-Mailleffer, 1997) e Sistema Pow-R (Moyco-1998), além de sistema de rotação alternada (M4 da Kerr e Endo Gripper da Moyco-1999).

Ainda sobre novas tecnologias, investiu-se também em novos materiais como anestésicos, novos instrumentos como os de níquel-titânio e aparelho para radiografia digital, o que diminuiu significativamente o trabalho da auxiliar, que não necessita despende tempo na revelação do filme radiográfico, concentrando sua ação no ato operatório.

Quanto a ergonomia, não houve nenhum planejamento na montagem do consultório, uma vez que em 1976 pouco se falava na questão de observância de princípios ergonômicos em odontologia, muito menos em endodontia, sendo que hoje o profissional reconhece a necessidade de mudanças com vistas a adaptação do trabalho ao homem, principalmente pelo fato de ter que produzir mais do que no passado, a fim de manter os mesmos rendimentos financeiros do consultório, o que relata o profissional, "sem ergonomia será impossível".

5.3 Análise da tarefa

O ambiente de trabalho pode gerar fonte de tensão no endodontista, fato que influi diretamente no serviço prestado, interferindo na maneira que o mesmo realiza suas atividades. Dentro desta esfera, contemplaremos as condições técnicas, físico-ambientais e organizacionais para a execução do preparo do canal radicular com as técnicas manual e automatizada.

5.3.1 Condições técnicas

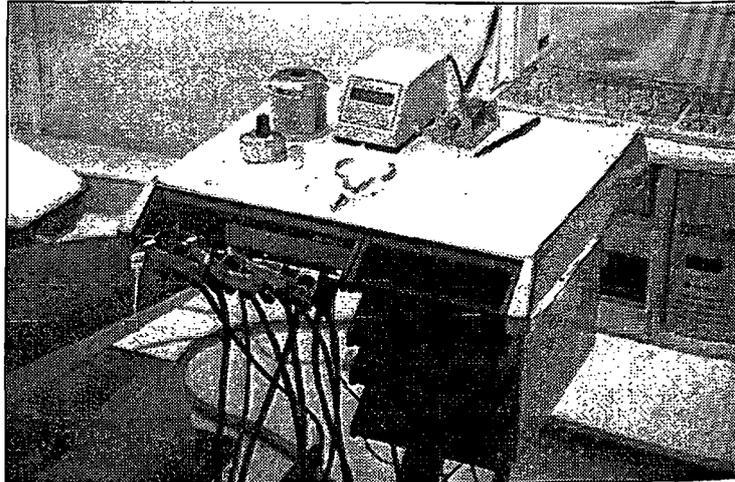
5.3.1.1 Equipamentos

São vários os equipamentos que o endodontista tem contato diariamente para realização do seu trabalho de forma adequada e segura. Tanto para a técnica manual quanto para a automatizada, relacionam-se:

- Mocho: é a cadeira que o profissional senta. Este possui cinco rodízios em sua base e regulação de altura.

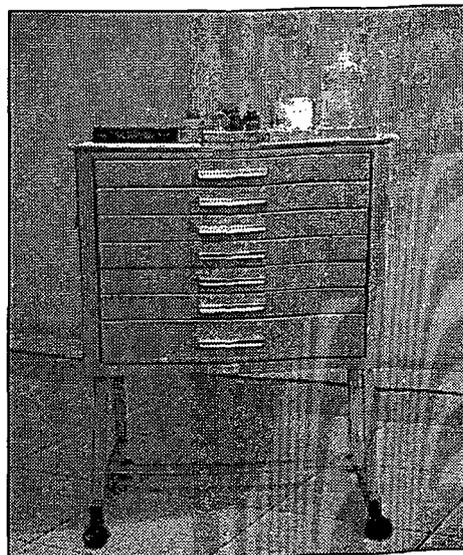
- **Equipo móvel:** é a unidade onde encontram-se acopladas as pontas de alta e baixa rotação, além da seringa tríplice (com saída para água e ar). A superfície do móvel serve de apoio ao motor elétrico do sistema automatizado.

FOTO 5.19 - EQUIPO MÓVEL COM RODÍZIOS



- **Mesa auxiliar:** é um tipo de móvel destinado a acomodação de instrumentos, além de possuir gavetas onde encontram-se instrumentos e produtos de uso clínico.

FOTO 5.20 -MESA AUXILIAR



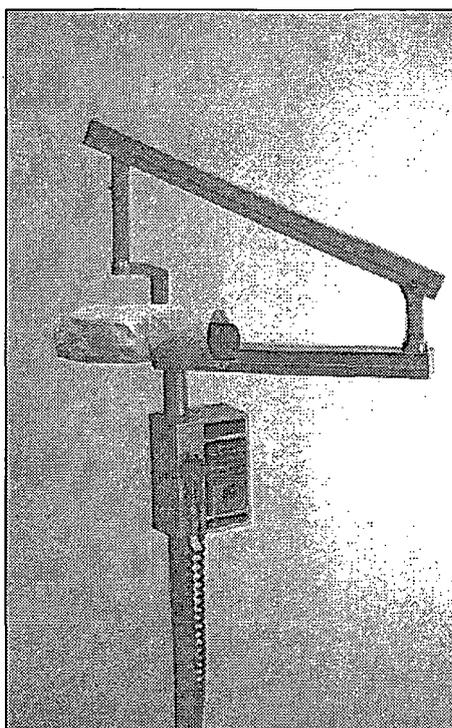
- Cadeira odontológica: é a cadeira destinada ao paciente. Tem regulação da altura do assento e do encosto.

FOTO 5.21 - CADEIRA ODONTOLÓGICA COM UNIDADE AUXILIAR ACOPLADA À ESQUERDA



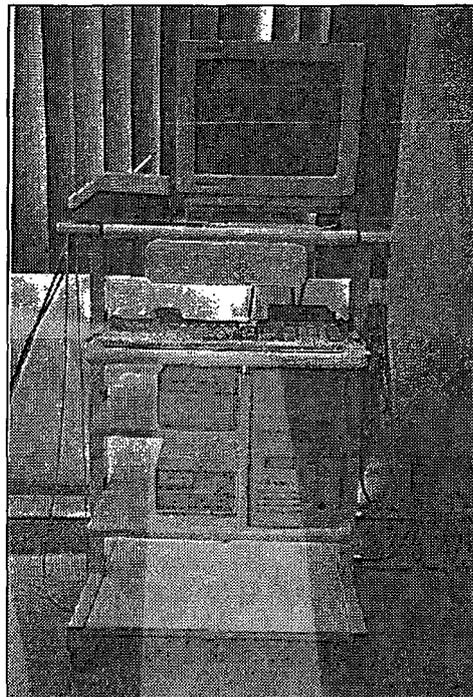
- Aparelho de Raio X: destinado a tomadas radiográficas dos dentes. É móvel, tendo rodízios na sua base.

FOTO 5.22 - APARELHO DE RAIO X



- Peças de alta e baixa rotação: destinadas à remoção de cárie e na realização do acesso endodôntico. Nelas são acopladas as brocas que desgastam o esmalte e a dentina.
- Autoclave e estufa: utilizadas para esterilização dos materiais.
- Microcomputador e impressora: destinados a processamento da imagem proveniente do sistema Acu-Ray de radiografia digital.

FOTO 5.23 - EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA OBTENÇÃO DE RADIOGRAFIA DIGITAL



Para a técnica automatizada exclusivamente, ainda pode-se citar:

- Motor elétrico: empregado para acionamento dos sistemas automatizados de rotação contínua

5.3.1.2 Instrumentos e produtos

Os instrumentos e produtos são de fácil aquisição, em virtude do consultório estar localizado na região central da cidade de Curitiba, onde encontram-se diversas

casas que vendem materiais odontológicos. Em virtude da posição de professor universitário, existe uma facilidade na aquisição de certos materiais e instrumentos necessários para o preparo de canais radiculares, tanto manual quanto automatizado, como segue:

QUADRO 5.3 - MATERIAIS E INSTRUMENTOS EMPREGADOS PARA O PREPARO MANUAL DE CANAIS RADICULARES

INSTRUMENTOS E PRODUTOS PARA PREPARO MANUAL DO CANAL	SERVE PARA QUE?
Anestésico (Scandicaína)	Analgesia do dente
Dique de borracha	Isolamento do dente
Arco plástico	Isolamento do dente
Grampos para isolamento (diversos)	Isolamento do dente
PVPI	Antissepsia do campo operatório
Hipoclorito de sódio a 1%	Irrigação intracanal e desinfecção
Brocas diamantadas de alta rotação e baixa rotação esféricas	Acesso coronário
Limas endodônticas manuais	Preparo manual do canal radicular
Flexofile - Maileffer (aço inox)	
Flex - R - Moyco (aço inox)	
Tipo K (aço inox)	
Instrumentos rotatórios	Preparo da entrada dos canais e terço cervical
Gates-Glidden	
Alargadores para Contra-ângulo	

QUADRO 5.4 - MATERIAIS E INSTRUMENTOS EMPREGADOS PARA O PREPARO AUTOMATIZADO DE CANAIS RADICULARES

INSTRUMENTOS, PRODUTOS E EQUIPAMENTO PARA PREPARO AUTOMATIZADO DO CANAL	SERVE PARA QUE?
Anestésico (Scandicaína)	Analgesia do dente
Dique de borracha	Isolamento do dente
Arco plástico	Isolamento do dente
Grampos para isolamento (diversos)	Isolamento do dente
PVPI	Antissepsia do campo operatório
Hipoclorito de sódio a 1%	Irrigação intracanal e desinfecção
Brocas diamantadas de alta rotação e baixa rotação esféricas	Acesso coronário
Motor elétrico (150 a 300 RPM)	Acionamento das limas endodônticas
Contra-ângulo redutor de velocidade	Acoplamento das limas e empunhadura
Conjunto de Limas Profile.04 (níquel-titânio)	Preparo automatizado do canal
Conjunto de Limas Pow-R.04 (níquel-titânio)	Preparo automatizado do canal
Orifice Shaper	Preparo automatizado da entrada do canal

5.3.1.3 Equipamentos de proteção

Denominados de EPIs, os Equipamentos de Proteção Individual são necessários como barreiras a produtos tóxicos e infectados, sendo utilizados tanto nas técnicas manual quanto na automatizada. São eles: máscara descartável, óculos de proteção ou de grau, gorro descartável, jaleco de manga longa e luvas descartáveis.

QUADRO 5.5 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL A SER UTILIZADO PELO ENDODONTISTA EM SUA ATIVIDADE LABORAL

O QUE	QUANDO USAR	FINALIDADE
Gorro, máscara	Sempre Trocar a cada meio período	Proteção individual do profissional, evitando contaminação Proteção do paciente para não adquirir infecção
Luva de procedimento	Sempre Trocar a cada paciente	Proteção individual do profissional, evitando contaminação Proteção do paciente para não adquirir infecção
Óculos de grau Óculos de proteção Jaleco	Sempre	Proteção individual do profissional, evitando contaminação

5.3.2 Condições físico-ambientais de trabalho

As condições físico-ambientais para o endodontista são as mesmas, tanto para o trabalho com técnica manual, como para técnica automatizada

5.3.2.1 Ambiente arquitetônico

A sala de atendimento odontológico, tem 3x5 metros, totalizando 15 metros quadrados, onde à esquerda, tem-se uma mesa usada para atendimento de telefone e conversas com o paciente. No lado direito da entrada da sala encontramos um balcão com pia, medindo 2,4 metros de comprimento por 57 cm de largura, usado para lavagem e desinfecção das mãos, contendo também gavetas onde ficam armazenados e estocados medicamentos e materiais de consumo como anestésicos, gaze, algodão e materiais de uso endodôntico.

A cadeira odontológica fica no centro da sala. Seus controles são manuais. O encosto mede em espessura 6,5 centímetros.

À direita e a frente da cadeira encontram-se o equipo móvel, que possui rodízios na sua base. Tem 40 cm de largura, 34 cm de comprimento e altura de 90 cm. Em cima de sua superfície encontra-se o motor elétrico para acionamento das limas automatizadas.

Também encontra-se nesta posição, ao lado do equipo móvel, um móvel contendo dois níveis, onde encontra-se o teclado e o computador que comandam o aparelho de radiografia digital Acu-Ray, e o monitor de vídeo.

Existe um refletor, localizado à esquerda e à frente da cadeira odontológica, e uma unidade suctora que está acoplada do lado esquerdo da cadeira odontológica

Ainda do lado esquerdo da cadeira, afastado 40 centímetros da unidade suctora, encontra-se o aparelho de Rx.

Atrás da cadeira, numa posição que permite a inclinação da mesma para a posição horizontal, está a mesa auxiliar com rodízios, onde são colocados os materiais e instrumentos para a realização do tratamento endodôntico. Tem uma altura de 95 cm, e possui gaveteiros de 18 cm de altura, 60 cm de largura e 60 cm de comprimento.

5.3.2.2 Características Ambientais

A luminância não foi mensurada durante as visitas. A sala de consulta é clara, toda de cor bege, possuindo uma janela que fornece luz natural com 1,8 metros de largura e 1,6 metros de altura, estando localizada a frente da cadeira odontológica.

Além da iluminação natural, possui iluminação artificial gerada por quatro lâmpadas fluorescentes, sendo cada uma de 1,20 metros de comprimento, dispostas de maneira a formar um quadrado, sendo a potência das mesmas igual a 40 watts cada.

Existe também a luz do refletor que pode ser deslocada à posição desejada.

Quanto ao ruído, este também não foi mensurado, observando-se apenas que, devido sua localização central, o ruído de carros e ônibus é constante durante toda a jornada de trabalho.

O barulho do compressor é quase imperceptível, por causa da distância com a sala de atendimento, estando este no andar térreo, em local apropriado para sua função.

Já o barulho da turbina da caneta de alta rotação é intenso e o dos outros aparelhos são menos intensos, como o da unidade suctora.

Somados, estes ruídos podem tornar o ambiente perturbador para a realização de tarefas consideradas de precisão.

Também não foi mensurada a temperatura ambiente, sendo que não existe regulador de temperatura como ar condicionado.

Quanto ao ambiente infeccioso, os procedimentos executados pelo endodontista o expõe a contaminação por doenças infecciosas transmissíveis, caso o paciente as possua, seja pelo acidente com materiais perfuro-cortantes, ou pela exposição a saliva, sangue ou exsudatos, como o pús.

5.3.3 Condições organizacionais

5.3.3.1 Características do endodontista

- Idade: 47 anos
- Altura: 1,78 metros
- Peso: 82 kilos
- Formação: Graduado pela Universidade federal do Paraná em 1976; Especialista em Endodontia pela OSEC em 1980; Mestre em Endodontia pela USP em 1993; Doutor em Endodontia pela USP em 1996.
- Outras atividades: Professor Titular da disciplina de Endodontia da Universidade Federal do Paraná; Coordenador e professor do curso de

especialização em Endodontia da Universidade Federal do Paraná; Professor Adjunto da disciplina de Endodontia da Universidade Tuiuti do Paraná; Diretor da revista *Brazilian Endodontic Journal* editada no Brasil.

- Experiência profissional: em endodontia exclusivamente desde 1980. Descreve como fundamental a sua experiência clínica para as tomadas de decisão sobre a melhor técnica, instrumento ou sistema a ser utilizado para vencer as dificuldades do dia-a-dia.

5.3.3.2 Características relacionadas ao trabalho

Dentre os fatores ligados à organização do trabalho do profissional, pode-se destacar:

- Jornada de trabalho: esta não é rígida, tendo a possibilidade de flexibilidade de horários, de acordo com o número de pacientes, atividades extra-consultório como ministração de aulas, cursos e palestras. Seus horários no consultório são de segunda a sábado, sendo que na segunda-feira e terça-feira atende apenas de manhã cedo e a noite; na quarta-feira atende apenas no final da tarde e começo da noite; na quinta-feira e sexta-feira atende nos três períodos (manhã, tarde e começo da noite – até 20 horas); no Sábado atende somente pela manhã.
- Pressão temporal: esta é um dos fatores mais estressantes ao profissional, geralmente imposto pelas dificuldades e imprevistos que ocorrem durante o tratamento endodôntico, levando-o a ultrapassar o tempo de consulta, avançando dentro do horário de outro paciente que está esperando, fazendo-o correr no desenvolvimento do trabalho.
- Organização das consultas: a organização das consultas fica a cargo da auxiliar que atua também como secretária, agendando os horários conforme a orientação do profissional em relação ao trabalho que deverá

ser executado, ficando os tratamentos mais complexos para dias em que o profissional fica mais tempo no consultório.

- Organização do material de trabalho: este é feito pela auxiliar, que acumula o trabalho de controle do estoque do material de consumo, organização dos campos de trabalho onde são colocados os instrumentos, lavagem e esterilização dos mesmos. Como a auxiliar em questão está apenas a seis meses no consultório, há a necessidade de uma fiscalização e intervenção por parte do profissional, a fim de ver se o trabalho está sendo feito adequadamente. Esta é uma das principais causas de irritação do profissional, pois embora já tenha um tempo de aprendizagem, esta ainda comete erros primários na embalagem e esterilização de materiais.

5.3.3.3 Características da tarefa: preparo manual e automatizado

O preparo do canal radicular envolve um conjunto de eventos, sendo desenvolvido através de instrumentos endodônticos que vão limpar e modelar as paredes dentinárias do canal radicular, criando um canal cirúrgico que será preenchido por material obturador. Pode ser realizada de forma manual ou automatizada, no sentido da coroa dentária para o ápice radicular ou do ápice para a coroa.

Técnicas de preparo manual

As técnicas de preparo manual podem ser descritas quanto a sua direção de trabalho em, técnicas de ampliação do ápice da raiz para a coroa do dente ou da coroa para o ápice radicular, como segue:

a) Ápice - Coroa

Dentre as técnicas que preconizam o alargamento no sentido do ápice para a coroa, destaca-se a técnica seriada/telescópica com recuo anatômico, que em linhas gerais consiste na dilatação-irrigação do canal

em toda a sua extensão de trabalho até um instrumento memória calibre (#30, #35, #40...) conforme permita a anatomia radicular, e subsequente recuo a cada lima de numeração crescente usada. A recapitulação com o instrumento memória no comprimento de trabalho é feita a cada lima introduzida. Emprega-se para tal, instrumentos manuais flexíveis de secção triangular, fabricados em aço inoxidável ou níquel-titânio.

Os passos para a sua realização são:

- Radiografia inicial para análise e interpretação da anatomia radicular.
- Anestesia do dente
- Isolamento absoluto com lençol de borracha adaptado a um arco plástico (Ostby), cuja finalidade é manter o campo seco, evitar contaminações, manter a assepsia e melhorar a visão do operador.
- Acesso coronário à câmara pulpar e localização da entrada dos canais radiculares
- Determinação da medida provisória de trabalho, dada através do comprimento aparente do dente observado na radiografia, subtraído de 2,0 milímetros.
- Saneamento e exploração do canal com instrumentos de pequeno calibre (#10 e #15), afim de neutralizar o conteúdo do interior do canal, além de permitir o reconhecimento da anatomia interna do canal.
- Emprego de brocas Gates-Gliden de números 1, 2 e 3, respeitando-se a anatomia da região cervical, preparando a entrada dos canais e terço cervical, favorecendo assim o acesso à região apical.
- Odontometria (determinação do comprimento da raiz), estabelecendo-se um limite de 1,0 mm aquém do ápice radiográfico.
- Preparo da região apical com instrumentos calibre #15, #20, #25, #30, #35..., até o comprimento de trabalho, conforme permita a

anatomia radicular, ditado pelo grau de curvatura da raiz e a distância méso-distal das paredes dentinárias. O último instrumento mais calibroso usado na região apical, será denominado de instrumento memória. Os movimentos empregados são de limagem pura, até que o instrumento esteja solto no canal, seguido de limagem com tração em viés.

- Preparo dos terços médio do canal através do escalonamento com recuo anatômico, pela ação de instrumentos mais calibrosos que o memória (#40, #45, #50, #55, #60, #70, #80), agindo até onde a anatomia os permite penetrar no canal, com os mesmos movimentos da etapa anterior.
- Término do preparo com regularização e refinamento das paredes dos terços apical, médio e cervical, utilizando-se o instrumento memória no comprimento de trabalho, estando assim o canal pronto para ser obturado.
- São empregados cerca de 15 instrumentos (12 limas e 3 rotatórios GG) para o preparo de canais.

b) **Coroa-Apice**

De maneira geral, esta técnica propõe o preparo da região cervical e média antes da região apical, a fim de eliminar interferências coronárias prévias ao preparo da região mais crítica que é a apical, facilitando o controle da ponta do instrumento nesta porção. É realizada empregando-se instrumentos manuais com secção triangular fabricados em aço inoxidável ou níquel-titânio, em movimentos rotacionais, como os da técnica de Força Balanceada.

Os passos para sua realização são:

- Radiografia inicial para análise e interpretação da anatomia radicular.
- Anestesia do dente.

- Isolamento absoluto com lençol de borracha adaptado a um arco plástico (Ostby), cuja finalidade é manter o campo seco, evitar contaminações, manter a assepsia e melhorar a visão do operador.
- Acesso coronário à câmara pulpar e localização da entrada dos canais radiculares.
- Determinação da medida provisória de trabalho, dada através do comprimento aparente do dente observado na radiografia inicial, subtraído de 2,0 milímetros.
- Saneamento e exploração do canal com instrumentos de pequeno calibre (#10 e #15), afim de neutralizar o conteúdo do interior do canal, além de permitir o reconhecimento da anatomia interna do canal.
- Emprego de brocas Gates-Gliden de números 1, 2 e 3, respeitando a anatomia da região cervical, para preparo da entrada dos canais (cervical), favorecendo o acesso ao terço médio e apical da raiz.
- Acesso radicular, sendo definido como a preparação dos dois terços coronários da raiz. Realizado pela introdução de uma lima de calibre #35 até o ponto em que encontrar resistência inicial, não forçando-o em direção apical, empregando movimentos de Força Balanceada, de $\frac{1}{4}$ de volta no sentido horário e $\frac{1}{2}$ volta no sentido anti-horário, passando para limas de menor calibre (#35, #30, #25, #20 ou #15) até alcançar a medida provisória de trabalho.
- Odontometria para determinação do comprimento da raiz, estabelecendo-se um limite de 1,0 mm aquém do ápice radiográfico.
- Complementação do preparo cervical com brocas Gates-Glidden n.º 2 e 3.
- Preparo radicular, com seqüência de instrumentos mais calibrosos para os menos calibrosos (#40, #35, #30...) de coroa para ápice, preparando assim a região apical até o calibre desejado, conforme

permita a anatomia radicular, ditado pelo grau de curvatura da raiz e distância méso-distal das paredes dentinárias na região. Volta-se a região cervical com instrumentos mais calibrosos (#45, #40, #35...), seguindo a seqüência de limas (#50, #45, #40...; #55, #50, #45...) terminando o preparo radicular

- São empregados em média 15 instrumentos (12limas e 3 rotatórios) no preparo dos canais.

c) Técnica de preparo automatizada com Sistema Profile.04 associado aos Orifice Shapers Profile 0.7 e 0.6 (segundo fabricante – Dentsplay-Maillefer)

De acordo com o fabricante, a técnica sugerida para o sistema Profile.04 associada aos Orifice Shapers Profile (OS) é a seguinte:

- Radiografia inicial para análise e interpretação da anatomia radicular.
- Anestesia do dente
- Isolamento absoluto com lençol de borracha adaptado a um arco plástico (Ostby), cuja finalidade é manter o campo seco, evitar contaminações, manter a assepsia e melhorar a visão do operador.
- Acesso coronário à câmara pulpar e localização da entrada dos canais radiculares
- Determinação de quanto será permitido aos instrumentos penetrarem no sentido coroa-ápice, observado pelo comprimento aparente do dente na radiografia inicial, menos 2 milímetros (comprimento aparente de trabalho).
- Saneamento e exploração do canal com instrumentos de pequeno calibre (#10, #15), afim de neutralizar o conteúdo do interior do canal, além de permitir o reconhecimento da anatomia interna do canal.
- Preparo do corpo do canal radicular iniciando com o Orifice Shapers Profile (OS) de número 4 (azul), penetrando no canal o quanto a

condição anatomica permitir. O avanço destes instrumentos deve ser restrito a profundidades de 1 a 2 mm seguido de retrocesso. O OS número 3 (vermelho) é empregado com os mesmos cuidados do anterior, seguido do número 2 (amarelo).

- Segue-se a ampliação reversa com um instrumento Profile #25 de conicidade 0.6 (vermelho), trabalhando sem pressão, penetrando livremente no canal radicular, tendo sua medida ditada também pelas condições anatômicas.

Os instrumentos devem ser dirigidos apicalmente, procurando fazer com que a penetração não exceda, no máximo, 2 milímetros, podendo restringir-se a 0,5 mm em cada impulso. Isto vale para o uso de todas as limas.

- Em seguida um instrumento Profile de calibre #20/0.6, #25/0.4 e #20/0.4 são utilizado com os mesmos princípios, trabalhando nas paredes como que pincelando-as, procurando atingir o comprimento aparente de trabalho.
- Odontometria para o estabelecimento do correto comprimento de trabalho.
- Preparo da região apical, realizado a partir do instrumento Profile #20/0.4 até o #35/0.4, #40/0.4 ou #45/0.4 de acordo com o diâmetro do canal nesta região e o grau de curvatura da raiz, devendo tal dilatação ser bem avaliada.
- São empregados cerca de 11 instrumentos (8 limas e 3 OS).

5.3.3.4 Características da produção

- **Quantidade**

São realizados cerca de 30 atendimentos semanais, resultando em média 50 canais preparados. Destes, 90% são realizados de forma automatizada

- **Tempo de preparo**

Quanto ao tempo de preparo dos canais, este fica na dependência da dificuldade anatômica encontrada, no trabalho a quatro mãos e principalmente na técnica escolhida para o preparo (manual ou automatizada). Este refere-se somente a execução do preparo do canal propriamente dito, não envolvendo as fases preliminares de anamnese e exame clínico, anestesia, acesso à câmara pulpar e odontometria, assim como não envolve a fase de obturação do canal, que seria após a fase do preparo.

O tempo médio de preparo de cada canal pela técnica manual com instrumentos de aço inox (Flexofile-Maillefer) é de 15 minutos. Para o preparo automatizado com sistema de rotação contínua (Profile - Dentsplay-Maillefer) é de 10 minutos.

- **Qualidade**

A qualidade do preparo, seja manual ou automatizado, pode ser observada e comparada radiograficamente após a obturação final dos canais, devido ao contraste proporcionado por sua radiopacidade, possibilitando observar se o canal foi preparado em toda a sua extensão e o quanto foi preparado lateralmente. Além destes aspectos, pode-se também observar e comparar a forma final do canal que deve ser cônica, diminuindo gradativamente de cervical para apical, onde deve-se observar um stop apical bem definido e sem a alteração na morfologia original do canal.

5.3.3.5 Exigências cognitivas e sensoriais do trabalho

As atividades desenvolvidas pelo profissional demandam um grande esforço cognitivo e sensorial, pois vão influenciar as tomadas de decisões quanto ao trabalho que está sendo executado, incluindo:

- Memorização dos conhecimentos odontológicos adquiridos: estes tem base nas disciplinas básicas como anatomia, bioquímica, patologia, microbiologia, etc.
- Memorização dos conhecimentos endodônticos adquiridos: como anatomia dental, acesso aos canais, preparo dos canais e obturação dos canais.
- Memorização da seqüência técnica a ser utilizada.
- Representação mental: esta pode ser realizada ao se fazer a exploração do canal com lima de pequeno calibre, empregando a imaginação da anatomia do canal (direção da curvatura, angulações, comprimento do canal) ou durante o preparo com limas, prevendo mentalmente a forma final do canal, chamada de canal cirúrgico.
- Consciência de responsabilidade por se estar tratando da saúde dos pacientes.
- Raciocínio rápido: a fim de ter poder de decisão sobre as mudanças que poderão ocorrer durante o tratamento.

O trabalho analisado exige destreza manual e sensibilidade tátil, além da visão que é constantemente requerida sobre um campo de reduzidas dimensões e difícil visualização. A presença de ruídos externos ou do próprio consultório podem prejudicar a precisão e a concentração do profissional durante sua atividade.

O preparo de canais radiculares exige uma atenção prolongada, cerca de 30 minutos para um preparo de molar, o que segundo GRANDJEAN (1998), acarreta em sobrecarga mental devido a vigilância exigida.

5.4 Análise da atividade

A análise das atividades segundo FIALHO; SANTOS (1997) consiste no estudo, descrição e avaliação das atividades desenvolvidas pelo trabalhador em seu posto de trabalho.

Será composta pela observação do que o endodontista afetivamente realiza para executar a tarefa de preparo de canais radiculares pela técnica manual e automatizada, além de análise das respostas fornecidas pela entrevista, que buscam avaliar a satisfação e a opinião quanto ao trabalho.

5.4.1 Descrição das atividades desenvolvidas

Ao chegar no consultório o profissional encaminha-se para seu escritório, onde estabelece um roteiro do seu período de trabalho, observando na agenda quais os pacientes deverá atender no dia, tendo como referência as informações obtidas na ficha clínica dos mesmos.

Dirige-se para a sala de atendimento, onde por rotina, o paciente chega e senta-se em uma cadeira situada a frente da escrivaninha do profissional. Neste momento, são realizados a anamnese e o acerto dos detalhes sobre o tratamento. Após, ambos dirigem-se para a cadeira odontológica onde o profissional acomoda o paciente em posição supina, colocando sobre seu peito um bafeiro e dando-lhe um guardanapo.

Dentre as atividades referentes ao trabalho que o endodontista realiza para o tratamento endodôntico, observa-se que as medidas preliminares ao preparo do canal radicular ocorrem de maneira seqüencial para todos canais, quer seja para o preparo manual ou automatizado.

Faz a lavagem das mãos na pia que se encontra na sala de atendimento e a colocação de máscara, luvas descartáveis e óculos de proteção. Toma sua posição de trabalho que é sentada em mocho já pré-ajustado para sua altura. A posição adotada em relação à cadeira do paciente para início dos procedimentos é a de 11 horas (pelo esquema da ISO), com as pernas abertas e a articulação do joelho em 90 graus. Realiza o exame clínico e o exame radiográfico, com os quais o profissional colhe informações iniciais para diagnóstico e elaboração do plano de tratamento. O profissional pede para a auxiliar que traga o material necessário ao tratamento endodôntico, que encontra-se esterilizado e guardado.

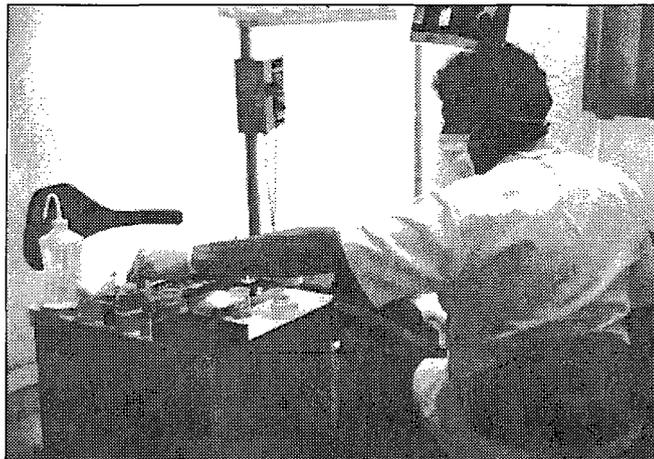
Toma então o material pedido à auxiliar e inicia a *anestesia* do dente a ser trabalhado. Inicialmente o profissional aplica um anestésico tópico, seguido do anestésico injetável (aplicado com seringa Carpule, montada com agulha descartável e tubete anestésico descartável). Enquanto a anestesia vai provocando analgesia, escolhe-se um grampo para *isolamento da dente*, realizado em seguida com lençol de borracha e arco plástico. Procede-se a *antissepsia do campo operatório* realizado com álcool iodado embebido em algodão estéril, seguido do *acesso coronário*, realizado com brocas de alta rotação adaptadas a turbina de alta rotação. Uma vez aberto o dente e feita a localização da entrada dos canais radiculares, realiza-se a *inspeção e saneamento da câmara pulpar e do canal radicular* com hipoclorito de sódio e lima de pequeno calibre (#10, #15) aprisionada entre os dedos polegar e indicador em movimentos de $\frac{1}{4}$ de volta para direita e esquerda, até o comprimento aparente do dente visto na radiografia, subtraído 2.0 milímetros.

Para estes procedimentos iniciais, o posicionamento alterou-se em vários momentos entre as posições de 9 horas (ISO) e 11 horas (ISO), afim de facilitar a visualização do campo operatório.

Estes procedimentos iniciais levam de 10 a 15 minutos, sendo que o tronco esteve, em quase todo o tempo, inclinado para frente e levemente para direita, afim de que o profissional pudesse ter nesta fase o máximo de visão direta. Voltou para uma posição mais ergonômica após o acesso ter sido completado, onde utilizou o espelho bucal (visão indireta) para visualização e localização da entrada dos canais.

Não observou-se a rotação do tronco do profissional nestas fases, que quando necessitava de algum material ou instrumento simplesmente estendia o braço.

FOTO 5.24 - PROFISSIONAL PEGANDO INSTRUMENTO



Antes de se iniciar a fase do preparo do canal são tomadas as decisões sobre a melhor técnica a ser empregada para o caso, seja manual ou automatizada, obtidas pelas informações do exame radiográfico e a inspeção e saneamento do canal radicular, que permitem ao profissional fazer uma representação mental da anatomia a ser trabalhada e do resultado final que poderá ser obtido.

Neste momento dá-se início ao preparo do canal radicular propriamente dito, sendo possível a observação:

5.4.1.1 Técnica manual

Condicionantes gestuais e posturais

- Quanto aos gestos para a instrumentação do canal, o profissional inicia selecionando os instrumentos endodônticos que estão localizados sobre a mesa auxiliar atrás da cadeira do paciente. Para tal, deve levantar os braços a altura desta mesa a fim de organizar os instrumentos a serem empregados. Estes instrumentos denominados de limas endodônticas são apreendidos digitalmente por um cabo cilíndrico de 10 mm de comprimento e diâmetro de 4 mm, que possui ranhuras na sua parte média que facilita sua apreensão. Para dilatação do canal segue-se uma

seqüência de instrumentos aos quais empregam-se inúmeros movimentos repetitivos de dedos e punho, conferindo-lhes movimentos de $\frac{1}{4}$ de volta para direita e esquerda ou movimentos de limagem com tração do instrumento em viés. Neste momento, o braço esquerdo do profissional encontra-se junto ao seu corpo e em repouso, enquanto o braço direito encontra-se afastado do corpo, ficando algumas vezes à altura dos ombros e contraídos, mantendo-se esta posição durante a utilização do instrumentos, por cerca de 30 segundos. Após estes movimentos o profissional troca de instrumento seguindo o mesmo modelo de gestos, cerca de oito a dez vezes por canal preparado. Entre cada lima da seqüência, o canal que está sendo preparado é irrigado com hipoclorito de sódio que deve ser aspirado de dentro do canal com uma cânula de sucção que está acoplada à unidade suctora que encontra-se do lado esquerdo da cadeira odontológica, sendo que para tal o profissional estendeu o braço esquerdo por trás da cabeça do paciente a fim de apanhar a cânula de aspiração, inclinando o tronco para frente, com pequeno giro do mesmo à esquerda, voltando em seguida a sua posição de trabalho. A fadiga física é demonstrada por relatos de câimbras e formigamento da mão direita ao final do dia, tendo como consequência maior a queda na produtividade neste período.

FOTOS 5.25 E 5.26 - POSTURAS DO PROFISSIONAL



- A postura adotada durante o preparo é a sentada em mocho com rodízios, pernas abertas, sendo a esquerda colocada sob o encosto e a direita paralela ao longo eixo da cadeira. As posições adotadas são de 9 e 10 e 11 horas (ISO), de acordo com a região a ser trabalhada, o que facilita a observação do instrumento endodôntico em ação. Mesmo assim, observa-se durante a instrumentação do canal que ocorre a tendência de inclinação da cabeça para frente e giroversão do tronco para o lado direito sobre o paciente a fim de se buscar uma melhor visualização do campo operatório (visão direta). Devido ao tempo necessário para o tratamento, observa-se um relaxamento quanto a postura pelo apoio dos pés sobre os rodízios, ficando o ângulo da coxa/perna menor que 90 graus e a não utilização do encosto do mocho para apoio lombar.

Condicionantes ambientais

- Com relação ao ambiente, o ruído, embora não medido, é grande em virtude da localização central do consultório em rua de intenso movimento de carros e ônibus.
- Quanto a turbina de alta rotação, esta é utilizada por poucos minutos durante a fase do acesso á câmara pulpar, sendo que o ruído por ela emitido não chega a atrapalhar ou incomodar o profissional, que relata já estar acostumado.
- A iluminação é boa durante o dia devido a janela afrente da cadeira odontológica que fornece luz do dia, as quatro lâmpadas de teto e a luz proveniente do refletor odontológico. A noite a iluminação fica um pouco prejudicada, sendo que o profissional relata alguma dificuldade neste período, relacionada principalmente pelo cansaço visual proporcionado pelo dia de trabalho.

- profissional entra em contato com várias substâncias químicas, além de material que pode estar contaminado por vírus e/ou bactérias, como saliva, sangue e exsudatos como o pús.

Condicionantes organizacionais

- O profissional faz seu trabalho manual empregando uma técnica desenvolvida pelo mesmo, técnica esta que envolve conceitos e movimentos empregados em técnicas clássicas da endodontia. Isto ocorre devido a sua experiência, pesquisas e avaliações clínicas obtidas durante os anos de profissão, que possibilitaram a adaptação de conhecimentos, manobras e cinemática do instrumento às suas necessidades clínicas..
- As operações realizadas pelo profissional foram: seleção dos instrumentos endodônticos, medição dos instrumentos e colocação de limitador de profundidade nos instrumentos (cursores), instrumentação dos canais, irrigação e aspiração de substância química (hipoclorito de sódio) e radiografias.
- Em média, o profissional tem de empregar 15 instrumentos para o preparo dos canais, organizando estes conforme a seqüência exige, separando-os e calibrando-os com cursores limitadores de profundidade.
- O tempo de consulta é em média de uma hora e meia, sendo que neste período procurava-se fazer todo o tratamento endodôntico, evitando a necessidade de outras sessões, o que nem sempre foi possível, principalmente para os casos de dentes em que a anatomia dificulta a ação dos instrumentos. Os molares são portanto tratados em duas sessões.
- Pausas voluntárias não eram programadas, sendo que, na falta de paciente o tempo era utilizado para resolver problemas extra-consultório, principalmente relacionados com a atividade docente.

- O tempo livre entre uma consulta e outra é bem reduzido, sendo que o profissional começa a preparar-se para o outro paciente que já está na sala de espera, ajudando a secretária a organizar os materiais utilizados que deverão ser encaminhados para esterilização.
- O tempo de preparo de cada canal foi contado a partir do saneamento do canal, sendo de 15 minutos em média.
- A qualidade do preparo é observada pela radiografia realizada ao final do tratamento, quando da obturação do canal, devido sua radiopacidade, sendo que os resultados encontrados foram satisfatórios, mostrando um canal cônico de cervical para apical com uma parada apical bem definida.
- Nesta fase a auxiliar não ajudou o endodontista, até porque não está treinada para realização de trabalho à quatro mãos, ficando todo o procedimento na dependência do profissional.

Condicionantes cognitivas e sensoriais

- As atividades realizadas pelo profissional exigem os seguintes aspectos:
- Conhecimento de anatomia dental e buco-maxilo-facial: a fim de se obter a maior quantidade de informações possíveis, a partir da visualização clínica do dente na arcada (posicionamento e angulação) ou do seu raio X, de maneira a orientar na seleção da técnica e instrumental e indicar o grau de dificuldade a ser encontrada. Neste aspecto, o preparo do canal manual tem alto nível de exigência cognitiva.
- Tomadas de decisões e planejamento da atividade: desde os primeiros passos do tratamento até sua conclusão, a anatomia do canal radicular impõe dificuldades ao endodontista, de modo a exigir uma constante avaliação do trabalho que está sendo executado, levando a diferentes tomadas de decisão.

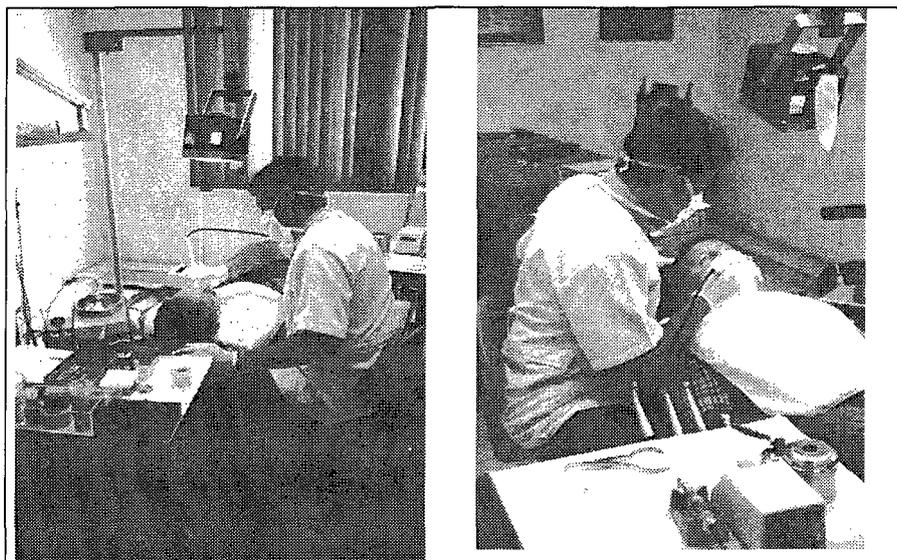
- Memorização de informações: há a necessidade de memorização da seqüência técnica, da seqüência dos instrumentos a serem empregados na técnica e dos dados colhidos na radiografia inicial e exploração do canal quanto a anatomia radicular, além de técnicas de preparo de canal radicular manuais.
- Representação mental do dente: é um dos principais aspectos cognitivos necessários ao endodontista, pois mesmo sem ver o interior do dente, deve fazer o preparo do canal somente com a representação que ele tem, obtida dos conhecimentos de anatomia dental e dados obtidos do exame clínico e radiográfico. Por estas observações, o endodontista começa a delinear ou pré-conceber o preparo para cada canal a ser preparado, antes de iniciar o ato em sí.
- Sensibilidade táctil e domínio sobre a ação do instrumento contra as paredes dentinárias.
- Conhecimentos envolvidos no preparo dos canais: Conhecimento explícito (provenientes de cursos, livros, formação acadêmica); Conhecimento tácito (experiência, prática).
- Organização no desenrolar da atividade.
- Controle visual para utilização dos instrumentos, sendo que a atenção constante e o detalhismo dispensados nesta fase são observados pela manutenção da concentração de visão no campo de trabalho, manutenção da mesma postura e a demora nas respostas quando interpelado pela auxiliar.
- Habilidade para tratar com o paciente.

5.4.1.2 Técnica automatizada

Condicionantes gestuais e posturais

- Quanto aos gestos para a instrumentação do canal, o profissional inicia selecionando os instrumentos endodônticos localizados sobre a mesa auxiliar que está localizada atrás da cadeira do paciente. Para tal, levanta os braços a altura desta mesa a fim de organizar os instrumentos a serem empregados. Estes instrumentos, denominados de limas endodônticas, são acoplados individualmente ao contra-ângulo do motor elétrico, que necessita ser ligado e ajustado em número de rotações desejadas. Isto exige um deslocamento lateral à direita e levantamento do braço direito do profissional em direção ao motor elétrico. Inicia-se o preparo automatizado tomando o contra-ângulo, com empunhadura como de "caneta", apreendendo-o entre os dedos e levando-o para o campo de trabalho, onde por visão direta ou indireta com espelho, o profissional localiza o canal radicular e introduz a lima no canal a ser preparado, fazendo movimentos verticais e lentos de punho, direcionando assim, a lima em movimento de vai e vem dentro do canal, durante 8 a 10 segundos. O acionamento do contra-ângulo se dá através de comando de pé. Estes gestos repetem-se tantas vezes forem necessárias, até que o canal esteja preparado, sendo em média empregadas de 6 a 8 instrumentos. Durante o preparo do canal propriamente dito com cada instrumento da seqüência, o braço direito do profissional esteve afastado do tronco, ficando algumas vezes à altura do ombro, permanecendo estático durante alguns segundos.

FOTOS 5.27 E 5.28 - POSTURAS DO PROFISSIONAL



- Após a seqüência automatizada, volta-se ao instrumento manual de calibre compatível ao último instrumento automatizado empregado no comprimento de trabalho do dente, afim de verificação do preparo e refinamento das paredes. Faz-se este procedimento devido a maior sensibilidade táctil proporcionada pelo instrumento manual.
- Entre cada lima da seqüência, o canal que está sendo preparado é irrigado com hipoclorito de sódio, que deve ser aspirado de dentro do canal com uma cânula de sucção que está acoplada à unidade suctora que encontra-se do lado esquerdo da cadeira odontológica, sendo que para alcança-la, o profissional teve de estender seu braço esquerdo por trás da cabeça do paciente inclinando o tronco para frente com pequeno giro do mesmo à esquerda, voltando em seguida à posição de trabalho.

FOTO 5.29 - BRAÇO ESQUERDO LEVANTADO À ALTURA DO OMBRO



- Quanto a postura do profissional durante o preparo, este manteve-se sentado em mocho com rodízios, pernas abertas, sendo a esquerda colocada sob o encosto e a direita paralela ao longo eixo da cadeira. As posições adotadas são de 9 e 11 horas (ISO), o que facilita a observação do instrumento endodôntico em ação. Observa-se também a tendência de se inclinar a cabeça para a frente, com giroversão do tronco para direita sobre o paciente, buscando ainda, uma melhor visualização do campo operatório.

Condicionantes ambientais

- Com relação ao ambiente, o ruído, embora não medido, é grande, em virtude da localização central do consultório em rua de intenso movimento de carros e ônibus.
- Quanto a turbina de alta rotação, esta é utilizada por poucos minutos durante a fase do acesso à câmara pulpar, sendo que o ruído por ela emitido não chega a atrapalhar ou incomodar o profissional, que relata já estar acostumado.

- A iluminação é boa durante o dia devido a janela afrente da cadeira odontológica que fornece luz do dia, as quatro lâmpadas de teto e a luz proveniente do refletor odontológico. A noite a iluminação fica um pouco prejudicada, sendo que o profissional relata alguma dificuldade neste período, relacionada principalmente pelo cansaço visual proporcionado pelo dia de trabalho.
- profissional entra em contato com várias substâncias químicas, além de material que pode estar contaminado por vírus e/ou bactérias, como saliva, sangue e exsudatos como o pús.

Condicionantes organizacionais

- endodontista em questão relata que a técnica por ele utilizada difere da tarefa prescrita, sendo fruto da sua experiência obtida através do trabalho, de estudos, pesquisas e análises clínicas de outras técnicas anteriormente preconizadas, que possibilitaram a adaptação de conhecimentos, manobras e cinemática do instrumento às suas necessidades clínicas. Relata também que a base para o preparo automatizado são os conceitos e conhecimentos adquiridos na técnica manual.
- As operações realizadas pelo profissional foram: seleção dos instrumentos endodônticos, medição dos instrumentos e colocação de limitador de profundidade nos instrumentos (cursosores), acionamento do motor elétrico, instrumentação dos canais, irrigação e aspiração de substância química (hipoclorito de sódio) e radiografias.
- Em média, o profissional tem de empregar 11 instrumentos para o preparo dos canais, organizando estes conforme a seqüência exige, separando-os e calibrando-os com cursosores limitadores de profundidade. O menor número de instrumentos deve-se ao fato destes possuírem

conicidade maior que os tradicionais, preparando o canal com menor quantidade de limas.

- tempo de consulta é em média de uma hora, sendo que neste período todo o tratamento endodôntico é completado, não necessitando de outras sessões, inclusive para os dentes molares. A exceção é para os casos de dentes portadores de infecções que requerem o uso de medicação intracanal por duas semanas.
- Pausas voluntárias não eram programadas, sendo que, na falta de paciente o tempo era utilizado para resolver problemas extra-consultório, principalmente relacionados com a atividade docente.
- tempo livre entre uma consulta e outra é reduzido, sendo que o profissional começa a preparar-se para o outro paciente que já está na sala de espera, ajudando a secretária a organizar os materiais utilizados que deverão ser encaminhados para esterilização.
- tempo de preparo de cada canal foi contado a partir do saneamento do canal, sendo de 10 minutos em média.
- A qualidade observada na radiografia ao final do tratamento se mostra maior que nos casos de preparo manuais, quando comparados

Condicionantes cognitivas e sensoriais

- As atividades realizadas pelo profissional exigem os seguintes aspectos:
- Conhecimento de anatomia dental e buco-maxilo-facial: a fim de se obter a maior quantidade de informações possíveis, a partir da visualização clínica do dente na arcada (posicionamento e angulação) ou do seu raio X, de maneira a orientar na seleção da técnica e instrumental, e indicar o grau de dificuldade a ser encontrada. Neste aspecto, o preparo do canal manual tem alto nível de exigência cognitiva.

- Tomadas de decisões e planejamento da atividade: desde os primeiros passos do tratamento até sua conclusão, a anatomia do canal radicular impõe dificuldades ao endodontista, de modo a exigir uma constante avaliação do trabalho que está sendo executado, levando a diferentes tomadas de decisão.
- Memorização de informações: há a necessidade de memorização da seqüência técnica, da seqüência dos instrumentos a serem empregados na técnica e dos dados colhidos na radiografia inicial e exploração do canal quanto a anatomia radicular, além de técnicas de preparo de canal radicular, tanto manuais quanto automatizadas.
- Representação mental do dente: é um dos principais aspectos cognitivos necessários ao endodontista, pois mesmo sem ver o interior do dente deve fazer o preparo do canal, somente com a representação que ele tem, obtida dos conhecimentos de anatomia dental e dados obtidos do exame clínico e radiográfico. Por estas observações, o endodontista começa a delinear ou pré-conceber o preparo para cada canal a ser preparado, antes de iniciar o ato em sí.
- Treinamento e desenvolvimento de sensibilidade própria para utilização do sistema automatizado, uma vez que a sensibilidade tátil do instrumento fica reduzida pelo uso e peso do contra-ângulo.
- Conhecimentos envolvidos no preparo dos canais: Conhecimento explícito (provenientes de cursos, livros, formação acadêmica); Conhecimento tácito (experiência, prática).
- Organização no desenrolar da atividade.
- Controle visual para utilização dos instrumentos, sendo que a atenção constante e o detalhismo dispensados nesta fase são observados pela manutenção da concentração de visão no campo de trabalho, manutenção da mesma postura e a demora nas respostas quando interpelado pela auxiliar.
- Habilidade para tratar com o paciente.

5.5 Diagnóstico

Através da análise ergonômica do posto de trabalho investigado, pode-se fazer um diagnóstico capaz de identificar patologias entre o sistema homem-tarefa durante o preparo de canais radiculares, tanto pela técnica manual quanto pela automatizada, permitindo propor recomendações que influenciem os aspectos: LER/DORT; fadiga; e produtividade.

5.5.1 Técnica manual

5.5.1.1 Considerações gestuais e posturais

Observou-se que o endodontista preparando canais de forma manual trabalha em um campo de reduzidas dimensões, onde a visualização direta nem sempre é possível, o que o leva a adotar posturas prejudiciais ao sistema músculo-esquelético e circulatório.

Ainda, que o preparo manual do canal exige muitos movimentos repetitivos de dedos e punho, aplicando às limas a ação de limagem, alargamento ou rotação, além de manter o grupamento de músculos do braço, ombro e cintura escapular contraídos durante vários minutos.

Sendo assim, o profissional está sujeito a riscos ocupacionais (LER/DORT), podendo estes desencadear dor, incapacidade funcional, sofrimento físico e psicoafetivo, podendo levar a uma queda de produtividade e qualidade no trabalho executado, além de possível afastamento temporário ou definitivo de suas funções, uma vez que foram observados:

QUADRO 5.6 - RISCOS OCUPACIONAIS AOS QUAIS O ENDODONTISTA ESTÁ SUJEITO PREPARANDO CANAIS DE FORMA MANUAL

OBSERVAÇÃO	MOMENTO	RISCO OCUPACIONAL
Flexão do tronco para frente	Acesso, instrumentação dos canais e irrigação	Síndrome de compressão radicular (hérnia de disco)
Giroversão do tronco e inclinação lateral da cabeça	Acesso e instrumentação dos canais	Artrose (desgaste nas articulações) e Cervicalgia
Abdução ou elevação do ombro	Seleção dos instrumentos e instrumentação dos canais	Tendinite do supra-espinhoso
Esforço musculoesquelético estático dos membros superiores mantidos contraídos	Instrumentação dos canais	Tendinite da porção longa do bíceps e Epicondilite
Movimentos repetitivos de dedos e punhos	Instrumentação dos canais	Síndrome do túnel do carpo Síndrome do canal de Guyon Síndrome do canal cubial Tenossinovite dos flexores dos dedos e do carpo Tenossinovite DeQuervain Dedo em gatilho

5.5.1.2 Considerações físico-ambientais

A noite existe uma maior dificuldade em termos visuais, prejudicado pela falta da luz do dia, dificultando a visualização do campo operatório.

O ambiente microbiológico e químico favorece a contaminação profissional.

5.5.1.3 Considerações organizacionais

O tempo de consulta para realização do tratamento endodôntico manual varia muito, dependendo do número de raízes que o dente possui, do número de canais em cada raiz e da anatomia dos canais, sendo os molares aqueles que demandam maior tempo, gerando tensão e fadiga no profissional.

A falta de pessoal auxiliar treinado não permite um trabalho a quatro mãos efetivo, repercutindo em acúmulo de funções por parte do profissional, que prefere não delegar algumas funções secundárias, preferindo realizá-las ele mesmo, como irrigação e aspiração do canal radicular, gerando mais tensão e cansaço, principalmente quando há pressão temporal.

A jornada de trabalho pode ser um agravante e gerar fadiga física e mental, uma vez que além das horas clínicas trabalhadas, o profissional tem de ocupar o tempo livre ou o tempo de pausas entre as consultas para resolver problemas relativos ao trabalho como professor universitário e de pós-graduação.

5.5.1.4 Considerações cognitivas e sensoriais

O profissional apresenta habilidade para desenvolver os aspectos cognitivos exigidos pela tarefa, no entanto, constatou-se um baixo conhecimento sobre ergonomia e sua importância para diminuição da fadiga, aumento da produtividade e prevenção das LER/DORT.

5.5.2 Técnica automatizada

5.5.2.1 Considerações gestuais e posturais

Observou-se que o endodontista, preparando canais de forma automatizada, trabalha em um campo de reduzidas dimensões, onde a visualização direta nem sempre é possível, o que o leva a adotar posturas prejudiciais ao sistema musculoesquelético e circulatório.

Durante o preparo do canal, o profissional realiza giroversões e flexões do tronco, principalmente para ter uma melhor visualização do dente e para apanhar instrumentos na mesa auxiliar.

Ainda, observou-se a manutenção do grupamento de músculos do braço, ombro e cintura escapular contraídos durante vários minutos.

Sendo assim, o profissional está sujeito a riscos ocupacionais (LER/DORT), podendo estes desencadear dor, incapacidade funcional, sofrimento físico e psicoafetivo, podendo levar a uma queda de produtividade e qualidade no trabalho

executado, além de possível afastamento temporário ou definitivo de suas funções, uma vez que foram observados:

QUADRO 5.7 - RISCOS OCUPACIONAIS AOS QUAIS O ENDODONTISTA ESTÁ SUJEITO PREPARANDO CANAIS DE FORMA AUTOMATIZADA

OBSERVAÇÃO	MOMENTO	RISCO OCUPACIONAL
Flexão do tronco para frente	Acesso, instrumentação dos canais e irrigação	Síndrome de compressão radicular (hérnia de disco)
Giroversão do tronco e inclinação lateral da cabeça	Acesso e instrumentação dos canais	Artrose (desgaste nas articulações) e Cervicalgia
Abdução ou elevação do ombro	Seleção dos instrumentos e instrumentação dos canais	Tendinite do supra-espinhoso
Esforço musculoesquelético estático dos membros superiores mantidos contraídos	Instrumentação dos canais	Tendinite da porção longa do bíceps e Epicondilite

5.5.2.2 Considerações físico-ambientais

A noite existe uma maior dificuldade em termos visuais, prejudicado pela falta da luz do dia, dificultando a visualização do campo operatório.

O ambiente microbiológico e químico favorece a contaminação profissional.

5.5.2.3 Considerações organizacionais

O tempo de consulta para realização do tratamento endodôntico automatizado varia muito, dependendo do número de raízes que o dente possui, do número de canais em cada raiz e da anatomia dos canais, sendo os molares aqueles que demandam maior tempo.

A falta de pessoal auxiliar treinado não permite um trabalho a quatro mãos efetivo, repercutindo em acúmulo de funções por parte do profissional, que prefere não delegar algumas funções secundárias, preferindo realizá-las ele mesmo, como irrigação e aspiração do canal radicular, gerando mais tensão e cansaço, principalmente quando há pressão temporal.

A jornada de trabalho pode ser um agravante e gerar fadiga física e mental, uma vez que além das horas clínicas trabalhadas, o profissional tem de ocupar o

tempo livre ou o tempo de pausas entre as consultas para resolver problemas relativos ao trabalho como professor universitário e de pós-graduação.

5.5.2.4 Considerações cognitivas e sensoriais

O profissional apresenta habilidade para desenvolver os aspectos cognitivos exigidos pela tarefa em técnica automatizada, no entanto, constatou-se um baixo conhecimento sobre ergonomia e sua importância para diminuição da fadiga, aumento da produtividade e prevenção das LER/DORT.

5.5.3 Aspectos que desapareceram, permaneceram e apareceram com a automatização do preparo do canal radicular em relação à técnica manual

Neste aspecto podemos concluir que:

5.5.3.1 Desapareceram

- Os inúmeros movimentos de punho e dedos e as constantes reclamações de dor, desconforto e câimbras nas mãos e antebraço (esforço físico), principalmente ao final do dia.
- As consultas prolongadas ou as diversas consultas para realização de tratamentos, especialmente nos dentes molares (tempo).
- A fadiga mental e o desânimo, principalmente ao final do dia, quando ao tratamento de dentes molares (mais difíceis e demorados).

5.5.3.2 Permaneceram

- Os conhecimentos básicos da endodontia (anatomia, fisiologia, patologia, etc).

- conhecimento das técnicas manuais de preparo que são a base do preparo automatizado.
- A necessidade de sensibilidade tátil para reconhecimento da anatomia radicular.
- A necessidade de treinamento e desenvolvimento de habilidade manual
- As exigências cognitivas, embora reconheça-se que esta diminuiu em função dos recentes avanços e maior segurança e perícia por parte do profissional.
- relacionamento profissional-paciente.
- A jornada de trabalho diária.

5.5.3.3 Apareceram

- A mudança de paradigmas do preparo do canal tradicional.
- A necessidade de novos conhecimentos sobre a automatização do preparo.
- A necessidade de treinamento e desenvolvimento de nova sensibilidade manual para emprego de peças automatizadas
- O aumento na produtividade.
- A melhoria da qualidade final do preparo dos canais.
- Um maior gasto financeiro (investimento).
- O bem-estar físico e mental após a jornada de trabalho e a satisfação pessoal.

5.6 Caderno de encargos e recomendações

Em relação aos aspectos gestuais e posturais do profissional em relação ao preparo de canais radiculares, recomenda-se:

- Empregar técnica automatizada sempre que possível, principalmente naqueles casos onde é previsto um maior tempo de preparo, como nos dentes molares.
- Fazer um auto policiamento em relação à postura de trabalho, buscando em todo tempo estar com a planta dos pés completamente apoiadas no chão, com as pernas em ângulo de 90 graus e com as costas encostada ao mocho.
- Permanecer com os ombros abaixados e descontraídos e os cotovelos próximos do tronco.
- Evitar a flexão da coluna vertebral para frente e a torção do tronco e a conseqüente pressão nos discos intervertebrais da coluna.
- Evitar a exaustão muscular, limitando a duração de qualquer esforço muscular contínuo.
- Caminhar pelo consultório e alongar os músculos nos intervalos das consultas.
- Realizar atividades físicas periodicamente.
- Procurar assistência médica em casos de sintomas de LER/DORT.

Quanto aos aspectos organizacionais, recomenda-se:

- Manter os instrumentos na área de alcance das mãos ou adote a técnica de trabalho à quatro mãos.
- Fazer paradas curtas e freqüentes.
- Agendar o paciente com previsão da tarefa da próxima consulta, a fim de controlar melhor o tempo disponível.
- Ter pessoal auxiliar capacitado ao trabalho à quatro mãos, sobre os quais possa ser delegado funções secundárias e o trabalho indireto.
- Evitar jornadas de trabalho prolongadas, dupla jornada ou tripla jornada.
- Manter bom relacionamento com a equipe de trabalho (auxiliar).
- Agendar férias.

Em relação aos aspectos ambientais, recomenda-se:

- Em casos de adaptações do ambiente do consultório, procure assessoria adequada

6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Este estudo através da AET (Análise Ergonômica do Trabalho) confirmou a importância da ergonomia na investigação dos recentes avanços na área da odontologia, mais precisamente em endodontia quanto ao preparo de canais radiculares, possibilitando a observação dos fatores que influenciam na produtividade, fadiga e prevenção das LER/DORT, além dos aspectos que permaneceram, apareceram ou desapareceram com a introdução de novas tecnologias.

Pela pesquisa bibliográfica e entrevistas a profissionais especialistas em endodontia, verificou-se a alta incidência de dor e desconforto nos membros superiores, sobretudo, àquelas relacionadas ao ato de instrumentar os canais radiculares, o que exige um recrutamento muscular estático, contraído, com alta incidência de movimentos repetitivos de dedos e punho, principalmente relacionados às técnicas manuais.

A análise ergonômica do trabalho possibilitou evidenciar condicionantes gestuais e posturais, ambientais, organizacionais, sensoriais e cognitivas, presentes na situação de trabalho do endodontista, de forma a influenciar a forma como as atividades são realizadas pelo profissional analisado.

Através destas observações, somadas às informações obtidas na pesquisa bibliográfica, pode-se traçar algumas medidas quanto a produtividade, fadiga física e mental, além da prevenção as LER/DORT, úteis à outros profissionais da área.

Pode-se concluir, a partir das questões pesquisadas, que houve a confirmação dos objetivos e das hipóteses, que:

O preparo do canal radicular exige um grande número de movimentos repetitivos, predispondo o profissional a fadiga física e conseqüentemente mental, além de ter uma estreita relação com o aparecimento de doenças ocupacionais (LER/DORT). Desta forma, apareceu a necessidade de incorporar os conhecimentos

de ergonomia à prática do endodontista, analisando seu posto de trabalho, com vistas à melhoria de suas condições.

Portanto, a prevenção mais indicada para estas situações vem em buscar-se soluções para melhoria do ambiente, dos equipamentos odontológicos (coadjuvantes na realização do trabalho), dos aspectos organizacionais e cognitivos, associado à conscientização da necessidade de se fazer atividades como alongamento, condicionamento físico, correções posturais e a cinesioterapia que visa readequar ou reabilitar a função do indivíduo através de aplicação de exercícios específicos para a atividade a ser desenvolvida, de modo a preparar o profissional para execução de suas funções, proporcionado pelo equilíbrio entre a quantidade de trabalho gestual e a qualidade das estruturas envolvidas nos movimentos.

Os sistemas automatizados para o preparo de canais radiculares fazem parte dos recentes avanços tecnológicos na endodontia, possibilitando um trabalho com um mínimo de esforço, tendo diminuídos os inúmeros movimentos repetitivos manuais das técnicas tradicionais e o tempo de preparo, reduzindo assim, a fadiga física e também mental do profissional, proporcionando maior bem estar e satisfação, além de diminuir a possibilidade do desenvolvimento de LER/DORT.

Com isto a produtividade aumentou quando comparadas a técnica automatizada com a manual, observado pelo maior número de canais preparados em relação ao tempo destinado à jornada de trabalho, além de ter possibilitando ao profissional completar todo o tratamento endodôntico em apenas uma sessão, evitando a necessidade de uma nova intervenção a fim de complementar o preparo do canal, que pela técnica manual requeria muitas vezes mais de uma sessão, principalmente nos dentes molares.

Neste aspecto, ainda podemos destacar que a qualidade do preparo quando empregada a técnica automatizada, possibilitada pela radiopacidade da obturação ao final do tratamento, que contempla um canal adequadamente preparado, de forma cônica de cervical para apical, de paredes regulares, dentro das

necessidades e dos princípios que regem a endodontia, sendo semelhante e às vezes ainda melhor preparado do que o tradicional preparo manual.

O treinamento do pessoal auxiliar é outro aspecto fundamental para o bom desenvolvimento do trabalho do endodontista, tanto para o trabalho manual quanto para o automatizado, por permitir ao profissional ater-se somente às atividades diretas sobre o paciente, diminuindo seus deslocamentos, giros e inclinações do tronco, além de diminuir o tempo de atendimento. Fica a cargo da auxiliar, a execução de atividades indiretas como a de pegar o sugador, carregar as seringas com hipoclorito de sódio para irrigação, alcançar determinados aparelhos ou instrumentos, além de organizar e esterilizar os materiais, atender o telefone, agendar os pacientes, fazer a limpeza das superfícies de trabalho entre as sessões, etc.

Em relação ao aspecto cognitivo do preparo do canal radicular pela técnica manual ou automatizada, nota-se a necessidade de grande concentração e capacidade de representação mental da anatomia do canal a ser preparado, como também da concepção da forma a que se deseja chegar. Quanto aos conhecimentos, a base do preparo automatizado vem do preparo manual do canal radicular, acrescido do fator tecnológico e treinamento específico para desenvolvimento de nova sensibilidade tátil.

Desta forma, têm-se que os aspectos que apareceram, desapareceram ou permaneceram com a introdução de nova tecnologia automatizada são:

- **Apareceram:**

- Mudanças de paradigmas do preparo tradicional.

- Necessidade de novos conhecimentos (explícitos e tácitos).

- Necessidade de nova sensibilidade (a força passou para a máquina).

- Aumento na produtividade.

- Melhoria na qualidade final do preparo.

- Um maior gasto financeiro (investimento).

- Bem-estar do profissional após a jornada de trabalho.

- **Desapareceram**

Os inúmeros movimentos repetitivos manuais, desconfortos e câimbras ao final do dia

As consultas prolongadas

A fadiga mental e o desânimo

- **Permaneceram**

O conhecimento do preparo manual (base do automatizado).

A necessidade da sensibilidade manual durante o preparo do canal, embora em menor escala.

As exigências cognitivas.

A necessidade de um auto-policiamento quanto á posição e postura de trabalho.

A necessidade de pessoal auxiliar treinado, se possível trabalhando à quatro mãos.

O relacionamento profissional-paciente.

A jornada de trabalho diária.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se a aplicação da AET em outros consultórios, a fim de buscar um confronto acerca dos resultados e verificar se as diferenças são significativas, servindo para uma melhor compreensão e ampliação dos conhecimentos a respeito do trabalho do cirurgião-dentista, mais especificamente, do endodontista.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOU-RASS, J.; FRANK, A. L.; GLICK, D.H. The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. **Journal of the American Dentalk Association**. Chicago, v.101, n.5, p.792-4, nov/1980.

ABBOU-RASS, J.; JASTRAB, R. J. The use of rotary instruments as auxiliary aids to root canal preparation of molars. **Jornal of Endodontics**. Baltimore, v.8, n.2, p.78-82, fev/1982.

AGUILLAR, E.C. Development of endodontic philosophy in the last five years. **Int. Dent., J.** n.7, p.114-36, mar/1957.

AHMAD, M; PITT FORD, T. R. A comparison using macroradiography of canal shapes in teeth instrumented ultrasonically and by hand. **J. Endodont.**, v.15, n.8, p.339-44, aug/1989.

ALEXANDER, Gert. Ergonomia II. Ergonomia odontológica. **Trib Odontol.**v.5, p.9-10, 1974.

BARROS, Olavo Bergamaschi. **Ergonomia**. A eficiência ou rendimento e ea filosofia correta de trabalho em odontologia. São Paulo: Pancast, 1991.

BATISTA, A.; SYDNEI, G. B. **Preparo do canal radicular curvo** . No prelo.

BOU-DAGHER, F. E.; YARED, G. M. Comparison of three files to prepare curved root canals. **Jornal of Endodontics**. Baltimore, v.21, n.5, p.264-5, may/1995.

BOURASSA , M; BAYLARD, J. F. Stress situations in dental pratic. **J. Can Dent. assoc.** Otawwa, n.60, p.65-71, jan/1994.

BRASIL. INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL. Ordem de Serviço n.º 606, de 05 de agosto de 1998. **Diário Oficial da União**, n.158, seção 1, p.26, 19 ago, 1998.

CALDEIRA-SILVA, A; FERNANDO, H; BARBOSA, G; FRAZÃO, P. **Lesões por esforço repetitivo**. Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho na prática odontológica. Atualização na clínica odontológica. Modelo de atualização, v.1, São Paulo: Artes Médicas, 2000.

CANZANI, J. H; et al. Empleo de la técnica escalonada y el esnachador mecánico en la preparación de los conductos radiculares. **Rev. Asoc. Odont. Argent.** v.72, n.5, p.40-2, may/1984.

CARVALHO, D. R; CARVALHO, A. C. P.; SAMPAIO, H. Motivações e expectativas para o curso e para o exercício da odontologia. **Revista da APCD**. São Paulo, v. 51, n.4, p.345-9, jul-ago/1997.

CARVALHO, M. M. M. J. de [Org.]. **Dor**: um estudo multidisciplinar. São Paulo: Summus, 1999.

CHEREM, Alfredo Jorge. **A prevenção do phatos**: uma proposta de protocolo para diagnóstico dos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. Florianópolis, 1997. (Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em engenharia de Produção).

CLEM, V. H. Endodontics the adolescent patient. **Dental Clinics. North America**. Philadelphia, v. 13, n.2, p.483-93, abr/1969.

CODO, Vanderely; ALMEIDA, Maria Celeste C. G. **LER - Lesões por esforços repetitivos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

COHEN, S.; BURNS, R. C. **Caminhos da polpa**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1997.

COUTO, Hudson Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana**. v. 1. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1995.

COUTO, Hudson Araújo. **Guia prático de tenossinovites e outras lesões por trauma cumulativo nos membros superiores de origem ocupacional**. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1991.

DE DEUS, Q. D. **Endodontia**. Rio de Janeiro: Medsi, 1992.

ELLIOTT, L. M.; CURTIS, R. V.; PITT-FORD, T. r. Cutting pattern of nickel-titanium files using two preparation techniques. **Endod. Dent. Traumatol.** v. 14, n.1, p.10-5, fev/1998.

ESPOSITO, P. T.; CUNNINGHAM, C. J. A comparison of canal preparation with nickel-titanium and stainless steel instruments. **Journal of Endodontics**. Baltimore, v.21, n.4, p.173-6, apr/1995.

FIALHO, Francisco.; SANTOS, Neri dos. **Manual de análise ergonômica no trabalho**. 2.ed. Curitiba: Gênese, 1997.

FIGLIOLI, M. D.; GRECCA NETO, H. Ergonomia aplicada à endodontia. trabalho a quatro mãos em biopulpectomias. Parte 1. **Odontólogo Moderno**. v.XXIV, n.1, jan-fev/1997.

FIGLIOLI, Maria Devanir; PORTO, Fabio de Angelis. Posições de trabalho para o cirurgião-dentista e da auxiliar odontológica. **Odontólogo moderno**, Rio de Janeiro, v.XXIV, n.1, jan-fev/1997.

FONSECA, J. L. **Gestão participativa e produtividade: uma abordagem ergonômica**. Florianópolis, 1995. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina).

GLICKMON, I. **Periodontia clínica de Glickmon**. Atualização de Fermin A. Carranza. Rio de Janeiro: Interamericana, 1983.

GLOSSOM C. R.; HALLER, R. H.; DOVE, S. B.; DEL RIO, C. E. A comparison of root canal preparations using Ni-Tri hand, Ni-Ti engine driven and K-Flex endodontic instruments. **Journal of Endodontics**. Baltimore, v.21, n.3, p.146-51, mar/1995.

GODOY, A. S. **Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais**. RAE, p.20-9, 1995.

GOERIG, A. C.; MICHELIC, R. J.; SHULTZ, H. H. Instrumentation of root canals in molars using the step dow technique. **Journal of Endodontics**. Baltimore, v.8, p.550-4, 1982.

GONÇALVES, E. C. Ergonomia, prevenção dos riscos ocupacionais em odontologia. **Jornal do Dentista**. CRO-MG, v.10, n.3, p.6-7, 1989.

GRANDJENA, E. **Manual de ergonomia adaptando o trabalho ao homem**. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.

GUERIN, F.; et al. **Comprende le travail le transformer: la pratique de l'ergonomie**. Montrouge, France: Anact, 1991.

HILMANN, Mark. Stress and dentistry. **N. Y. State Dent. J.** New York, p.50-2, jun-jul/1995.

IIDA, Itiro. **Ergonomia, projeto e produção**. 4.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1997.

INGLE, J. I.; BEVERIDGE, E. **Endodontia**. 2.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1979.

KARWOWSKI, W. Facts and background Levisville: IEA Press, Jenvori, 1996. Apud MORAES, A.; MONTALVÃO, C. **Ergonomia: conceito e aplicações**. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.

LAVILLE, A. **Ergonomia**. São Paulo: EPU, 1977.

LECH, G. A dor de braço. **Revista proteção**, Novo Hamburgo, n.8, v.2, p.120-5, 1990.

LEVY, G. Une nouvelle instrumentation pour realizer mecaniquement l'ensemble de la procedure endodontic: le canal finder. **Revue Française D'Endodontic**. Paris, v.3, n.2, p.11-8, jun/1984.

LUSVORGI, L. **Cuide-se bem: Profissional saudável não tem idade**. Revista APCD, v.53, n.2, mar-abr/1999.

MARTIN, A.; CUNNINGHAM, W. Endosonics. The ultrasonic synergistic system of endodontics. **End. Dent. Traumatol**. v.1, n.6, p.201-6, dez/1985.

MARTIN, H. A telescope technique for endodontics. **J. D. C. Dent. Soc**. v. 49, n.2, p-12-9, 1974.

MEDEIROS, E. P. G. **Estudo biométrico em estudantes de odontologia, e relação com equipamento odontológico nacional - cadeiras e mochos**. Tese. Bauru, 1971. (Livre Docência). Faculdade de Odontologia. Universidade de São Paulo, Bauru.

MELO, L. L.; SYDNEY, G. B. **Novas técnicas de instrumentação endodôntica manual e mecânica**. Atualização na Clínica Odontológica: a prática na clínica geral. APCD, São Paulo: Artes Médicas, 1998.

MELO, M. B. F. V.; PINHEIRO, S. C. Risos ergonômicos na construção civil. **Revista CIPA**. Ano XI, n.122, p.34-6, 1998.

MONTMOLLIN, M. **A ergonomia**. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

MONTMOLLIN, M. L'intelligence de la tâche: éléments x ergonomic cognitive. Berne: Peter Lans, 1986. Apud MORAES, A.; MONTALVÃO, cC. **Ergonomia; concieto e aplicações**. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.

MORAES, A.; MONTALVÃO, C. **Ergonomia: conceito e aplicações**. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.

MORGAN, L. F.; MONTGOMERY, S. An evaluation of the crow-down technique. **Journal of Endodontics**. v.10, p.4961-6, 1984.

MULLANEY, T. P.; PETRICH, J. D. The ledge root canal: cause, prevention and coretion. **Journal of the American Dental Association**. Chigago, n.20, p.15-8, 1968.

NOULIN, M. **Ergonimie**. Paris: Tecniplus, 1992.

O'CONNELL, D. T.; BRAYTON, S.M. Evolution of root canal preparation with two automoted endodontic handpieces. **Oral Surg, Oral Med.**, v.39, n.2, p.298-303, fev/1975.

OLIVEIRA, Chrysostomo Rocha de. Lesão por esforços repetitivos (LER). **Rev. Bras. Saúde Ocup.** v.19, p.59-85, 1991.

PAIVA, J.G.; ANTONIAZZI, J. H. **Endodontia: bases para a prática clínica.** 2.ed. São Paulo: Artes Médicas, 1991.

POLLACK, R. Dental office ergonomics: how to reduce stress factors and increase efficiency. **J. Con. Dent. Assoc.** v.62, p.508-10, 1996.

PORTO, F. A. **O consultório odontológico.** São Carlos: Scritti, 1994.

PORTO, F. A.; CASTRO, J. R. F.; FIGLIOLI, M. D. Ergonomia aplicada à endodontia. In: LEONARDO, M. R.; LEAL, J. M. **Endodontia: tratamento de canais radiculares.** 2.ed. São Paulo: Panamericana, 1991.

REGIS FILHO, G. I.; LOPES, M. C. Aspectos epidemiológicos e ergonômicos de lesões por esforço repetitivo em cirurgiões dentistas. **Rev. APCD,** v.51, n.5, set-out/1997.

ROANE, J. B.; SABALA, C. L. DUNCANSON, J. G. The balanced force concept for instrumentation of curved canals. **Journal of Endodontics.** Baltimore, v.11, n.5, p.203-11, may-1985.

ROYAL, J. R.; DONNELLY, J. C. A comparison of canal curvature using balanced-force instrumentation with different file types. **Journal of Endodontics.** Baltimore, v.21, n.6, p.300-4, jun/1995.

SABALA, C. L.; ROANE, J. B.; SOUTHARD, L. Z. Instrumentation of curved canals using a modified tipped instrument: a comparison study. **Journal of Endodontics.** Baltimore, v. 14, n.2, p.59-64, 1988.

SAQUY, P. C. PÉCORA, J. D. **Orientação profissional em odontologia.** São Paulo: Livraria Santos Editora, 1996.

SCHILDER, H. Cleaning and shaping the root canal. **Dental Clinic North America,** Philadelphia, v.18, n.2, p. 269-96, apr/1974.

SERENE. T. P.; ADAMS, J. D.; SAXENA, A. **Nickel-titanium instruments. Applications in endodontics.** S. Louis: Ishiyaku euro America Inc., 1995.

SIQUEIRA JUNIOR, J. F. **Tratamento das infecções endodônticas.** Rio de Janeiro: Medsi, 1997.

SOARES, J. **Apostilas do Curso de Especialização em Endodontia.** Paraná: PUC, 1985.

SYDNEY, G. B. **Instrumentos de níquel-titânio.** Análise do preparo do canal radicular realizado manual e mecanicamente. Tese. Professor Titular em Endodontia. Universidade Federal do Paraná, 1997.

SYDNEY, G. B.; MELLO, L. L. O emprego do Canal Finder System no preparo do canal radicular. **Rev. ABO-Nacional,** v.4, n.1, p.44-9, fev-mar/1996.

SYDNEY, G. B.; SILVA JUNIOR, J. A.; BATISTA, A. **Freqüência do desvio apical e tempo de trabalho quando do preparo do canal radicular empregando limas flexo-file eniti-flex (no prelo).**

TAGLIAVIN, R.; POI, W. R.; REIS, L. A. S. R. Prevenção de dor e desconforto do sistema músculo-esquelético em cirurgiões-dentistas pela prática de exercícios de alongamento .

JAO - Jornal de Assessoria e Prestação de Serviços ao Odontologista. Fonte: Revista BCI, Araçatuba, v.1, n.4, p.10-4, 1994.

TEIXEIRA, Manoel Jacobsen. In: CARVALHO, M. M.M. J. de [Org.]. **Dor: um estudo multidisciplinar.** São Paulo: Summus, 1999.

TEPPEL, J.; SCHAFER, E.; HOPPE, J. Properties of endodontic hand instruments used in rotary motion. Part 1. Cutting efficiency. **Journal of Endodontics.** Baltimore, v.21., n.8, p.418021, aug/1995.

THOMPSON, S. A.; DUMMER, P. M. H. Shaping ability of NT engine and MCXim rotary nickel-titanium instruments in simulated root canals. Part 2. **International Endodontic Journal,** Osford, n.30, p.270-8, 1997.

TRENSTAD, L.; NIEMCZIK, S. Efficacy and safety tests of six automated device for root canal instrumentation. **Endod Dent Traumatol.,** n.2, p.270-6, 1986.

WALIA, H.; BRANTLEY, W.; GERSTEIN, H. An initial investigation of the bending and torsional properties of a nitinol root canal files. **Journal of Endodontics.** Baltimore, v.14, n.7, p.346-51, jul/1988.

WALTON, R. E. Histological evaluation of different methods of enlarging the pulp canal space. **J. Endodont.** v.2, n.10, p. 304-11, oct/1976.

WEINE, F. S. **Endodontic therapy.** Santi Louis: Mosby, 1972.

WILDEY, W. L.; SENIA, S.; MONTGOMERY, S. Another look at root canal instrumentation. **Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol.** n.74, p.499-507, 1992.

WISNER, A. **A inteligência no trabalho;** textos selecionados de ergonomia. Tradução de Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Fundacentro, 1994.

WISNER, A. **Por dentro do trabalho ergonomia:** método e técnica. São Paulo: FTD/Oboré, 1987.