

# Requisitos ergonómicos para equipamentos dentários.

Directrizes e recomendações para projectar, produzir e escolher equipamentos dentários.



Prof O. (Oene) Hokwerda,  
Dentista e Ergonomista Dentário



J. A. J. (Joseph) Wouters,  
Terapeuta Ocupacional registado e  
Ergonomista



R. A. G. (Rolf) de Ruijter,  
Dentista e em formação como  
Ergonomista Dentário

S (Sandra) Zijlstra-Shaw B.D.S.,  
Dentista

Publicação Maio 2006

Primeira actualização Abril 2007

Nesta primeira versão actualizada dos Requisitos, os seguintes parágrafos e/ou figuras foram revistos, no sentido de melhorar a fraseologia ou ajustar a informação, para além de corrigir erros ortográficos.

Página	Parágrafo
17	10.9, 10.10
20	11.8
23	12.3, 12.4
25	12.8
27	12.13c
28	12.15
30	13.4, 13,5
32	14.2
34	15.1, 15.2
36	16.5
37	16.6, 16.7
38	16.10
40	16.14
47	20.8
49	21.1

## Conteúdo:

1.	Introdução	5
2.	Importância dos requisitos para os equipamentos dentários	6
3.	Legislação	7
4.	Utilização das normalizações	8
5.	Utilização de dados antropométricos	9
6.	Corrente cinemática para a coordenação olho-mão do dentista	11
7.	Aspectos visuais da corrente cinemática	13
8.	Manter o equilíbrio na postura necessário para suportar a corrente cinemática	14
9.	Estudo dos requisitos ergonómicos para equipamento dentário	16
10.	Banco de trabalho do dentista	17
11.	Cadeira do doente para um dentista sentado	21
12.	Dimensões da cadeira do doente para um dentista sentado	25
13.	Suporte da cabeça e do pescoço por apoio da cabeça e suporte do pescoço	33
14.	Relação entre o campo de trabalho na boca do doente e o tronco do dentista	36
15.	Base da cadeira do doente	38
16.	Cadeira do doente para trabalhar de pé	39
17.	Equipa dentária de controlo por pedal	45
18.	Candeeiro cirúrgico dentário	46
19.	Uso de superfícies mate	50
20.	Posicionamento dos instrumentos com tubos (instrumentos dinâmicos)	51
21.	Posicionamento de instrumentos de mão para o dentista	53
22.	Posicionamento de instrumentos para o assistente dentário	55
23.	Posicionamento da cuspeira	56
24.	Princípios para instrumentos dinâmicos usados separadamente ou na equipa	56
25.	Uso do equipamento por dentistas dextros ou esquerdinos	56
26.	Monitor (Visual Display Terminal, VDT) relativamente ao equipamento dentário	56
27.	Prevenção da infecção	57
28.	Equipamento que não preenche os requisitos ergonómicos na totalidade	58
	Apêndice	60



## **Requisitos ergonómicos para equipamentos dentários.**

Directrizes e recomendações para projectar, contruir e seleccionar equipamento dentário.

### **1. Introdução.**

Neste documento são especificados os requisitos ergonómicos para equipamentos dentários, com o objectivo de tornar possível a dentistas, desde mulheres P5 ( $P_{(F)5}$ ) até homens P95 ( $P_{(M)95}$ ), o exercício das suas funções sem prejuízo para a sua saúde. Para isso foram usadas as seguintes fontes:

- Directiva relativa a Dispositivos Médicos: Directiva Europeia de Dispositivos Médicos (DDM), 12 de Julho de 1003, 93/42/EEC.
- Directiva relativa à saúde e segurança no trabalho, 89/391/EEC.
- ISO Standard 6385 “Princípios ergonómicos na projecção de sistemas de trabalho”.
- ISSO Standard 11226 “Ergonomia – Avaliação de posturas de trabalho estáticas”.
- ISSO Standard 9241-9 Requisitos ergonómicos para trabalho de escritório com “*Visual Display Monitors*” (VDT) – Parte 9: Requisitos para dispositivos sem teclado.
- Tabelas DINED 2003 com dados antropométricos, para homens e mulheres, que se aplicam na Europa. TNO/Human Factors/Technical University, Delft, Faculty Industrial Design.

Os livros abaixo indicados estão entre os muitos que foram usados como referência:

- Working Postures and Movements. Tools for Evaluation and Engineering. Editores Delleman NJ, Haslegrave CM e Chaffin DB. London, New York, Washington: CRC Press LLC, 2004. O livre contém uma análise à pesquisa recente.
- Design-relevant characteristics of ageing users. Editor Steenbekkers LPA, Beijsterveldt CEM van. University of Technology, Subfaculty of Industrial Design Engineering. Delft:University Press, 1998.
- The Measure of the Man and Woman. Human Factors in Design. Designer Dreyfuss H, Drawings Tilly AR. New York: Wiley Roodveldt, 1997.
- Zahnärztliche Praxis- und Arbeitsgestaltung. Ergonomie als Grundlage der Leistungs- und Lebensqualität. Kimmel K. Köln, München: Deutscher Zahnärzte Verlag Däv-Hanser, 2001.
- Der Zahnarzt im Blickfeld der Ergonomie. Eine Analyse zahnärztlicher Arbeitshaltungen. Rohmert W, Mainzer J, Zipp P. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag, 1988.
- Occupational Health Risks in Dentistry – Musculoskeletal Disorders and Neuropathy in Relation to Exposure to Physical Workload, Vibrations and Mercury. Thesis. Åkesson I. Lund: Department of Physical Therapy and Department of Occupational and Environmental Medicine, Lund Sweden, 2000.
- Perception. Rock I. New York, Oxford: Scientific American Books Inc, 1987. Distribuído por Freeman and Company.

O objectivo é definir um sistema homem-máquina funcional para o dentista, com base na análise do produto do sistema, começando pelas funções humanas em relação aos actuais dados antropométricos e regras existentes. Um projecto deste documento foi apresentado durante a Reunião Anual da Sociedade Europeia de Ergonomia Dentária, em Bensheim, Alemanha, em 10 e 11 de Junho de 2005, solicitando comentários.

## **2. Importância dos requisitos para os equipamentos dentários.**

A literatura dentária internacional indica que cerca de 65% dos dentistas, ou seja 2 em cada 3, sofrem de problemas músculo-esqueléticos que variam na sua gravidade, mas que envolvem um ou mais dos seguintes sintomas: desconforto, dor, dificuldade no funcionamento e perda de tempo de trabalho. O risco de incapacidade, parcial ou total, como consequência de apenas factores físicos ou de uma combinação de factores mentais e físicos é considerável. A tensão muscular aumenta em proporção com o stress e o mesmo acontece com a carga muscular, mais ainda, a carga física é já frequentemente elevada. Foram recentemente publicados dados assustadores relativamente à ocorrência de dores músculo-esqueléticas em estudantes de medicina dentária em S. Francisco. A percentagem de estudantes que apresentavam estes sintomas, avaliados do primeiro ao terceiro ano, subiu cerca de 70% e a persistência, duração e frequência da dor também aumentou. Uma das conclusões é que este facto pode mais tarde levar a incapacidades físicas graves. Mais ainda, o número de mulheres na medicina dentária está a aumentar na maior parte dos países e as mulheres são mais propensas, ao desenvolvimento de vários tipos de dores músculo-esqueléticas crónicas, que os homens. Por fim, pesquisas recentes relativas ao uso de óculos com prismas indicam que os dentistas que conseguem sentar-se direitos com o auxílio deste acessório óptico referem uma redução considerável, quer nos sintomas objectivos quer nos subjectivos, nos problemas músculo-esqueléticos num período de 4 semanas.

As razões que levaram os autores a definir os “Requisitos” foram:

1. A frequente confrontação com problemas musculoesqueléticos, sentidos pelos dentistas, nos quais as limitações ergonómicas do equipamento dentário tinham um papel preponderante;
2. A experiência supra referida numa faculdade de medicina dentária dos EUA, que demonstra um aumento da incidência de dores musculoesqueléticas.
3. Há legislação e normas que obrigam à existência de equipamento disponível com o qual seja possível trabalhar sem prejudicar a saúde do operador. No entanto, ainda não foram definidos critérios ergonómicos para este equipamento. Mais ainda, a marcação CE é usada sem uma relação satisfatória com os critérios ergonómicos relevantes;
4. A normalização é efectuada sem informação suficiente sobre aspectos ergonómicos;
5. Um número cada vez maior de dentistas, higienistas etc, trabalham por conta de outrem e, conseqüentemente, trabalham com frequência com equipamentos que não se adequam à forma correcta de trabalhar e/ou às características individuais;

6. Cada vez mais, os equipamentos dentários são adquiridos para serem usados por terceiros. (Os responsáveis pela decisão de compra dos equipamentos dentários não são quem irá, eventualmente, trabalhar com os mesmos)

Pode então dizer-se que os autores tomaram a iniciativa de definir os “Requisitos ergonómicos para equipamentos dentários” como uma proposta para a correcta aplicação da legislação, normas e marcação CE em vigor; como uma base para o desenvolvimento de uma marca registada que muitos dentistas já exigem; e também para prevenir futuros problemas de responsabilidade, que irão de certo ocorrer, caso não sejam usados critérios ergonómicos claros na produção e selecção de equipamentos dentários. O Prof. Oene Hokwerda realizou um trabalho pioneiro no desenvolvimento dos “Requisitos” em colaboração com os outros 3 autores, trabalho este motivado apenas pela sua própria vontade. Contudo, a razão inicial para a realização deste estudo prende-se com o pedido da empresa Sirona, anfitriã da Reunião Anual da Sociedade Europeia de Ergonomia Dentária (SEED) em 10 e 11 de Junho de 2005, em Bensheim na Alemanha, com o intuito de discutir os princípios para o desenvolvimento de equipamentos ergonómicos no futuro.

Esta informação é, portanto, destinada a todos os que estão associados ao uso de equipamentos dentários. Os requisitos para equipamentos dentários são importantes para:

1. Desenhadores projectistas e fabricantes de equipamentos, para que possam cumprir as normas de funcionamento sem prejudicar a saúde dos utilizadores, de acordo com a legislação da EU e em relação com a marcação CE;
2. Dentistas, para que possam avaliar e seleccionar equipamentos dentários;
3. ISO e CEN, na estrutura do desenvolvimento de novas normalizações;
4. A Sociedade Europeia de Ergonomia Dentária, para promover a utilização dos “requisitos” e discutir os muitos tópicos que ainda necessitam de ser completados;
5. Clínicas privadas, instituições, faculdades de medicina dentária, políticos, etc, como directiz para seleccionar equipamentos dentários de forma ponderada;
6. Associações dentárias e seguradoras, para que possam apoiar os dentistas no sentido de prevenir doenças ocupacionais;
7. Criar uma base, para que se seja possível formar os estudantes de medicina dentária sem prejudicar a sua saúde;
8. Armazéns de material dentário, quando tenham que fornecer informação a dentistas.

### **3. Legislação**

Na UE cada vez mais se coloca ênfase na legislação sobre saúde e segurança no trabalho. Na Directiva Europeia de Dispositivos Médicos, são apresentados requisitos gerais dirigidos à protecção da saúde e da segurança dos doentes e dos utilizadores, no que diz respeito ao uso de dispositivos médicos.

Os seguintes exemplos mostram alguns destes requisitos gerais.

Art 8.1 Os dispositivos e os processos de produção devem ser projectados de forma a eliminar ou reduzir, tanto quanto possível, o risco de infecção para o

doente, utilizador ou para terceiros. A concepção do dispositivo deve ter em consideração uma utilização fácil e, quando necessário, a minimização da contaminação do dispositivo pelo doente, ou vice-versa, durante o seu uso.

Art 9.2 Os dispositivos devem ser concebidos e produzidos de forma a remover ou minimizar, tanto quanto possível, o risco de ferimentos relacionados com as características físicas, incluindo o rácio volume/pressão, dimensões e características ergonómicas adequadas, etc.

Art. 12.7.3 Os dispositivos devem ser concebidos e produzidos de forma a reduzir, tanto quanto possível, os riscos decorrentes do ruído emitido, tendo em conta o progresso técnico e os meios disponíveis para reduzir o ruído, especialmente na fonte, etc.

A Directiva Europeia relativa à saúde e à segurança no trabalho indica que:

1. deve ser assegurada a protecção da saúde e da segurança dos empregados de forma a prevenir riscos ocupacionais;
2. a escolha dos equipamentos de trabalho deve basear-se nas condições de trabalho específicas e nos perigos existentes;
3. deve fornecer-se ao trabalhador informação adequada sobre como manusear os equipamentos.

Esta Directiva Europeia serve como uma base a ser desenvolvida pelas leis nacionais. Um crescente número de dentistas trabalham por conta de outrem e esta lei também se lhes aplica.

#### **4. Uso das normalizações**

O standard ISO 6385 “Princípios ergonómicos no design de sistemas de trabalho” contém, entre outros, os “Princípios gerais de orientação”. Esta é uma selecção de aspectos relevantes.

*4.1 Projecção do local de trabalho e do equipamento de trabalho.*

*4.1.1. Projecção relacionada com dimensões corporais.*

A concepção do espaço de trabalho e do equipamento de trabalho deve ter em consideração restrições impostas por dimensões corporais, com a devida atenção ao processo de trabalho. O espaço de trabalho deve ser adaptado ao operador. Em particular:

a) A altura de trabalho deve ser adaptada às dimensões corporais do operador e ao tipo de trabalho realizado. Assento, superfície de trabalho e/ou mesa (balcão) devem ser concebidos como uma unidade para permitir determinada postura corporal, nomeadamente tronco erecto, peso corporal devidamente suportado, cotovelos ao lado do corpo e braços aproximadamente na horizontal.

b) O assento deve ser ajustado às características anatómicas e fisiológicas individuais.

c) Deve ser concebido espaço suficiente para os movimentos corporais, nomeadamente da cabeça, braços, mãos, pernas, pés, etc.

*4.12 Concepção em relação com a postura corporal, força muscular e movimento corporal.* A concepção do trabalho deve evitar esforço excessivo ou desnecessário nos músculos, articulações, ligamentos, no aparelho respiratório e na circulação. A exigência de força deve situar-se dentro de limites fisiológicos desejáveis. Os movimentos corporais devem seguir ritmos naturais. A postura corporal, o uso de força e os movimentos corporais devem estar em harmonia entre si.



#### 4.1.2.1. *Postura corporal*

Em primeiro lugar deve prestar-se atenção ao seguinte:

a) O operador deve poder alternar entre estar sentado e estar de pé. Se houver necessidade de escolher uma destas posturas, estar sentado é preferível a estar de pé; estar de pé pode ser necessário ao processo de trabalho.

b) As posturas corporais não devem causar fadiga devido à prolongada tensão muscular estática. Deve ser possível alternar entre posturas corporais.

4.1.2.3 *Movimento corporal*. a) deve ser estabelecido um bom equilíbrio entre movimentos corporais: o movimento deve ser preferido em detrimento da imobilidade prolongada. c) movimentos com grandes exigências de precisão não devem envolver o uso de força muscular considerável.

#### 4.2 *Concepção do ambiente de trabalho*.

d) A iluminação deve possibilitar uma percepção visual óptima para as actividades exigidas. Deve prestar-se especial atenção aos seguintes factores: luminância, cor, distribuição da luz, ausência de brilho e de reflexos indesejáveis, contraste na luminância e na cor, e idade dos operadores.

e) na selecção das cores para a sala e para o equipamento de trabalho deve ter-se em consideração o seu efeito na distribuição da luminância, na estrutura e qualidade do campo de visão, e na percepção de cores de segurança.

Aqui se termina a selecção dos “Princípios Gerais de Orientação” retirados do standard ISO.

As exigências normalizadas referidas no ISO 11226 “Ergonomia – Avaliação de posturas de trabalho estáticas” pode ser resumida da seguinte forma:

1. Estar sentado numa postura activa, simétrica e vertical. O tronco pode inclinar-se para a frente num máximo de 10-20° desde as articulações da anca, mas inclinar-se lateralmente e as rotações devem ser evitadas. A cabeça pode inclinar-se para a frente num máximo de 25°. Posições mais extremas e movimentos das mãos e braços, incluindo levantar os ombros, devem ser evitados. Observação: inclinar-se para a frente com o tronco num ângulo superior a 10° é irresponsável para os dentistas e pode resultar numa indesejável carga estática.
2. Para conseguir uma forma de trabalho dinâmica, os dentistas devem mover-se tanto quanto possível durante a realização dos tratamentos aos doentes, de forma a alternar a carga e a relaxar os músculos e a coluna vertebral.
3. Assegurar uma forte estrutura de apoio muscular através da prática de desporto e/ou movimento fora das horas de trabalho: este aspecto é especialmente importante para a recuperação dos músculos fatigados e para aumentar a força muscular e, assim, ser capaz de manter uma postura correcta. Este assunto não será abordado neste documento.

O conteúdo destas normas é aplicado aos dentistas nos capítulos que seguem. Para tal contamos com a ajuda do livro “Working Postures and Movements. Tools for Evaluation and Engineering.”

## 5. **Utilização de dados antropométricos.**

Os dados antropométricos DINED de 2003 e “Design-relevant characteristics of ageing users” foram usados para realizar o estudo sobre os requisitos para a concepção de equipamentos dentários. Os dados referentes a dentistas do sexo feminino P5 (P<sub>(F)</sub>5, ver 5.1) e dentistas do sexo masculino P95 (P<sub>(M)</sub>95, ver

5.2) foram usados como valores de limite, para que os equipamentos baseados nestes dados sejam indicados para dentistas com dados antropométricos entre P5 e P95. Estes dados também foram usados para doentes do sexo feminino  $P_{(F)5}$  e doentes do sexo masculino  $P_{(M)95}$ . Quando não havia informação disponível nos livros acima referidos, foi obtida em “The measure of Man and Woman. Human Factors in Design” onde se encontram dados sobre pessoas P1 e P99. Por vezes, foi necessário calcular alguns dados com base na informação disponível e proceder a observações clínicas adicionais para verificar dados. Quando necessário e possível, dados sobre dentistas e doentes  $P_{(F)1}$  e  $P_{(M)99}$  foram também usados, para que, na medida do possível, todas as situações pudessem ser englobadas. Um problema concreto é que um dentista Px não tem dimensões Px em todas as partes do corpo. É possível uma certa variação nas dimensões, relativamente, por exemplo, ao braço e antebraço, o estômago e a altura acima do banco de trabalho resultante do diâmetro da coxa. Compreendemos que não utilizámos critérios de “design for all” que, actualmente, são utilizados como directrizes que asseguram que os resultados sejam universalmente englobantes. Tendo usado estes dados, 5% das dentistas mais baixas e 5% dos dentistas mais altos – juntamente com os doentes que estão fora deste alcance – ainda não são considerados nos requisitos para o fabrico de equipamentos dentários. Sabemos que está a decorrer um debate na UE sobre um “Design for All” (nos EUA chamado de Universal Design), para incluir todas as pessoas, baseado em princípios não discriminatórios e de igualdade entre todos os cidadãos. Isto pode tornar-se uma regra no futuro. Mas, para usar dados antropométricos para dentistas  $P_{(F)5}$  e  $P_{(M)95}$ , devemos tentar alcançar uma acessibilidade alargada para o crescente número de dentistas mais altos e mais baixos.

5.1 Uma dentista ( $P_{(F)5}$ ) tem um comprimento de 155.7 cm. Este comprimento é o limite superior de 5% das mulheres mais baixas e, assim, o limite inferior do nosso estudo.

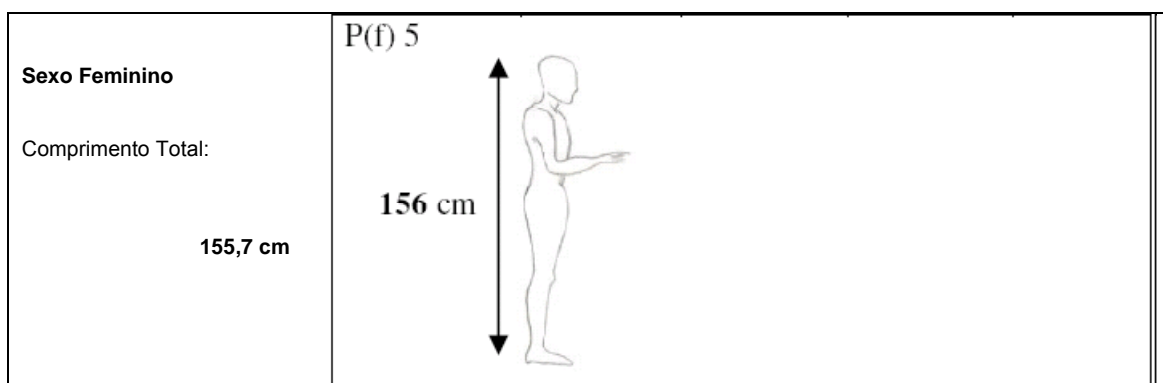


Fig. 5.1

5.2 Um dentista ( $P_{(M)95}$ ) tem um comprimento de 195.8 cm. Este comprimento é o limite inferior de 5% dos homens mais altos e, assim, o limite superior do nosso estudo.

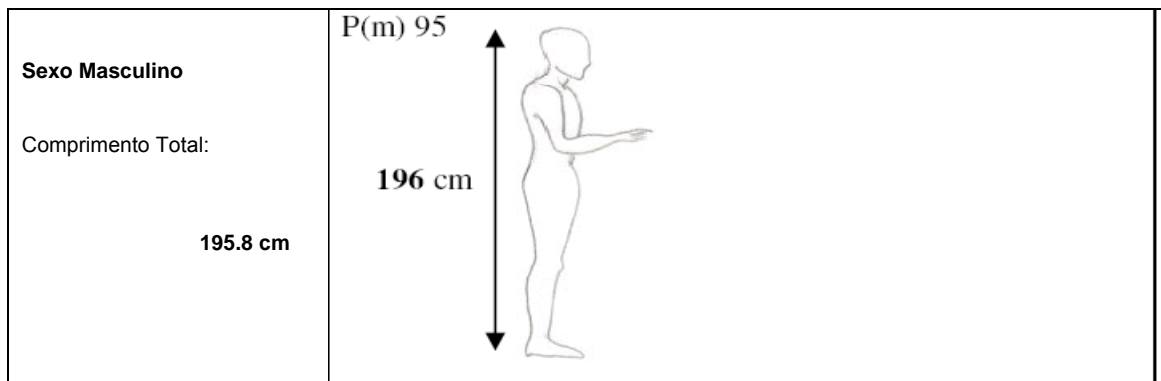


Fig. 5.2

### 6. Corrente cinemática para a coordenação olho-mão do dentista.

Quando os dentistas actuam, dentro ou fora da boca do doente, manipulam instrumentos com os dedos e a mão. Isto exige uma coordenação olho-mão usando uma corrente cinemática, que consiste num determinado número de segmentos corporais que se movem em coerência óptima, no espaço anterior ao tronco dos dentistas, para realizar as diferentes tarefas dentárias. Esta corrente cinemática inclui dedos, mãos, braços e antebraços, tronco, ombros, pesocço e cabeça que incorpora a direcção visual dos olhos. Para ser capaz de realizar as diferentes tarefas é necessária percepção visual, táctil e proprioceptiva. A informação reunida é processada e o resultado é gerado, dirigido à condução da locomoção da corrente cinemática, com a mão e os dedos no final da corrente para realizar tarefas. A forma como isto se organiza, e o campo de trabalho é posicionado, deve facilitar um funcionamento óptimo da corrente cinemática. Ou seja, para que as diferentes partes possam funcionar o máximo possível (amplitude) dentro dos limites de uma postura correcta. O modo em que isto é possível depende das dimensões anatómicas. O sistema homem-máquina dos dentistas baseia-se nos requisitos e limites relativos a uma postura saudável, ao posicionamento do campo de trabalho na boca directamente em frente ao tronco e da colocação de instrumentos a uma altura apropriada, distância e posição de alcance.

Tal como referido anteriormente (capítulo 4, princípios gerais em relação ao ISO 11226), o princípio para uma postura sentada é uma postura estável, activa e com o tronco simetricamente vertical. Para conseguir adoptar esta postura há que preencher três princípios básicos, relacionados com o campo de trabalho na boca do doente.

1. Posicionar o equipamento num plano simétrico de forma a poder adoptar uma postura de trabalho simétrica. (O plano simétrico é o plano mediosagital que divide o tronco verticalmente em duas partes).
2. Movimentar a cabeça do doente nos três eixos, em três direcções: (para a frente/para trás, flexão lateral para a direita ou para a esquerda e rotação ao longo do comprimento do eixo da cabeça) para que o campo de trabalho na boca fique dirigido para a direcção visual do dentista. Desta forma, a superfície do dente a ser tratado fica posicionada, o mais perto possível, paralelamente com a frente da cabeça do dentista. O objectivo aqui é ser capaz de olhar, o mais de perto possível, perpendicularmente para o dente, caso contrário o globo ocular desloca a postura para tentar alcançar esta

posição, o que resulta numa postura corporal desfavorável e maioritariamente assimétrica.

3. Estabelecer a altura correcta do campo de trabalho na boca, para a qual o antebraço se ergue o mínimo de 10° (dentistas baixos) e o máximo de 25° (dentistas altos). Erguer os braços está relacionado com a distância entre o campo de trabalho e os olhos ou óculos. Esta distância deve ser de 35-40 cm, mas pode ser ligeiramente maior no caso de dentistas muito altos.

Os mesmos princípios aplicam-se a trabalhar em posição ortostática.

A corrente cinemática do dentista é a seguinte, tendo em consideração os princípios da postura de trabalho e da colocação do campo de trabalho. *(Este estudo é baseado nos dados disponíveis. É necessária mais investigação).*

1. Adoptar uma postura erecta simétrica *(através do posicionamento do campo de trabalho no plano simétrico (=mediosagital) ao dentista).*
2. Outras características ou limitações relativamente a sentar-se com uma posição saudável, numa postura estática são as seguintes:
  - A cabeça (que pesa em média 4.5 kg) inclina-se para a frente, pela parte mais alta do pescoço, 15-20° ou, no máximo, 25°.
  - O esterno move-se para a frente e para cima e os músculos abdominais são contraídos levemente.
  - Os braços permanecem junto ao tronco, cerca de 10°, num máximo de 15°, para a frente *(para que os ombros não se inclinem para a frente (protracção) numa posição de tensão; e os braços mantenham um bom contacto com o tronco, caso contrário podem perder o apoio).*
  - Não efectuar rotações, nem inclinar lateralmente, a cabeça e o tronco.
  - O tronco inclina-se o máximo de 10° a partir da articulação da anca, mas esta inclinação deve ser limitada devido à carga estática e a alguma redução na agilidade do corpo. Mais ainda, quanto menor for a carga nas costas, menor será o encurtamento da coluna vertebral, o qual aumenta a tensão muscular.
  - Quando se trabalha numa posição estática inclinada, e particularmente se os ombros estão levantados ou em protracção, dá-se um estreitamento do espaço costoclavicular. Consequentemente, coloca-se pressão nos nervos e nos vasos sanguíneos que ali passam, resultando numa diminuição da circulação.
  - O ângulo entre a coxa e a perna é de 110°, ou um pouco mais, para obter uma inclinação da pélvis para a frente, tal como sucede na postura ortostática do ser humano.
  - As coxas têm uma amplitude máxima de 45°.*(Para uma postura ortostática aplicam-se considerações semelhantes.)*
3. Os movimentos laterais, até 15-20°, e frontais, até 25°, são minimizados, tanto quanto possível, para evitar levantar os ombros; e decorrem dentro do campo de visão (ver 7.1). Os instrumentos devem ser pegados e devolvidos com uma forma de agarrar simples e natural.
4. Os antebraços erguem-se num ângulo mínimo de 10° (menos de 10° resulta numa inclinação do tronco para a frente) e num ângulo máximo de 25° *(e não maior, porque, nesse caso, o campo de trabalho ficaria demasiado perto do tronco. Logo, haveria uma inclinação forçada para a frente da cabeça e da parte superior do tronco, enquanto as costas, como um todo, estariam*

*inclinadas para trás. Mais ainda, os braços perderiam contacto com o tronco e, conseqüentemente, o seu apoio; e os ombros seriam levantados pelo erguer tão elevado dos braços, resultando num aumento considerável da carga muscular estática na corrente cinemática). Um ângulo de cerca de 90° entre braço e antebraço parece melhor servir a corrente cinemática. Assim, os dedos têm um alcance maior na parte anterior do tronco do que se fosse usado um ângulo menor, isto devido à menor inclinação da cabeça. A distância entre o campo de trabalho e os olhos ou óculos é de 35-40 cm. Esta distância determina a altura de trabalho (e baseia-se numa coerência óptima das partes da corrente cinemática. Quando se adopta uma postura de trabalho correcta, a distância de trabalho é de 35-40 cm, com excepção de dentistas altos. Quando a distância se torna demasiado elevada, aconselha-se uma correcção com óculos).*

5. O antebraço deve repousar no quarto ou quinto dedos, dentro e/ou fora da boca, preferencialmente a alguma distância do outro antebraço (para maior estabilidade), de forma a suportar o seu peso. Quando possível a palma da mão deve repousar no osso malar. (Assim, alivia-se por completo os músculos e consegue-se estabilidade para manipular os instrumentos).
6. Devem evitar-se movimentos mais excessivos e outras posições das mãos e braços.

Sumário. Os músculos para a fixação da postura de trabalho devem sofrer apenas cargas mínimas, de forma a levar a cabo as acções mecânicas delicadas que o dentista realiza; e os movimentos devem ser reduzidos relativamente ao alcance. Uma postura estável e activa é o princípio chave, e devem evitar-se posturas e movimentos fora dos limites de uma postura saudável. São possíveis variações entre a postura ideal e os limites de uma postura saudável. Contudo, quando mais nos aproximamos dos limites, mais carga se coloca nos músculos, coluna vertebral, etc, aumentando, conseqüentemente, o risco de fadiga; produzindo, também, a longo prazo, um maior risco de problemas músculo-esqueléticos, dependendo das condições individuais. Este facto aplica-se especialmente na combinação de inclinação para a frente com a cabeça a 25° e o tronco a 10°.

Tal como referido anteriormente, deve incluir-se no método de trabalho tanto movimento quanto possível, para produzir um alívio regular da carga estática nos músculos, articulações, ligamentos e coluna vertebral, e para criar um procedimento dinâmico, para uma postura dinâmica e simétrica.

## **7. Aspectos visuais da corrente cinemática.**

São importantes os seguintes princípios visuais.

1. Os instrumentos devem estar organizados no campo de visão, isto é num ângulo de 30°, tanto à esquerda como à direita, do plano simétrico = mediosagital do dentista. Isto permite ao dentista pegar nos instrumentos e devolvê-los com pequenos movimentos e sem girar a cabeça. O que, por sua vez, leva a uma cansativa adaptação dos olhos, *resultante do movimento dos olhos fora do nível de iluminação (=luminância) na boca, para um nível de iluminação menor no local dos instrumentos, e novamente para a melhor iluminação na boca.* Esta situação conduz, também, a diferenças entre a acomodação dos olhos em ambas as situações.

2. O dentista deve ser capaz de olhar, tanto quanto possível, perpendicularmente para o campo de trabalho na boca do doente no seu plano simétrico. Isto porque, os olhos movem-se automaticamente e forçam o corpo a adaptar a postura de forma a que o globo ocular obtenha a melhor posição para a percepção (para uma projecção do estímulo na fóvea para ver melhor). Quando o campo de trabalho não é colocado na posição correcta para uma postura adequada, as rotações do globo ocular levam a uma adaptação da postura – através da inclinação para a frente e para os lados e rotações do corpo – para que se possa conseguir a melhor posição possível do globo ocular.
3. Se o campo de trabalho não for colocado no plano simétrico ao dentista, podem surgir as seguintes consequências;
  - uma diferença no ângulo de convergência entre o olho esquerdo e direito, resultando numa diferença de actividade muscular entre os dois olhos e levando a uma maior fadiga dos músculos do olho.
  - devido a este facto, e como uma consequência da diferença de distância entre ambos os olhos e o campo de trabalho, produz-se uma diferença na tensão muscular à direita e à esquerda do globo ocular devido à acomodação. O resultado é que um lado do globo ocular fica um pouco mais convexo e o outro lado um pouco mais elíptico. Isto afecta a curvatura das lentes. A criação de uma imagem no cérebro é consequentemente diferente em ambos os olhos.
  - a quantidade de luz (luminâncias) que chega aos dois olhos pode variar, já que olho direito e esquerdo não observam a mesma imagem. Estas diferenças resultam numa diferente adaptação que ocorre em cada olho (por exemplo, uma cânula de sucção que se aproxime da esquerda é mais fortemente observada pelo olho esquerdo), resultando em diferenças de acuidade visual entre o olho esquerdo e direito. Quanto maiores forem as diferenças de luminancia, mais forte será o efeito.
4. O feixe de luz do candeeiro cirúrgico dentário deve ser posicionado aproximadamente paralelo (com um desvio máximo de 15°) à direcção visual de modo a obter uma iluminação na boca sem sombras, isto é um bom equilíbrio entre a luz no campo de trabalho e na boca como um todo. O efeito deste posicionamento é a eliminação das cansativas sombras atrás dos dentes, nos lábios e face, debaixo da mão e no campo de trabalho ou à volta dele.

## **8. Manter o equilíbrio na postura necessário para suportar a corrente cinemática.**

A descrição acima indica como uma postura estável e activa do dentista deve interagir com o ambiente para manter um equilíbrio dinâmico. Este equilíbrio consegue-se através de um funcionamento coerente dos seguintes sistemas fisiológicos.

1. A consciência horizontal inerente ao corpo é dirigida pela direcção visual dos olhos, a qual é direccionada a manter o corpo vertical, através da colocação horizontal da linha bi-pupilar dos olhos. Isto sucede através da orientação nos planos horizontal e vertical tais como chão/horizonte e paredes.
2. Os órgãos de equilíbrio.
3. A propriocepção, isto é a percepção da posição do corpo no espaço através da observação do peso da postura nos músculos, tendões e ligamentos.

4. A condução dos movimentos do corpo através de estímulos da cervical superior na medula oblongata.

Quando um dentista mantém uma postura assimétrica desfavorável durante longos períodos, não só perturba a programação da postura através da propriocepção, etc, mas também mudanças patológicas induzidas nos tecidos (estas apenas se observam quando, conseqüentemente, se sente dor). Mais ainda, a percepção visual, tal como descrito no capítulo anterior, leva a forte fadiga visual e contribui para o aparecimento de dores de cabeça juntamente com uma ampla inclinação da cabeça para a frente.

Sumário. Um dentista deve trabalhar com uma postura estável e activa, simetricamente vertical, fazendo apenas pequenos movimentos com os braços e evitando levantar os ombros. Para o conseguir, o campo de trabalho deve ser colocado no plano simétrico do dentista, com a altura correcta e dirigido ao campo de visão, para que o dentista seja capaz de o visualizar perpendicularmente, tanto quanto possível. Os instrumentos devem, então, ser posicionados à altura de trabalho dentro do campo de visão e num ângulo de 30° para a direita e para a esquerda. Assim, o dentista consegue agarrar os instrumentos de forma natural, evitando movimentos mais excessivos das mãos e braços. Adicionalmente, o feixe de luz do candeeiro cirúrgico deve estar aproximadamente paralelo à direcção visual do dentista. Por último, deve aplicar-se um método de trabalho dinâmico.

## **9. Estudo dos requisitos ergonómicos para equipamento dentário.**

Nos capítulos que se seguem, são organizados os requisitos ergonómicos das diferentes partes do equipamento dentário, com base na estrutura ergonómica explicada nos capítulos anteriores. Este é um estudo extenso e uma abordagem única, já que é a primeira vez que os requisitos para equipamento dentário se baseiam numa análise meticulosa das funções fisiológicas do usuário, o dentista. Quando necessário, dar-se-ão pequenas explicações (*em itálico*), as quais se relacionam com a informação fornecida nos primeiros 8 capítulos deste documento.

Os dados antropométricos e os requisitos ergonómicos são baseados em dados de investigação. Estes são usados juntamente com experiências práticas, de modo a obter uma abordagem baseada na comprovação, dentro dos limites do conhecimento disponível. Contudo, a tradução em dimensões das partes do equipamento pode exigir uma consulta aprofundada, por exemplo relativamente às possibilidades técnicas, de modo a perceber satisfatoriamente os requisitos. Indicamos quando não havia dados exactos disponíveis. No apêndice “Assuntos para os quais se requer mais dados empíricos”, muitos temas estão indicados para os quais se deve reunir mais informação. Convidamos todos os que possam fornecer mais informação documentada a enviá-la aos autores. Comentários e sugestões também são bem-vindos.

Considerando os diferentes dados que não podem ser calculados de forma exacta, torna-se claro que é necessário haver mais investigação sobre a situação de trabalho dos dentistas juntamente com dados antropométricos, que seriam de grande importância para melhor aprofundar os conhecimentos. Para este fim é necessário apoio financeiro da indústria e/ou da UE. O Prf. N.J. Delleman (Paris, Soesterberg, NL), um perito nesta área de investigação, seria absolutamente capaz de desenvolver este projecto.

Sumário. Os requisitos para as diferentes partes do equipamento dentário são reproduzidos ou indicados abaixo. Todas estas partes devem funcionar como uma entidade em conexão com as restantes. Isto representa o sistema funcional homem-máquina para o dentista. Começa com as funções humanas, em relação com os actuais dados antropométricos e as normas existentes. O doente é incluído relativamente ao campo de trabalho na sua boca, à forma confortável de ser tratado na cadeira e à forma de usar o candeeiro cirúrgico dentário.

Por último, para sublinhar a importância da projecção de equipamento na base dos requisitos indicados, citamos Åkesson, que, na sua obra “Occupational Health Risks in Dentistry- Musculoskeletal Disorders and neuropathy in Relation to Exposure to Physical Workload, Vibrations and Mercury”, elabora as seguintes propostas:

“Portanto, considerações antropométricas, equipamento com flexibilidade óptima e individual são requisitos que devem ser adequadamente reconhecidos na concepção e organização das operações dentárias. Uma organização ergonómica adequada no local de trabalho e equipamentos com flexibilidade óptima e individual são de uma importância crucial para a profissão de dentista. O trabalho é exigente ao nível da visão, logo, a iluminação da cavidade oral tem uma importância especial, já que determina a capacidade do cirurgião para



ver a área de trabalho. Mais ainda, o conforto visual influencia fortemente a postura da cabeça e tronco durante o tratamento de um doente. Exigências de alcance e manipulação também influenciam largamente a postura que se adopta e as posições das extremidades superiores.

Formação e instrução em princípios ergonómicos são essenciais desde o início dos estudos em medicina dentária e devem ainda ser continuamente actualizados.”

## 10. Banco de trabalho do dentista

10.1 O ângulo mínimo entre a coxa e a perna deve ser  $105^\circ$ . Contudo, consideramos  $110^\circ$  como base para ter a certeza que a pélvis está inclinada para a frente. O ângulo de  $110^\circ$  pode ainda ser ligeiramente maior. *Estar sentado com um ângulo de  $110^\circ$  ou ligeiramente maior, entre a coxa e a perna, é necessário para a correcta posição da pélvis e da coluna espinal, estimulando uma posição corporal activa e vertical. Assim, obtém-se uma correcta postura anatómica – comparável com a posição ortostática – esta é a postura com menor sobrecarga. Ao assumir esta postura, mover-se e modificar a posição sentada com a cadeira é também mais fácil (necessário para um estilo de trabalho dinâmico); e mais espaço fica disponível acima das coxas, para posicionar o doente e as costas da cadeira do doente. Finalmente, torna-se mais cómodo sentar-se ou levantar-se.*

10.2 Qualquer ângulo entre coxas e pernas requer uma projecção do assento, que se diferencia do assento normalmente quase horizontal. As dimensões do assento devem permitir sentar-se sem pressão nas nádegas ou nas coxas, por isso, o dentista deve sentar-se em um declive de coxas. O assento é dividido em 2 partes para obter uma postura sentada equilibrada: uma parte horizontal atrás, para apoiar as nádegas, com um comprimento mínimo de 15 cm (= a distância máxima entre *tuberosities ischii* e a parte traseira do corpo); e uma parte dianteira oblíqua com um declive de  $20^\circ$  (relativamente a um plano horizontal) para um suporte igual das coxas. É possível um ângulo de mais de  $110^\circ$  entre coxa e perna, usando uma parte dianteira móvel.

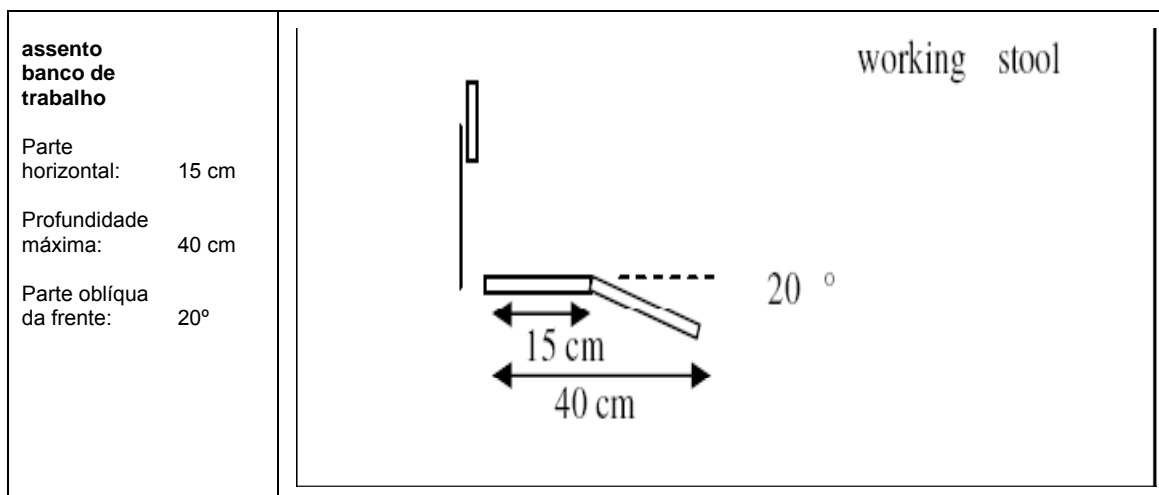


Fig 10.2

- 10.3 Uma inclinação leve, no máximo de 6-8 °, numa posição oblíqua, pode ser usada para estimular uma postura sentada activa com o grau necessário de lordose. Uma inclinação maior resultará numa tendência de deslizar para a frente. *Uma inclinação do assento de 6-8 ° não conduz, por si só, a um ângulo de 110 ° necessário entre coxas e pernas.*
- 10.4 Os lados do assento não devem subir porque, ao fazê-lo, os lados das nádegas, com os seus músculos, são levantados, reduzindo a fixação da pélvis, em particular quando a pélvis não é bem apoiada.
- 10.5 A profundidade máxima do assento deve ser de 40 cm e a largura de 40 cm, com um máximo de 43 cm.

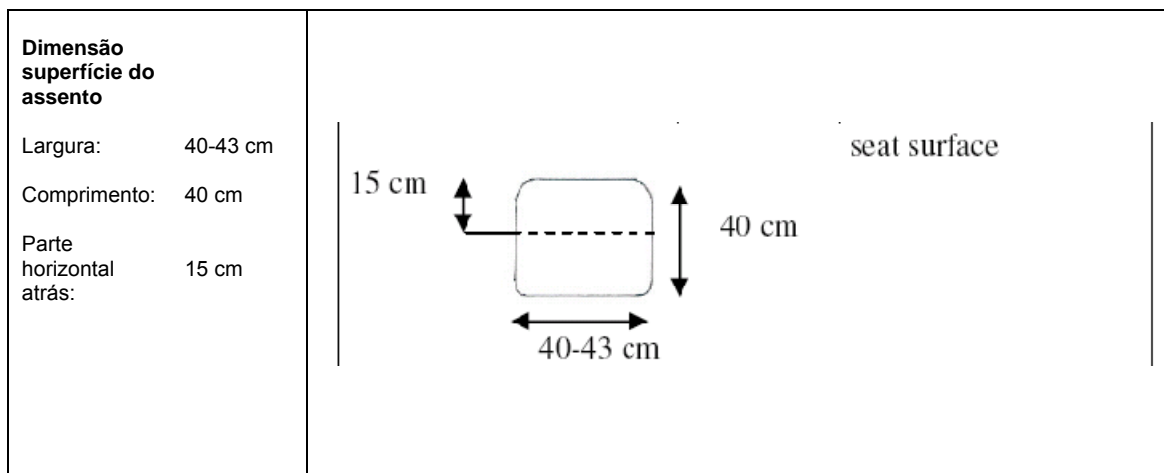


Fig 10.5

- 10.6 A altura mínima para uma dentista P<sub>(F)</sub>5 se sentar será 46.9 = 47 cm (*altura do sapato 2 cm, comprimento da perna 37.7 cm e, finalmente, o efeito de um ângulo de 110 ° entre a coxa e a perna no aumento da altura sentada = 7.2 cm*).

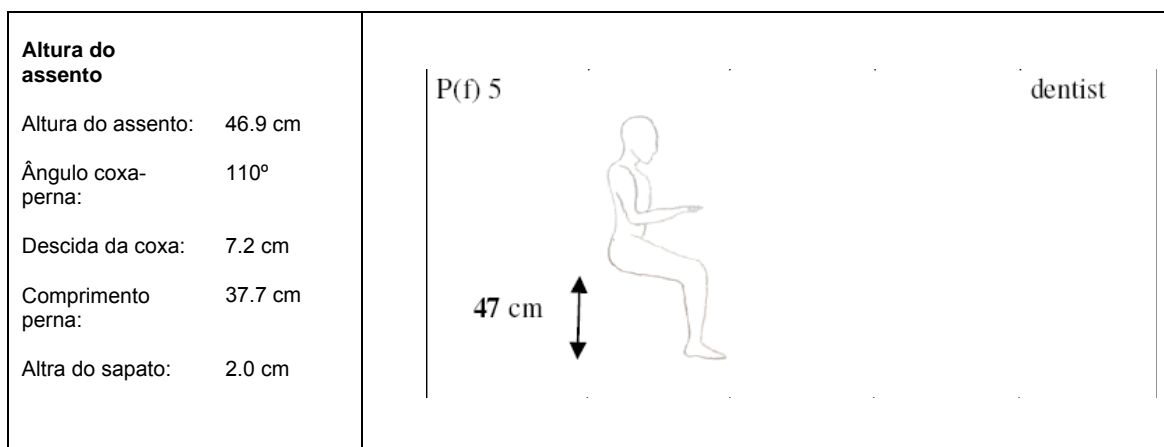


Fig 10.6

10.7 A altura máxima para um dentista P<sub>(M)</sub>95 se sentar será de 62.8 = 63 cm (altura do sapato 3.5 cm, comprimento da perna 49,1 cm e, finalmente, o efeito de um ângulo de 110° entre coxa e perna no aumento da altura sentada = 10.2 cm).

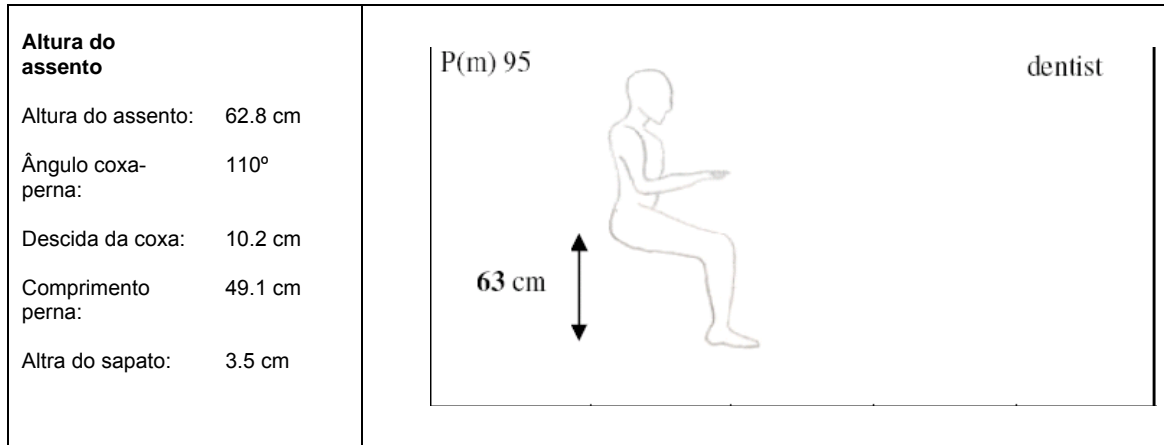


Fig 10.7

10.8 Conclusão: a variação do ajuste da altura do assento deve estar compreendida entre 47 e 63 cm.

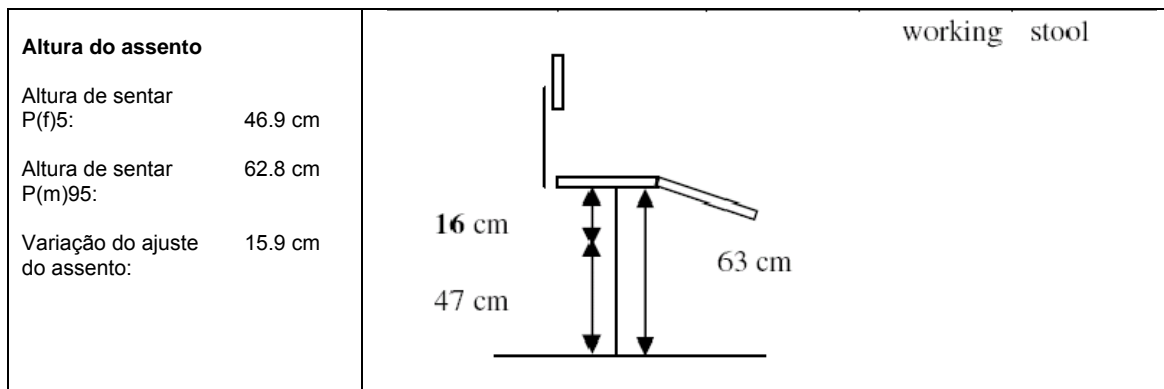


Fig 10.8

10.9 Para apoiar a coluna vertebral, é necessário um suporte lombar ou pélvico de 10 a 12 cm de altura, no topo da parte de trás da pélvis, que seja ajustável verticalmente 17-22 cm e para dentistas muito altos 24 cm. *N.B. Isto é o único lugar onde o suporte é necessário.*

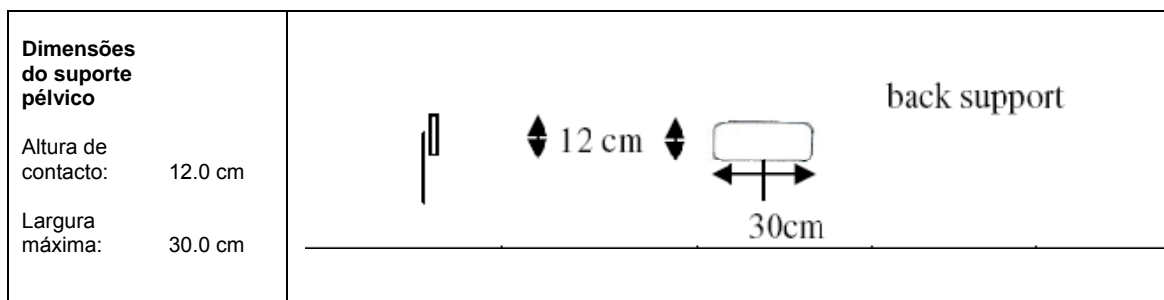


Fig 10.9 e fig. 10.11

- 10.10 O suporte pélvico também deve ser horizontalmente ajustável para manter a posição de lordose (*a inclinação natural para a frente da espinha lombar*) das costas do dentista, e para que o dentista possa sentar-se simetricamente direito numa postura sentada estável. *Não estão disponíveis dados relativos à variação necessitada para um ajuste horizontal.*
- 10.11 O suporte pélvico não deve exceder 30 cm de largura, caso contrário inibe a liberdade de movimentos dos braços e do banco de trabalho.
- 10.12 O suporte pélvico é elástico por uma distância muito curta de 1-2 cm (*não estão disponíveis dados exactos*) e pode girar em volta de um eixo horizontal com um ângulo de 25 ° para cima e para baixo (*não estão disponíveis dados exactos*), enquanto o estofo deve ser bastante flexível para conseguir abater. *Isto é necessário para a adaptação à curvatura das costas horizontal e verticalmente; e para dar mais flexibilidade para mover tronco.*

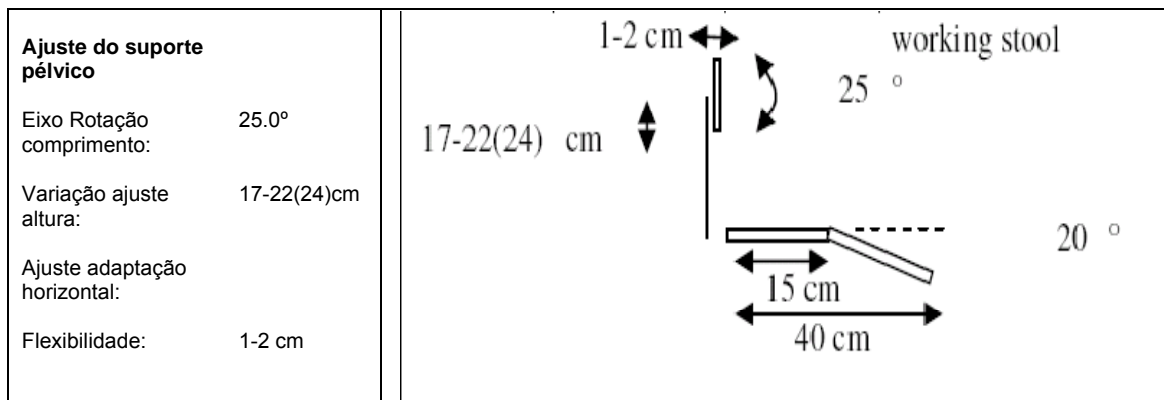


Fig 10.12

- 10.13 As costas não devem poder adoptar uma forma de C, inclinação arredondada, usando o ajuste do suporte pélvico. O suporte deve ser fornecido já que se trata de uma postura desfavorável com uma alta carga nas estruturas da coluna espinal (*discos intervertebrais e ligamentos*). É possível sentar-se direito numa posição sentada activa sem o suporte da pélvis, mas logo que os músculos das costas estejam cansados, arredonda-se as costas, de forma que o suporte da pélvis seja necessário para permanecer sentado direito.
- 10.14 Enquanto sentado numa postura de trabalho, não deve existir nenhum contacto entre o suporte pélvico e a musculatura traseira de ambos os lados deste suporte pélvico, porque isto perturba uma boa postura sentada. Mas, para estiramento, descontração ou inclinação para trás o suporte pélvico pode continuar para cima, e também um pouco para trás, para que o contacto possa acontecer com as costas quando inclinadas para trás.

- 10.15 O estofado do assento deve ser suficientemente rívido com uma superfície rugosa. Deve ser firme, abatendo-se ligeiramente. O problema aqui é que o resultado exacto depende do peso do dentista. Se o estofado for demasiado suave, permite que a pélvis se mova para uma posição incorrecta e instável, tornando-se cansativa. *(São necessário mais dados)*. Uma superfície suave torna-se escorregadia. O ajuste da altura está relacionado com o quanto o estofado cede como peso do dentista.
- 10.16 Se pretender apoios de braços, são necessários 2. Estes devem ser continuamente ajustáveis para apoiar ambos os cotovelos na altura adequada, para evitar levantar dos ombros e sentar-se assimetricamente. Devem também ser ajustáveis na horizontal, enquanto o formato deve envolver ligeiramente o antebraço, para conseguir manter o contacto dos braços com o apoio. Levantando os braços num máximo de 20 ° o suporte deve subir 15 °, para atingir os 1,8 cm de levantamento dos cotovelos. O objectivo é posicionar braços e ombros numa altura apropriada para reduzir a carga estática no músculo e prevenir uma postura assimétrica. Isto pode ter interesse para dentistas com problemas músculo-esqueléticos. *O suporte deve existir até um ponto mesmo antes do cotovelo para manter a agilidade da axila e das mãos. Resultando numa largura de 10-12 cm sem ser demasiado longo. (Não estão disponíveis dados exactos)*.

## **11. Cadeira do doente para um dentista sentado.**

A cadeira do doente deve cumprir as seguintes exigências gerais, para uma posição cómoda do doente na cadeira e uma postura de trabalho saudável do dentista.

- 11.1 O doente deve ser posicionado horizontalmente para o dentista poder adoptar uma postura sentada correcta. Isto deve ser feito de tal modo que o doente não seja colocado numa posição abaixo da linha de conforto. A linha de conforto é uma linha no plano horizontal, que se estende por cima dos joelhos do doente, que corre na direcção do nariz do doente deitado. É pouco confortável para o doente, quando o topo do nariz está abaixo da linha de conforto. *Estar deitado abaixo da linha de conforto irá provocar uma obstrução da circulação sanguínea na cabeça do doente, fazendo-o sentir-se desconfortável. Quando o doente está horizontalmente deitado, a abertura da boca do doente fica orientada, tanto como possível, na direcção do dentista e os dentes são posicionados o mais perto possível do tronco do dentista. O dentista é então capaz de se mover livremente em todas as posições de trabalho, com as suas pernas por baixo das costas da cadeira do doente. Isto também permite ao dentista mover-se facilmente de uma posição sentada para outra. Assim, uma posição horizontal do doente é necessária para que o dentista possa sentar-se direito, mover-se e modificar a posição, tanto quanto possível, em torno da cabeça do doente durante o tratamento. O tratamento pode, então, ser executado sem inclinação para a frente ou para os lados e sem rotação da coluna*

*vertebral. Isto também permite ao assistente dentário sentar-se com as suas pernas por baixo das costas da cadeira, em frente do dentista.*

- 11.2 O doente deve estar confortavelmente deitado, sem sentir a pressão do formato das costas ou do assento da cadeira do doente. As curvaturas e um apoio de lordose são, muitas vezes, desconfortáveis porque interferem, frequente e involuntariamente, com as características anatómicas do doente.
- 11.3 Mesmo antes da parte de trás do assento, deve existir uma área mais funda para se sentar, com um pequeno aprofundar do assento em 3 cm para as nádegas do doente. *Isto permite ao doente sentar-se no assento até onde possível e sem deslizar enquanto se senta. A profundidade não deve exceder 3 cm, caso contrário pode causar um estiramento das costas do doente. Este estiramento é pouco confortável, especialmente para os doentes mais velhos e para os muitos doentes com problemas de costas. Esta situação pouco saudável deve ser evitada.*
- 11.4 Esta é também a razão pela qual se necessita uma transição suave entre o estofado das costas e a superfície do assento. Já que, quando sentado direito os tuberosities ischii, no lado inferior da pélvis, que carregam o peso do tronco no movimento para sentar, são colocados, em média, 13 cm antes das costas do assento (SRP) \*. Mas, logo que o corpo seja posicionado horizontalmente as costas inclinam-se para trás, em torno da linha de conexão abaixo dos tuberosities ischii (a isto se chama "balançando-se" em volta do tuberosities). Deste modo, cerca de 13 cms da pélvis, isto é a parte mais baixa das costas, serão posicionados sobre o assento. Assim, para um posicionamento confortável das costas do doente, a superfície do assento e as costas da cadeira do doente devem formar uma superfície contínua.
- \* O Ponto de Referência do Assento, SRP, é o cruzamento das linhas tangentes do assento e das costas, verticalmente colocadas, da cadeira do doente.
- 11.5 A cadeira deve ter uma superfície plana para se conseguir uma posição horizontal relaxada do doente. Adicionalmente, não deve haver nenhum ângulo distinto entre o apoio das pernas e o assento. Caso exista, deve ser restringido a uma transição suave não superior a 15°. Um ângulo superior resultará numa interferência, que ocorre, maioritariamente, em relação à dimensão das pernas do doente. O que é mais importante, um ângulo pronunciado resultará num posicionamento demasiado elevado dos joelhos/pernas do doente. Consequentemente, o posicionamento das costas da cadeira será oblíquo, para evitar que a cabeça se situe abaixo da linha de conforto, em vez de horizontalmente. *Isto sucede quando o nariz do doente está abaixo do plano horizontal que se estende desde os joelhos do doente. Quanto mais difícil for colocar o doente completamente plano - que é com o seu corpo inteiro e cabeça numa posição horizontal - mais difícil será para o dentista sentar-se com uma postura direita.*

- 11.6 Quando se pretende uma pequena elevação entre assento e o apoio das pernas, por exemplo para doentes mais velhos, então uma pequena almofada pode ser posicionada debaixo dos joelhos. Produzindo um ângulo não superior a 15 °, o máximo necessário para este fim.
- 11.7 As pernas do doente devem ser posicionadas em linha com o corpo, para prevenir que fiquem suspensas, interferindo na circulação do sangue. É especialmente importante que os doentes com trombose não tenham as pernas penduradas.
- 11.8 O doente deve estar deitado com os ombros completamente apoiados, para evitar tensão nos músculos dos seus ombros, pescoço e boca, que por sua vez dificultam uma posição relaxada do doente, a abertura da boca e os movimentos da cabeça.
- 11.9 O pescoço do doente deve ser apoiado por baixo das vértebras cervicais C4-C7, isto é, a parte mais baixa do seu pescoço estará em contato com o apoio dos ombros, enquanto a parte superior do pescoço, especialmente C1-C3, deve ser deixada livre para movimentos da cabeça (*precisamente o contrário do que geralmente acontece agora, levando a uma situação pouco confortável para o doente*). A altura do apoio deve ser compatível com a altura individual da curvatura de pescoço, variando normalmente de 4 a 8 cm, enquanto que para doentes cifóticos podem ser necessários até 15 cms (*não estão disponíveis dados exactos*).
- 11.10 O doente deve ser capaz de estar deitado em linha recta no assento e nas costas da cadeira nas posições de 11.00, 12.00 e 13.00 horas. Assim, ajusta-se às posições dos dentistas dextros e esquerdinos e permite virar a cabeça do doente 3 eixos, preenchendo as condições para se sentar simetricamente direito.
- Base lógica: Parece que, na verdade, os dentistas não trabalham na posição de 12.00 horas mais que aproximadamente 10 % do tempo. Trabalham principalmente em volta da posição de 11.00 horas (dentista esquerdino na posição das 13 horas). A posição de 11.00 horas pode ser considerada como a posição inicial, à volta da qual os tratamentos da boca são executados, pelas seguintes razões:*
- \* esta posição ajusta-se melhor à posição sentada do assistente dentário em frente ao dentista;*
  - \* esta posição fornece uma melhor relação com os instrumentos que a posição 12.00 horas, quando é necessário maior e mais frequente alcance dos instrumentos e, mais ainda, isto ocorre por cima da cara do doente;*
  - \* esta posição fornece um ponto melhor, em volta o qual o assento de trabalho pode ser movido. O dentista pode mover-se, com o assento de trabalho, à direita para tratamentos no lado direito da boca; e à esquerda para tratamentos no lado esquerdo da boca. Este movimento pode ser usado em vez de curvar-se em lateralmente e, portanto, permitindo ao dentista ficar sentado direito. Isto é importante porque:*

\* muitas reparações, como reparações de coroas e de pontes, necessitam uma modificação da posição dos instrumentos e, assim, uma modificação da posição sentada para manter a postura direita;

\* muitas actividades, tais como exames da boca e destartarizações, necessitam de acesso a todos os sextantes da boca. Por isso, é necessária toda a gama de posições sentadas entre as 9.00-12.00 horas e às vezes ainda outras posições.

*Em todas as posições sentadas em volta da cabeça do doente, o campo de trabalho na boca deve ser colocado diretamente em frente do dentista, dirigido à sua direcção visual. O apoio para a cabeça deve permitir os 3 movimentos necessários da cabeça do doente. Isto pode conseguir-se através de uma almofada com forma e dimensões apropriadas ou através de um apoio para a cabeça em forma de concha com 3 eixos.*

Segundo as normas legais, os assistentes dentários devem ser capazes de trabalhar sentados com uma postura saudável, como descrito. Com um dentista que se senta numa posição de 12.00 horas, isto é praticamente impossível.

#### 11.11 Os 3 movimentos da cabeça do doente são:

\* para a frente com o plano oclusal do maxilar inferior desde 0 ° (horizontalmente), quando o dentista está sentado ao lado do doente, até cerca de 45°, quando o dentista está sentado atrás da cabeça do doente; e para trás com o plano oclusal do maxilar superior a 20-25 ° atrás de um plano vertical para tratar o maxilar superior;

\* flexão lateral, que significa virar a cabeça obliquamente para o lado, cerca de 30 °, à direita ou à esquerda. Este movimento é sempre seguido por um movimento do tronco do doente, na mesma direcção, para colocar a cabeça e o corpo numa linha recta. Não é cómodo para o doente virar a cabeça obliquamente para o lado, em flexão lateral, usando um ângulo mais largo ou durante os períodos mais longos, e especialmente para os doentes mais velhos. Por isso, é necessário, que o corpo do doente siga a posição da cabeça quando posicionado obliquamente no apoio para a cabeça, para que o corpo esteja mais ou menos em linha recta;

\* à volta do eixo do comprimento da cabeça, num máximo de cerca de 45 °, à direita ou à esquerda.

*Explicação. As superfícies dos dentes, e por isso os campos de trabalho na boca, são orientadas em três direcções. Para rodar os vários campos de trabalho dos dentes, para que estes fiquem orientados para a direcção visual dos olhos do dentista, é essencial que os movimentos possam ocorrer nas três direcções diferentes. Por isso, durante os exames, as reparações e as destartarizações, etc., deve ser possível uma rotação tri-dimensional da cabeça do doente, para que a melhor posição possível de observação possa ser obtida. Caso contrário, devido ao efeito na corrente cinemática, as rotações dos globos oculares levam a uma postura desfavorável e maioritariamente assimétrica. A postura direita simétrica deve ser obtida procurando a óptima combinação de movimentos da cabeça do doente e da posição sentada do dentista, movendo-se em torno do apoio para a cabeça. É impossível obter este*



*resultado posicionando a cadeira do doente obliquamente, porque se elimina, então, um dos movimentos da cabeça necessário para obter a direção adequada do campo de trabalho, dirigida à direção visual. Enquanto isso, o dentista deve afastar-se do doente para operar os controlos que efectuam o movimento da cadeira do doente. Por último, as possibilidades de uma óptima posição sentada, relativamente aos instrumentos e ao assistente dentário, são reduzidas.*

- 11.12 O estofo deve ser firme, mas não demasiado, e permitir uma certa adaptação à forma anatómica do doente (*são necessários mais dados*).
- 11.13 O apoio dos braços deve ser minimal, para não criar um possível obstáculo ao dentista quando se levanta para realizar determinados procedimentos.
- 11.14 Não é desejável um apoio de lordose, separado ou fixo, nas costas da cadeira do doente, porque interfere, geralmente, nas dimensões anatómicas individuais, mas um suporte de lordose que possa ser ajustado individualmente pode ser uma solução.
- 11.15 O tronco do doente gira em volta de um eixo, abaixo dos tuberosities ischii, quando o doente é posicionado numa posição horizontal ou vertical na cadeira do doente. Isto é um aspecto importante que deve ser considerado na projecção do mecanismo para virar e mover as costas da cadeira do doente.

Sumário. A cadeira do doente deve oferecer-lhe uma posição horizontal cómoda durante o tratamento, permitindo estar deitado em linha recta ou oblíqua em direcções diferentes. Para este fim, necessita-se de uma cadeira plana em ambas as direcções, com apenas um pequeno aprofundar do assento na zona inferior das costas do doente, enquanto as pernas do doente não são empurradas acima, ou só o são numa extensão muito limitada. Caso contrário, o doente não pode ser posicionado suficientemente na horizontal com o seu tronco, porque ultrapassará a linha de conforto (linha horizontal por cima do nariz e joelhos), que resulta num bloqueio da circulação da cabeça. A construção das costas da cadeira, deve permitir adaptar o comprimento das costas da cadeira do doente ao comprimento das costas do próprio doente, desde que isto seja posicionado nas costas da cadeira (*menos 13 cm no assento*). O apoio para a cabeça com o suporte de pescoço é unido directamente às costas. Finalmente as dimensões e a forma do apoio para a cabeça com o suporte de pescoço devem servir os movimentos da cabeça do doente, sem restringir o dentista quando se aproxima da cabeça/boca do doente.

## **12. Dimensões da cadeira do doente para um dentista sentado.**

- 12.1 A altura mínima do campo de trabalho para a dentista  $P_{(F)5}$  é:  $77.6 = 78$  cm (*mínima altura para se sentar 46.9 cm, altura do cotovelo 20.5 cm e*

os antebraços levantados  $15^\circ = 10.2$  cm. O braço é posicionado  $15^\circ$  para a frente, para explicação ver 14.1 e 14.3).

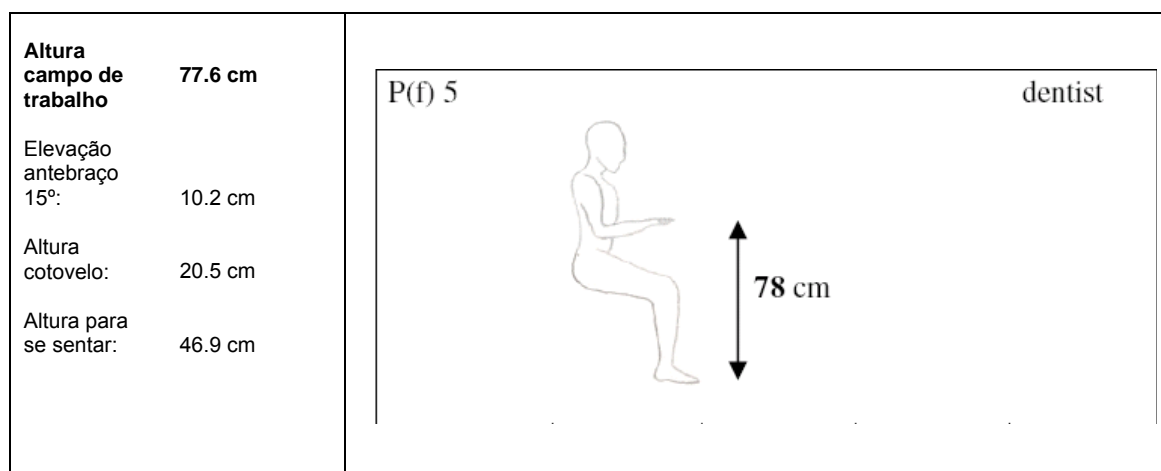


Fig 12.1

12.2 A altura máxima da altura de trabalho do dentista  $P_{(M)95}$  é:  $106.7 = 107$  cm (máxima altura para se sentar 62.8, altura do cotovelo 29.9 e antebraços levantados  $15^\circ = 14$  cm).

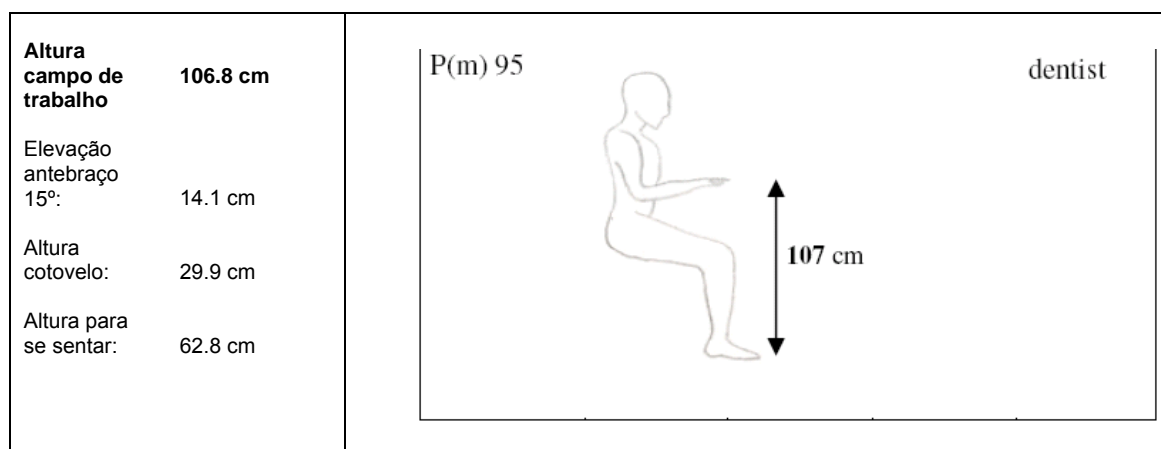


Fig 12.2

12.3 A área mais funda para as nádegas do doente tem aproximadamente 3 cm (*facto estabelecido empiricamente*), situa-se a cerca de 13 cm da parte de trás do assento, que é, em média, o lugar onde os tuberosities ischii são posicionados. A largura desta área, que se torna mais profunda no meio do assento, corresponde à largura entre os limites externos de ambos os tuberosities, no lado inferior da pelve, com cerca de 15 cm. Nesta parte mais funda, há um estofa mais suave que se eleva para trás, para os lados e na direcção da parte de trás dos joelhos. (Para mais dimensões do assento ver 12.13, 12.15.)

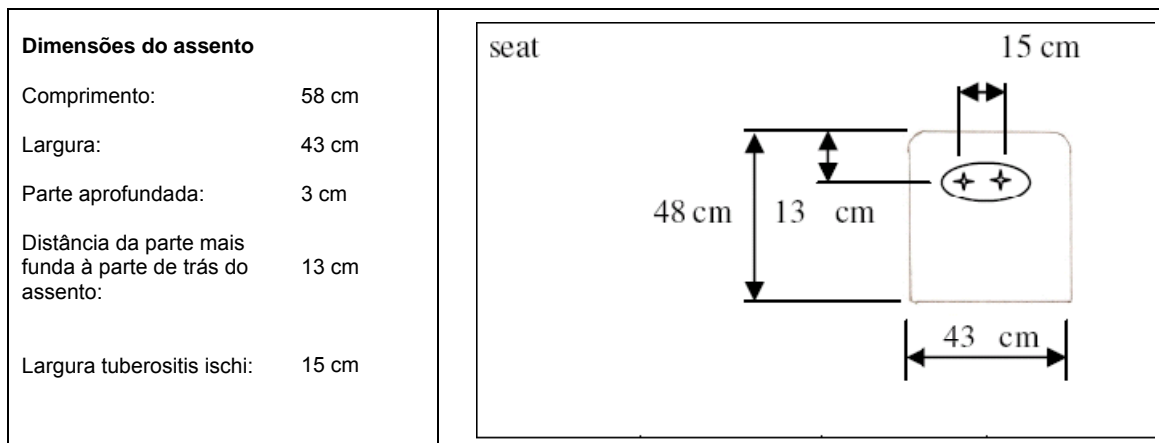


Fig 12.3

12.4 A altura do assento da cadeira do doente, para um doente horizontalmente posicionado, para uma dentista  $P_{(F)5}$  sentada é: 53 cm (o lado inferior do corpo posicionado cerca de 25 cm abaixo do nível dos incisivos a 78 cm, no lugar onde o assento é mais baixo 3 cm, considerando o abatimento do estofa por doentes pequenos. A distância de 25 cm, verticalmente entre o nível dos incisivos e lado inferior do corpo, é em média uma boa estimativa desta distância). Os molares estão localizados cerca de 4 cm mais abaixo que os incisivos, mas para os posicionar à altura de trabalho, a cadeira do doente pode ser subida 4 cm mais).

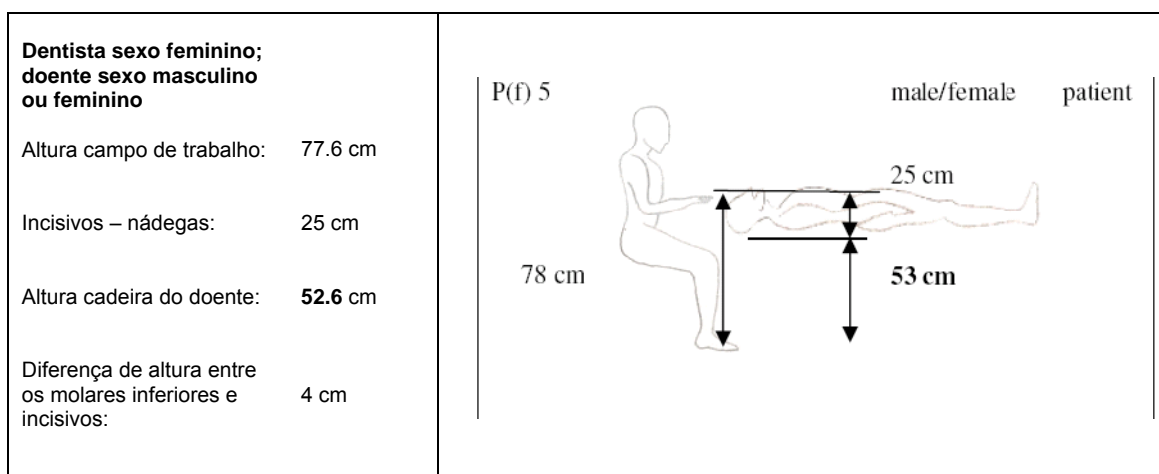


Fig 12.4

12.5 A altura do assento, para um doente  $P_{(M)95}$ , para uma dentista  $P_{(F)5}$ , quando as costas da cadeira do doente são posicionadas obliquamente  $30^\circ$  (relativamente a um plano horizontal) é 37 cm. Uma posição oblíqua do doente a  $30^\circ$  é usada, por exemplo para o tratamento do maxilar inferior na posição de 9.00-10.00 horas, também para grupos especiais de doentes, como mulheres grávidas no fim da gravidez e para indicações médicas especiais, como alguns problemas de coração e respiratórios. Estes doentes também se deitam mais obliquamente na sua cama. Na maior parte de casos os doentes podem ser tratados com

as costas da cadeira numa posição de 30 ° (relativamente a um plano horizontal).

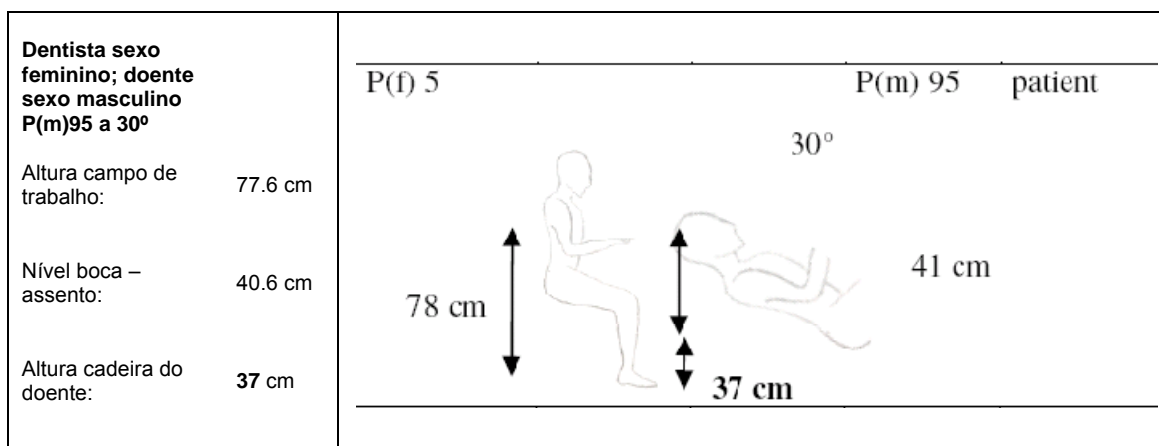


Fig 12.5

12.6 A altura do assento, para um doente horizontalmente posicionado, para um dentista P<sub>(M)</sub>95 é: 86 cm. (Para o dentista P<sub>(M)</sub>95, colocar os molares na altura de trabalho correcta significa posicionar os incisivos cerca de 4 cm mais altos que os molares. Deste modo, para determinar a máxima altura do assento de um dentista P<sub>(M)</sub>95, a altura dos incisivos é 107 cm, isto é mais 4 cm para posicionar os molares na altura de trabalho máxima, menos 25 cm do corpo do doente).

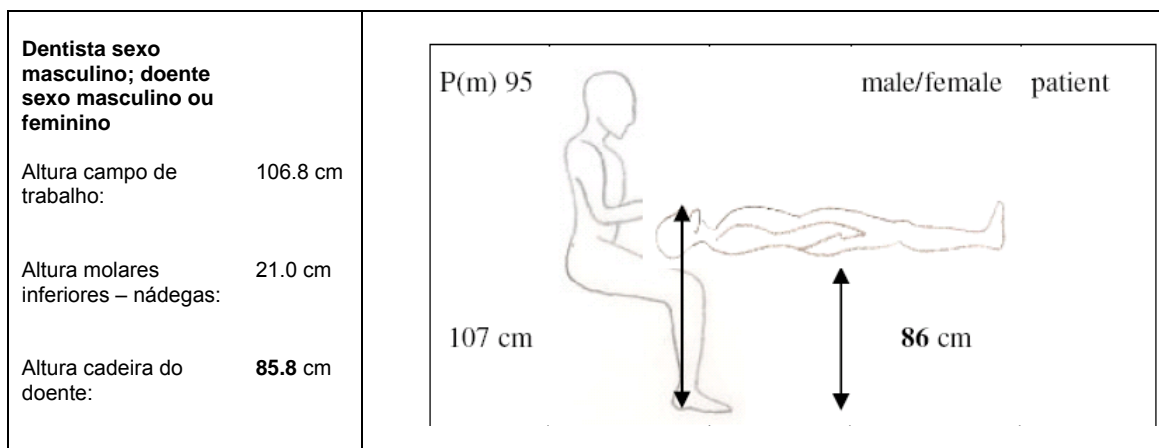


Fig 12.5

12.7 Resulta uma variação, no ajuste da altura do assento, para um dentista sentado, de um mínimo de 37 cm a um máximo de 86 cm. Mas recomendamos uma altura mínima em 35 cm, para considerar as exigências de uma dentista P<sub>(F)</sub>5 dentista em posição ortostática (ver 16.9), e a altura máxima de 90 cm (4 cm acima de 86 cm para dentistas mais altos). Adicionalmente, parece que, com base em informação técnica mais extensa, uma altura inferior a 35 cm e superior a 90 cm provoca desvantagens técnicas.

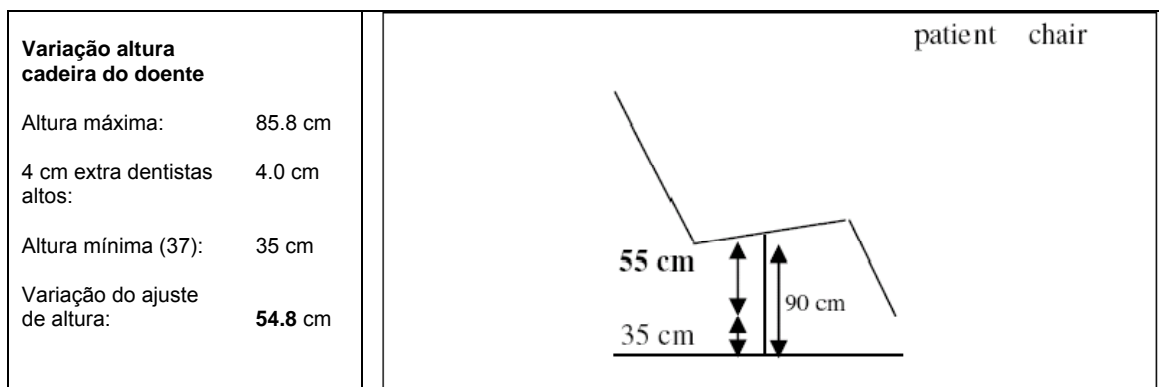


Fig 12.7

12.8 O comprimento mínimo das costas da cadeira do doente, para apoiar os ombros da doente P<sub>(F)</sub>5 nos lados do topo das costas, sem estorvar ao dentista, é:  $40.9 = 41$  cm (comprimento dos ombros 53.9 menos cerca de 13 cm das costas deitadas no assento). E no centro do topo das costas, onde os ombros são cerca de 3 cm mais altos é de: 44 cm, para apoiar os ombros completamente, juntamente com o apoio da cabeça. É crucial que este apoio dos ombros e da parte mais baixa do pescoço seja unido, para obter um doente relaxado e uma abertura óptima da boca.

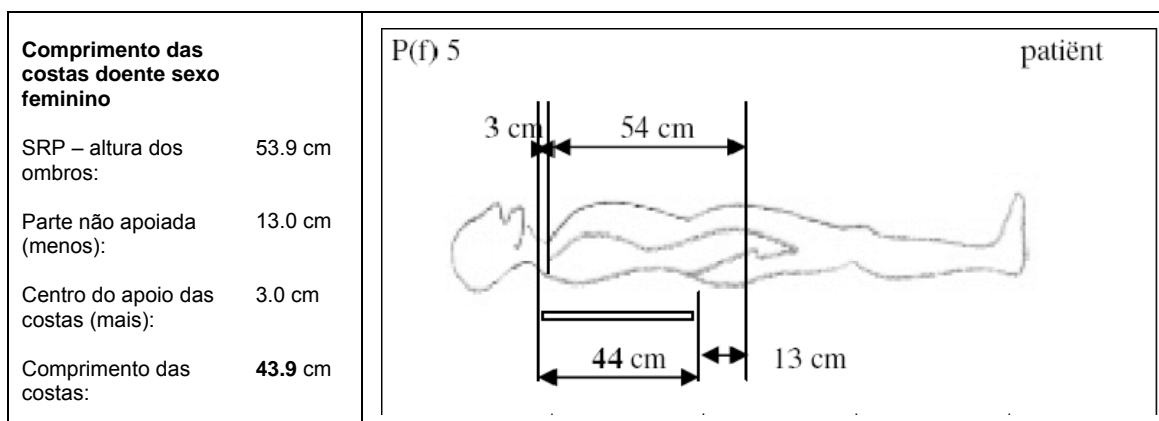


Fig 12.8

12.9 As crianças mais baixas que a doente P<sub>(F)</sub>5 podem ser puxadas para cima, até que a cabeça possa ser colocada na posição desejada.

12.10 O comprimento máximo das costas do doente P<sub>(M)</sub>95 é:  $55.6 = 56$  cm, nos lados do topo das costas (*comprimento dos ombros 68.6 menos cerca de 13 cm das costas deitadas no assento*) e no centro do topo das costas mais 3 cm:  $58.6 = 59$  cm.

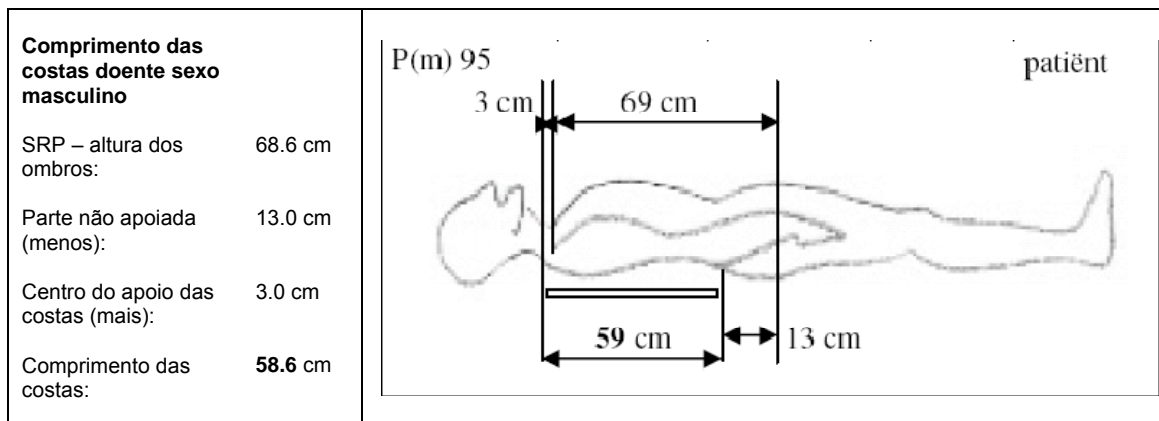


Fig 12.10

- 12.11 Resulta numa variação no ajuste do comprimento das costas de  $14.7 = 15$  cm, que deve ser alcançado movendo as costas para trás e para a frente, ou encurtando e alongando as costas, preferencialmente com a boca no mesmo lugar em relação à posição do dentista.
- 12.12 A largura no topo do lado das costas para apoiar os ombros sem estorvar ao dentista é de: 42 cm. *Neste ponto, dois critérios devem ser cumpridos: apoio máximo dos ombros do doente e nenhum obstáculo para o dentista quando se aproxima do doente. (A largura de ombros de uma doente  $P_{(F)5}$  é 38.1 cm e de 51.7 cm no doente  $P_{(M)95}$ . As escápulas do  $P_{(M)95}$ , segundo uma estimativa, podem ser apoiadas em conjunto com uma pequena parte dos seus braços, se considerarmos 42 cm como a largura no topo do lado das costas, permitindo ao doente mover-se um pouco para a direita ou para a esquerda para a flexão lateral da cabeça, ver 11.10). A ligação do topo ao lado deve ser arredondada para não estorvar ao dentista.*
- 12.13 A largura na parte das costas onde os cotovelos precisam de apoio é de 48 cm (*Considerando a largura do tronco e cotovelos do doente  $P_{(M)95}$ , é necessária uma largura de 56 cm. O lado das costas deve ser feito de modo que os cotovelos não precisem de deslizar para encontrar um apoio. Por isso, mais que 56 cm seriam desejáveis para doentes altos, mas estes podem cruzar os braços por cima do seu corpo. Contudo, a largura das costas da cadeira do doente deve ser a menor possível para o dentista em posição ortostática. Uma dentista  $P_{(F)5}$  deve ter o campo de trabalho a uma distância de cerca de 27 cm do tronco. (Ver 14.1), sem perder contacto entre os braços e o tronco; Movimentando-se o seu alcance é maior. Para tal, é necessário que todas as condições sejam favoráveis, por exemplo as dimensões do dentista. De outra forma, um ou mais cm devem ser subtraídos de 27 cm. A largura da anca de um doente  $P_{(M)95}$  é 42.9 e de uma doente  $P_{(F)95}$  47.7 (Esta é uma situação excepcional em que uma dimensão de  $P_{(F)95}$  é mais extensa do que em  $P_{(M)95}$ ). Por isso, parece racional tomar 48 cm como a largura das costas da cadeira do doente, onde os cotovelos devem descansar, embora os doentes altos possam ser mais largos. Os cotovelos do doente podem ser suportados por apoios de cotovelo dobráveis nos lados das costas, como uma continuação das costas. Ambos os apoios*

podem ter 11 cm de largura para que os cotovelos possam ser apoiados confortavelmente, a alguma distância do tronco e sem deslizar. Para os cotovelos da doente P<sub>(F)</sub>5, o apoio deve estar 34 cm abaixo do topo das costas e para o doente P<sub>(M)</sub>95, 49 cm abaixo do topo. O apoio deve, por isso, ter mais de 15 cm de comprimento para envolver os cotovelos. A melhor solução para a colocação deste apoio necessita de mais estudo, mas pode ser fixá-lo no lado do assento. O lado inferior das costas pode reduzir a largura do assento a 43 cm (ver 12.15).

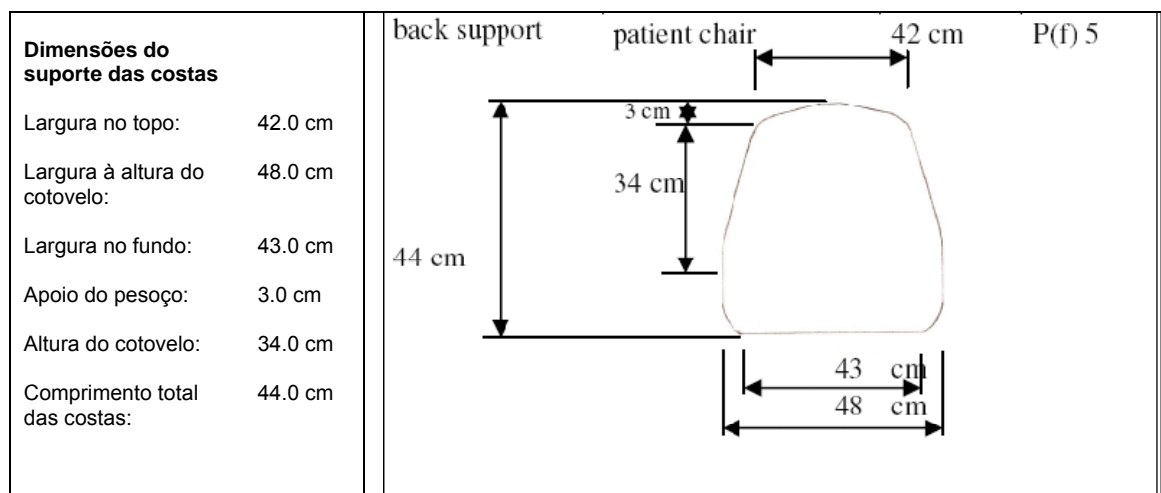


Fig 12.13 a

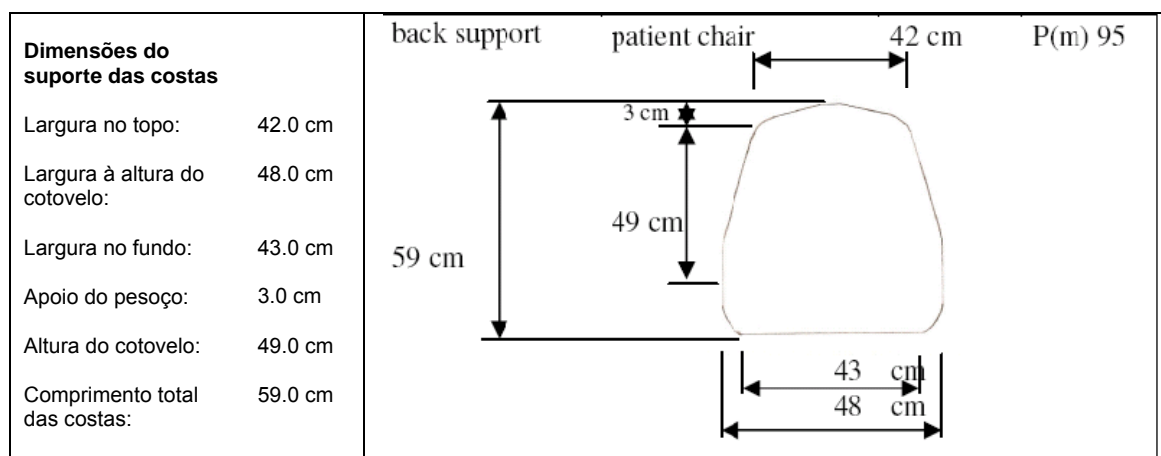


Fig 12.13 b

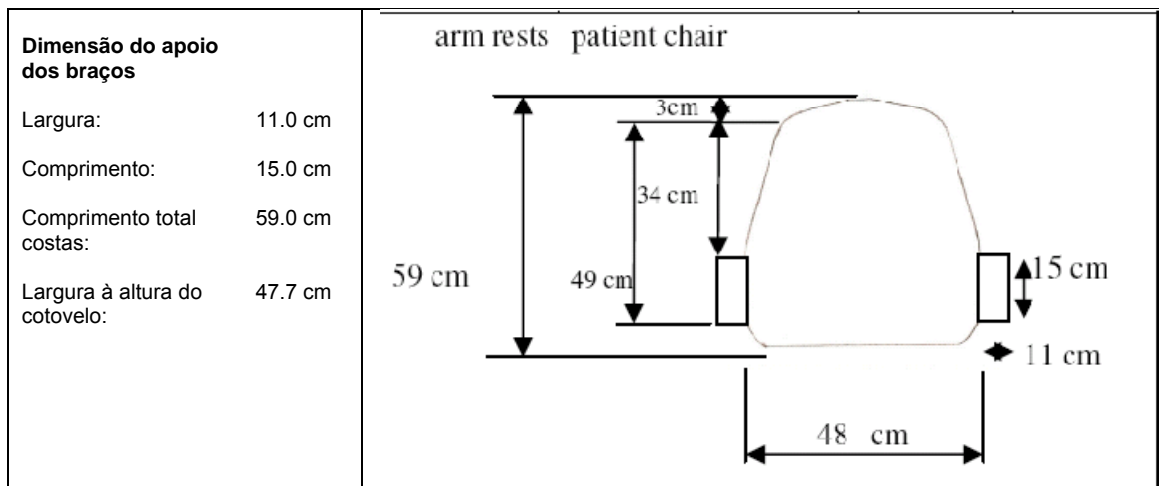


Fig 12.13 c

12.14 A espessura total das costas deve ser muito pequena: 4 cm; e na parte central não deve ter mais de 6 cm, ao longo de uma distância de cerca de 50 cm, para permitir ao dentista e ao assistente dentário sentarem-se com as pernas por baixo do apoio para a cabeça e da cadeira. As coxas, com um ângulo de 110°, podem estender-se mais de 45 cm. Para tal, e para um dentista que se senta na posição das 8.30h e o assistente dentário que senta mesmo à frente de um dentista na posição de 11.00h, isto é na posição de 15.30, é necessário que as costas da cadeira do doente sejam tão finas quanto possível, especialmente para os primeiros 45-50 cm a partir do topo do apoio para a cabeça. Isto é especialmente importante para dentistas baixos, para que possam posicionar a cabeça do doente e o apoio para a cabeça mais as costas da cadeira do doente entre as coxas e o antebraço. Também é necessário para deixar espaço para a posição sentada do dentista e do assistente dentário nos lados da cadeira do doente.

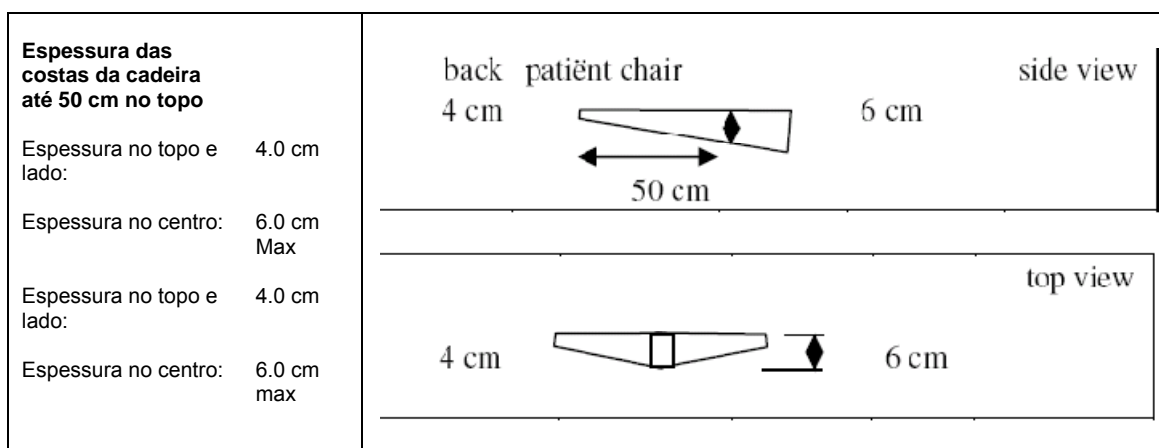


Fig 12.14

12.15 A largura do assento é 43 cm, sendo a largura da pélvis da dentista em posição ortostática  $P_{(F)99} = 42.7$  cm. Sentada a largura aumenta para 46.4 cm, mas por isso nenhum apoio é necessário. Onde começa o suporte da perna, a largura aumenta para que no fim do suporte das pernas fique com 55 cm. Permitindo, então, o posicionamento das pernas do doente numa posição



oblíqua, e consequentemente, uma posição diagonal do doente na cadeira. Isto é especialmente importante, já que permite que o corpo do doente permaneça alinhado com a cabeça durante o posicionamento da cabeça em flexão lateral. *(Para mais informação quanto ao comprimento do assento e suporte das pernas, consulte 16.5).*

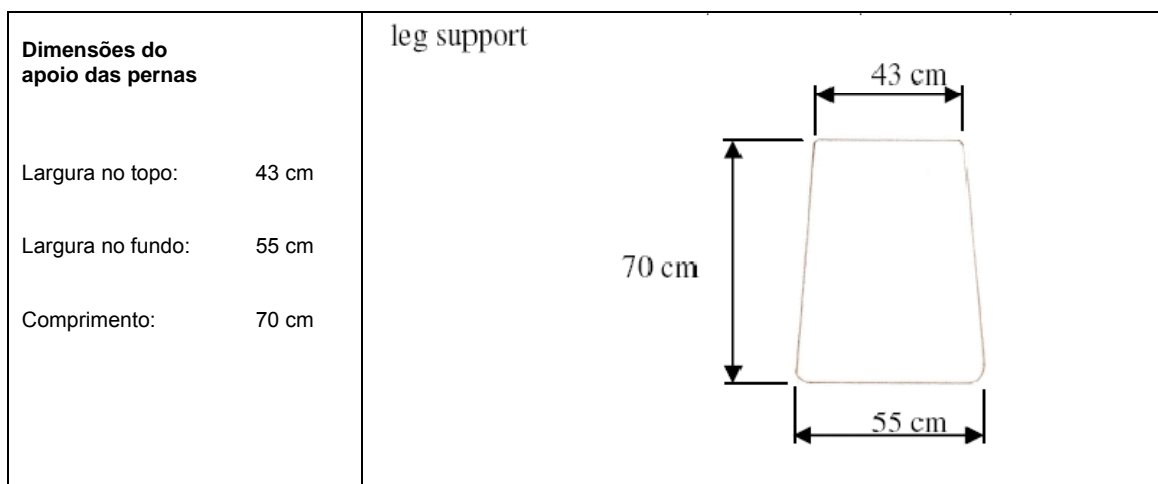


Fig 12.14

12.16 Para sentar o doente o ângulo das costas é  $70 - 80^\circ$  para trás (*em relação a um plano horizontal*) e o ângulo do assento deve ser cerca de  $10^\circ$  para trás.

12.17 A altura do assento para sentar um doente não é uma altura fixa. Varia conforme a vontade do dentista e é cerca de 50 cm *pelo que podemos verificar.*

12.18 O movimento do doente, desde estar sentado direito até atingir uma posição horizontal, deve demorar entre 10 a 20 segundos (*segundo a informação disponível*). Também deve ser possível que esta transição ocorra em duas fases, para manter o conforto do doente. *Podem surgir problemas em doentes com uma pressão sanguínea baixa. Nesse caso, é necessária uma velocidade mais baixa ou uma velocidade variável.*

### 13. Suporte da cabeça e do pescoço por apoio da cabeça e suporte do pescoço.

13.1 A largura do apoio para a cabeça, para a flexão lateral de cerca de  $30^\circ$  (movimento da cabeça para os lados), é de 24 cms no local onde o pescoço é posicionado, no suporte de pescoço, no apoio para a cabeça. *O pescoço move-se cerca de 4 cms em direção ao lado e afastando-se do meio do apoio da cabeça, a largura do suporte de pescoço é 16 cm, assim metade de  $16 = 8$  cm do suporte de pescoço que movem 4 cm para a direita ou para a esquerda, de modo que 12 cm sejam necessários em ambos os lados. A boca move cerca de 5 cm para o lado durante a flexão lateral e a cabeça, perto da parte de trás da cabeça, cerca de 6 cm. A superfície de contacto da parte de trás da*

cabeça com o apoio para a cabeça é cerca de 8 cm, e 4 cm em ambos os lados do centro do apoio para a cabeça. Isto significa que, para manter contacto com a parte de trás da cabeça são necessários  $6 + 4 = 10$  cm, em ambos os lados do meio do apoio para a cabeça; no total 20 cms. Exige-se esta largura do apoio para a cabeça até uma distância de, pelo menos, 17 cm desde o topo dos ombros nos lados. (A distância do topo dos ombros até à parte de trás da cabeça é, em média, cerca de 17 cm). Por cima desta área de contacto (com a parte de trás da cabeça) a largura do apoio para a cabeça pode diminuir e seguir o contorno da cabeça do doente; considerando que a largura de uma cabeça de um doente  $P_{(M)95}$  é 16.3 cms. As dimensões do apoio para a cabeça, juntamente com a variação do movimento da cabeça, estão incluídas no alcance da dentista  $P_{(F)5}$  (Quando um dentista dextro usa uma flexão lateral para a esquerda, a distância do campo de trabalho ao lado direito do apoio para a cabeça atinge o máximo, isto é 19 cm = metade da largura do apoio para a cabeça, 12 cm, mais 5 cm devido ao movimento lateral da boca para a esquerda, mais 2 cm do meio da boca até ao maxilar esquerdo).

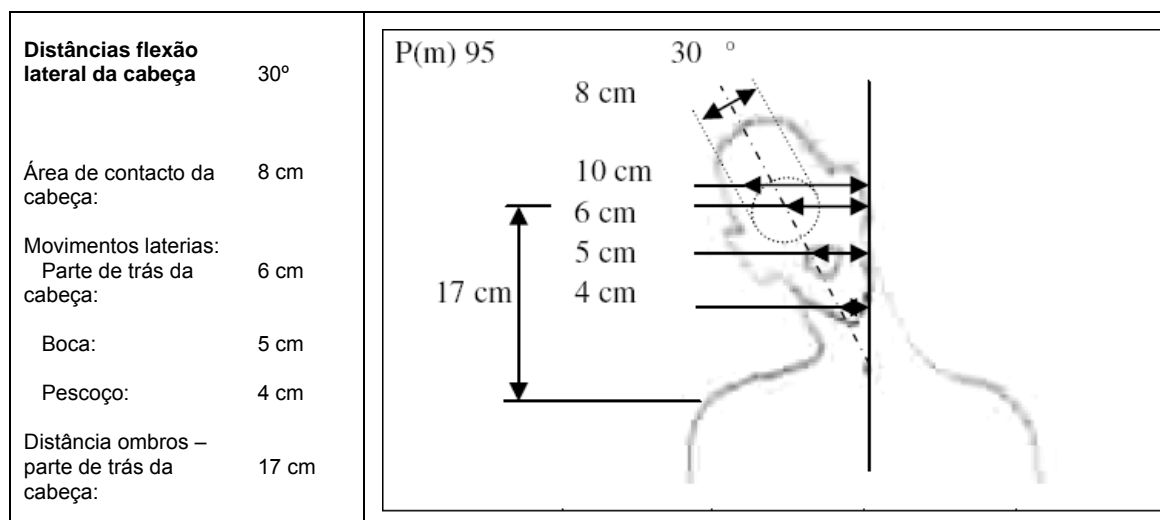


Fig 13.1

- 13.2 A forma do apoio para a cabeça é arredondada para evitar estorvar ao dentista quando se aproxima da cabeça do doente.
- 13.3 O comprimento do apoio para a cabeça no centro, acima da linha do ombro é de: 25 cm. (O comprimento da cabeça do doente  $P_{(M)95}$  está 29.7 cm acima do meio dos ombros. O topo da parte de trás da cabeça do doente, 4 cm, pode ser deixado sem apoio porque o ponto do suporte da cabeça é mais baixo). Devido a esta forma e espessura, o apoio para a cabeça ficará ainda mais afastado do dentista, enquanto a cabeça pode ser virada ligeiramente mais para trás. Logo, o comprimento do apoio para a cabeça, diretamente unido com a parte central das costas, deve ser  $24.7 = 25$  cm. O comprimento da cabeça do doente  $P_{(F)5}$  é 25.8 cm, por isso, cerca de todo o comprimento do apoio da cabeça será usado para doentes baixos.

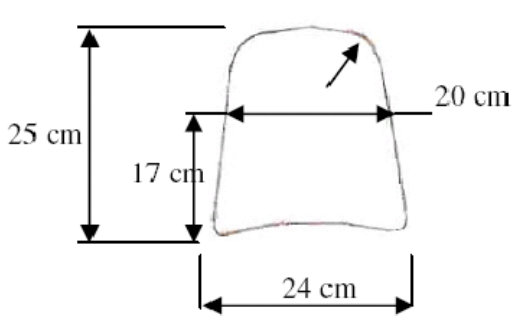
<p><b>Dimensões do apoio para a cabeça</b></p> <p>Comprimento: 25.0cm</p> <p>Largura no fundo: 24.0 cm</p> <p>Largura 17 cm acima do ombro: 20.0 cm</p> <p>Arredondada no topo</p>	<p>head rest</p> 
--	---

Fig 13.3

- 13.4 A espessura do apoio para a cabeça deve ter cerca de 3 cm, diminuindo até 0.5 cm no topo para se obter tanto espaço quanto possível à volta da cabeça do doente e, assim, facilitar o alcance vertical à boca do doente. A cabeça, e consequentemente o campo de trabalho na boca, fica posicionada 1.8 cm mais abaixo, colocando o topo do apoio para a cabeça 4 cm desde, ou por baixo, da abóboda craniana (ver 13.3).

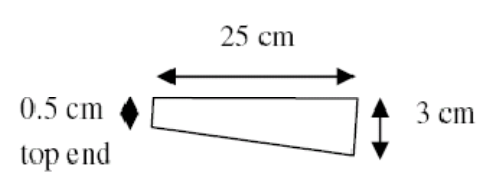
<p><b>Espessura do apoio para a cabeça</b></p> <p>Comprimento: 25.0cm</p> <p>Espessura no topo: 0.5 cm</p> <p>Espessura no fundo: 3.0 cm</p>	<p>head rest side view</p> 
--	---

Fig 13.4

- 13.5 O suporte do pescoço por baixo das vértebras cervicais C4-C7 deve compor-se de uma pequena inclinação ou suporte anelar, com uma largura de 16 cm (ver 13.1) e uma base de cerca de 5-6 cm, (que pode ser movida para o lado juntamente com a cabeça do doente). Isto também deve ser fornecido de meios para adaptar a altura do suporte do pescoço à dimensão da curvatura de pescoço, variando de cerca 4-8 cm em situações normais. A parte superior do pescoço é deixada livre para movimentos. Um apoio para a cabeça com 3 eixos pode ser usado.
- 13.6 O apoio para a cabeça deve poder ser inclinado para trás 20 °, para que possa ser usado em tratamentos médicos com as costas numa posição 30°. Para doentes com cifose, deve ser possível trazer o suporte de pescoço cerca de 15 ° para a frente (Não existem dados exactos sobre os ajustes do apoio para a cabeça para trás e para a frente). Ao ajustar o comprimento das costas da cadeira do doente de acordo com o comprimento das costas do doente, o eixo de rotação do apoio para a cabeça é colocado aproximadamente à mesma altura do eixo de rotação da cabeça para virar para trás e para a frente.

#### 14. Relação entre o campo de trabalho na boca do doente e o tronco do dentista.

Um aspecto essencial do equilíbrio da corrente cinemática é a posição do campo de trabalho, vertical e horizontalmente, em frente do tronco. Esta posição deve relacionar-se corretamente com direção visual da cabeça ligeiramente inclinada. Quando o dentista tem braços com dimensões mais longas, isto pode ser mais facilmente organizado, mas para dentistas muito baixos é difícil estabelecer correctamente esta relação. Neste caso, os braços devem ser posicionados  $15^\circ$  para a frente, que é a posição avançada máxima, caso contrário ocorre uma protração clara dos ombros, algo a ser evitado. O antebraço será levantado  $15^\circ$ , o que resulta no levantamento da mão de 10.2 cm (ver 12.1). Quando todas as condições são favoráveis, os limites da corrente cinemática, para conseguir a distância máxima entre o campo de trabalho e o corpo do dentista, são os seguintes.

14.1 A distância horizontal é de 27 cm para uma dentista P<sub>(F)</sub>5. (O comprimento do antebraço de uma dentista P<sub>(F)</sub>5 é 40.7 cm. Quando o braço está suspenso verticalmente, cerca de 10 cm do antebraço - quando colocado horizontalmente - é posicionado ao lado do tronco e cerca 30 cm em frente ao tronco, com os dedos esticados. Como são manipulados instrumentos, o campo de trabalho é colocado cerca de 5 cm atrás da ponta dos dedos esticados e movendo os dedos com os instrumentos em direção ao plano simétrico, a distância do tronco é reduzida em mais 5 cm, para que fiquem 20.7 cm. Colocando os braços num ângulo de  $15^\circ$  e levantando o antebraço  $15^\circ$ , os dedos com os instrumentos ficam colocados 6.3 cm para a frente, de forma a que o alcance máximo seja 27 cm. Assim sendo, existem outras condições favoráveis, tais como o tamanho do operador, o volume e a posição do peito, e a condição do doente. Por vezes pode resultar numa distância disponível mais curta que 27 cms).

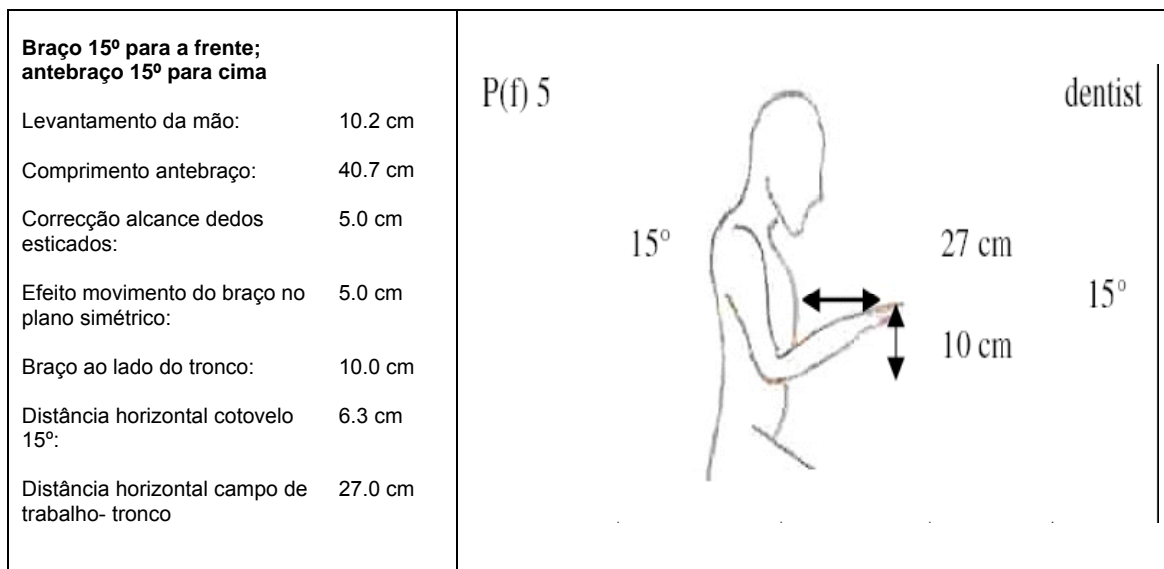


Fig 14.1

- 14.2 A distância da abóboda craniana do doente aos incisivos superiores é cerca de 18 cm para o doente  $P_{(F)1}$ , variando até cerca de 19 cm para o doente  $P_{(M)99}$  e a distância aos incisivos inferiores é 4 cm além disso = máximo de 23 cm. *(A distância da abóboda craniana até aos incisivos superiores varia de 15,2 cm no doente doente  $P_{(F)1}$  até 16.9 cm para o doente  $P_{(M)99}$ , mais 2 cms de cabelo e para afastar ligeiramente o contacto (mas isto pode variar), levam a uma distância do campo de trabalho em frente ao corpo de 17.2 cm até 18.9 = 19 cm. A distância aos incisivos inferiores é 4 cm mais, resultando numa distância do campo de trabalho ao tronco de 23).* Quando as condições não são favoráveis não há espaço suficiente no plano horizontal.
- 14.3 A altura vertical do campo de trabalho acima do plano horizontal, que começa logo acima da coxa e antes do estômago (*onde geralmente o apoio para a cabeça é colocado*), é de 27.5 = 28 cm quando o apoio para a cabeça usado é o descrito em 13.4. E esta distância pode ser reduzida a 25.7 quando o apoio para a cabeça é posicionado 4 cm antes do estômago (*2 cm libertam o espaço para permitir mover livremente as coxas por baixo das costas e do apoio para a cabeça, em média 2.5 cm do apoio para a cabeça e 23 cm de altura vertical dos incisivos superiores de um doente  $P_{(M)99}$  = 27.5 cm; ou 25.7 cm quando o apoio para a cabeça é colocado 4 cm antes do estômago. Para a doente  $P_{(F)1}$ , a altura vertical dos incisivos superiores é 18 cm, que resulta numa altura total de 22.5 ou 20.7 cm, quando o topo do apoio para a cabeça é colocado 4 cm antes do estômago).*
- Posicionando o braço  $15^\circ$  para a frente e levantando o antebraço  $15^\circ$ , assegura-se um espaço de 10.2 cm verticalmente. A restante altura necessária deve ser obtida a partir da distância que existe entre a coxa, mesmo antes do estômago, até o cotovelo. Parece que esta distância mostra uma grande variação nos limites de cerca de 7-8 cm ou maior, como consequência das diferenças do comprimento dos braços e do diâmetro das coxas.
- Pode ser possível posicionar o antebraço num ângulo de  $20^\circ$  para que 3 cm adicionais fiquem disponíveis, mas então diminui a distância horizontal das mãos ao tronco. Outra possibilidade é colocar as costas num pequeno ângulo oblíquo. Isto resulta numa descida do campo de trabalho. Mas então a cabeça do doente deve ser ainda mais inclinada para trás.

<p><b>Altura vertical do campo de trabalho</b> 27.5 cm</p> <p>Espaço livre acima das coxas: 2.0 cm</p> <p>Espessura do apoio da cabeça: 2.5 cm</p> <p>Distância parte de trás da cabeça – incisivos P(m)99: 23 cm</p>	<p>P(m) 99 patient</p>
<p><b>Altura vertical do campo de trabalho</b> 22.5 cm</p> <p>Espaço livre acima das coxas: 2.0 cm</p> <p>Espessura do apoio da cabeça: 2.5cm</p> <p>Distância parte de trás da cabeça – incisivos P(f)1: 18.0 cm</p>	<p>P(f) 1 patient</p>

Fig 14.3

**Conclusão.** Existem problemas para dentistas muito baixos, relativamente ao posicionamento do campo de trabalho na boca, numa relação aceitável com o seu corpo para obter uma postura saudável. Além disso, só uma área restrita, vertical e horizontalmente, fica disponível para o uso de um microscópio numa corrente cinemática bem posicionada.

## 15. Base da cadeira do doente.

15.1 Um dentista P<sub>(M)</sub>95 sentado precisa de um espaço livre para os seus pés e pedal de controlo atrás da base da cadeira do doente com: 80.7 = 81 cm entre a base da cadeira e a parte de trás do apoio para a cabeça, na parte de trás de uma cadeira do doente, horizontalmente posicionada, para tratar uma doente P<sub>(F)</sub>5 (56.5 cm para as pernas, menos uma distância de 25.0 cm entre as costas e a frente do tronco = 31.5, 29.2 cm para os pés, 15 cm para o pedal de controlo – esta medição depende da concepção – e 5 cm de espaço livre para manobrar).

<p><b>Espaço livre para pés do dentista e pedal</b></p> <p>Corpo dentista P(m)95 frente-trás: 25.0 cm</p> <p>Comprimento coxa (nádegas – parte de trás do joelho): 56.5 cm</p> <p>Comprimento pé: 29.2 cm</p> <p>Comprimento pedal: 15.0 cm</p> <p>Espaço livre para manobrar: 5.0 cm 105.7 cm</p> <p>Espaço livre atrás da base da cadeira: 80.7 cm</p>	<p>P(m) 95 dentist</p> <p>P(f) 5 patient</p>
--	--

Fig 15.1

- 15.2 Um pedal de controlo, anexado à base da cadeira do doente, para a operação dos movimentos da cadeira do doente, deveria ser fixado de modo que:
- não ocorresse nenhum movimento acidental da cadeira;
  - o dentista não precisasse de deslizar da sua postura operacional, de um modo desequilibrado, para conseguir chegar ao pedal de controlo da cadeira com uma perna "esticada".
- É impossível obter uma solução aceitável se o pedal de controlo dos movimentos da cadeira do doente estiver separado, devido ao espaço livre necessário para o pedal de controlo e os pés. Consequentemente, a cadeira do doente deve ser operada através do pedal de controlo que é usado para o funcionamento dos instrumentos dinâmicos ou então através de um controlo de mão adicional.

### 16. Cadeira do doente para trabalhar de pé.

- 16.1 A altura de trabalho, em posição ortostática, da dentista P<sub>(F)</sub>5 é de: 111 cm (*altura do sapato 2 cm, altura do cotovelo 99.2 cm e o antebraço levantado 15° = 10.2 cm*).

<p><b>Sexo Feminino</b></p> <p>Comprimento Total: 155.7 cm</p> <p>Altura do campo de trabalho: 111.4 cm</p> <p>Elevação do antebraço 15°: 10.2 cm</p> <p>Altura do cotovelo: 99.2 cm</p> <p>Altura do sapato: 2.0cm</p>	<p>P(f) 5 <span style="float: right;">dentist</span></p>
---	--

Fig 16.1

- 16.2 A altura de trabalho, em posição ortostática, do dentista P<sub>(M)</sub>95 é de: 144 cm (*altura do sapato 3.5 cm, altura do cotovelo 126.2 cm e o antebraço levantado 15° = 14.0 cm*).

<p><b>Sexo Masculino</b></p> <p>Comprimento Total: 198.8 cm</p> <p>Altura do campo de trabalho: 143.7 cm</p> <p>Elevação do antebraço 15°: 14. cm</p> <p>Altura do cotovelo: 126.2 cm</p> <p>Altura do sapato: 3.5 cm</p>	<p>P(f) 5 <span style="float: right;">dentist</span></p>
---	--

Fig 16.1

- 16.3 Ao executar alguns tratamentos, por exemplo fazer uma prótese dentária, diferentes tratamentos à mandíbula, tais como como registo de oclusão e articulação, etc., um doente deve sentar-se direito com as suas pernas verticais. Portanto, deveria ser possível posicionar as costas e o suporte das pernas numa posição vertical. Contudo, não

*encontrámos nenhum dado que afirme que, além de uma posição sentada vertical, é necessário o doente para sentar-se com as pernas verticais. Se fosse este o caso, então os pés teriam de ser apoiados pelo chão, o que seria difícil de organizar para doentes baixos (mais baixos que doentes  $P_{(M)95}$ ). Também deve ser possível sentar-se com as pernas num ângulo com um plano vertical, no qual o tronco não será pressionado contra as costas da cadeira do doente.*

Por último, parece ser uma suposição razoável que um doente é capaz de sentar-se relaxado, sem as pernas suspensas a produzir uma tensão nas costas causadas através das coxas, com um ângulo do suporte de perna de  $60^\circ$  (na relação com um plano vertical. No entanto, é necessária mais investigação para obter uma compreensão suficiente da situação). É importante que todos os dentistas, inclusive dentistas baixos, tenham a oportunidade de posicionar todos os doentes verticalmente. Contudo, usando um ângulo de  $60^\circ$  para o suporte da perna (relativamente a um plano vertical), não seria possível a uma dentista  $P_{(F)5}$  tratar doentes muito altos que se sentassem numa posição vertical quando o dentista estivesse de pé (ver 16.10).

Para outros tratamentos, tal como mencionado acima, como extrações difíceis, usar anestesia onde apropriado, alguns tratamentos de doentes ansiosos, tirar imagens e raios x e consultas curtas, o doente pode sentar-se numa posição oblíqua. Ser capaz de se sentar com as pernas mais baixas numa posição vertical, durante estes tratamentos, nunca foi uma exigência.

É importante ter a oportunidade de alternar entre estar sentado e estar de pé, ser capaz de alternar posturas, para criar um método dinâmico de trabalho.

- 16.4 Como anteriormente determinado, os doentes devem ser posicionados horizontalmente, com as pernas em linha recta com o corpo e, se necessário, num ângulo máximo de  $15^\circ$  entre pernas e coxas (ver 11.5).
- 16.5 O comprimento total do assento e o suporte das pernas deve ser de 122 cm. (Um comprimento total do assento e o suporte das pernas de 122.1 cm é necessário para o suporte de coxas e pernas do doente  $P_{(M)95}$ : 13 cm das costas deitadas no assento, mais coxas 56.5 cm, mais pernas 49.1 cm, mais sapatos 3.5 cms = 122.1 cm). Para o comprimento do assento devem estar disponíveis 58 cm (porque o comprimento da coxa da  $P_{(F)5}$  é de 45.4 cm, mais 13 cm das costas encostadas no assento = 58.4 cm, caso contrário este doente não pode sentar-se ou deitar-se confortavelmente). Para o  $P_{(M)95}$  o joelho é posicionado 11 cm para além da transição do assento para o suporte das pernas (o comprimento das coxas 56.5, mais 13 cm das costas deitadas no assento = 69.5 cm, menos o comprimento do assento 58.4 cm = 11.5 cm). Resulta que, o comprimento do suporte das pernas é 64 cm (o comprimento total do assento e perna apoiam 122.1 cm, menos o comprimento do assento 58.4 cm = 63.7 cm). A construção entre assento e suporte das pernas deve ser feita de modo a que se ajuste à coxa mais longa do doente. É importante observar que o tipo de estofa também produz efeito.



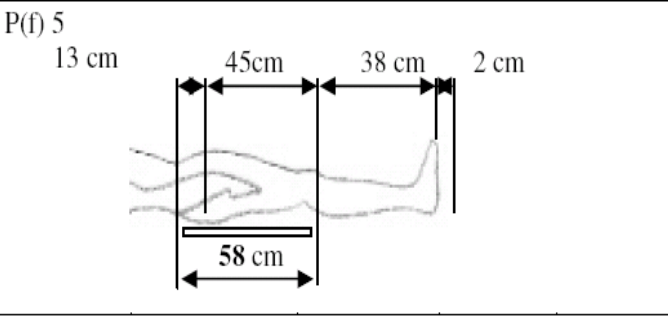
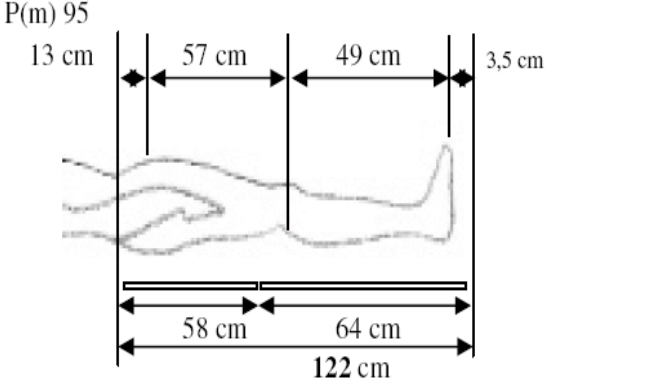
<b>Doente sexo feminino</b>		
Comprimento coxa:	45.4 cm	
Parte das costas deitada no assento:	13.0 cm	
Comprimento assento:	58.4 cm	
Comprimento perna:	37.7 cm	
Sapato:	2.0 cm	
<b>Doente sexo masculino:</b>		
Comprimento coxa:	56.5 cm	
Parte das costas deitada no assento:	13.0 cm	
Comprimento assento:	58.4 cm	
Parte da coxa no apoio das pernas:	11.5 cm	
Comprimento perna:	11.5 cm	
Sapato:	3.5 cm	
Comprimento do apoio das pernas:	64.1 cm	
<b>Comprimento total:</b>	<b>122.1 cm</b>	

Fig 16.4 e 16.5

16.6 Foi também anteriormente determinado que a altura da cadeira do doente deve ser ajustável de 35 cm a 90 cm. O comprimento total de costas e apoio para a cabeça deve ser, no mínimo, 69 cm e, no máximo, 84 cm do SRP (ver 12.8 e 12.10 em conjunto com 13.3).

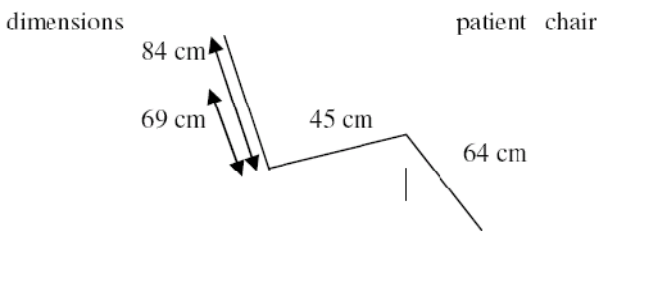
<b>Dimensões da cadeira do doente</b>		
Comprimento mínimo do apoio da cabeça e pescoço:	69.0 cm	
Comprimento máximo do apoio da cabeça e pescoço:	84.0 cm	
Comprimento assento:	45.0 cm	
Comprimento do apoio das pernas:	64.0 cm	

Fig 16.6

16.7 Para a posição de sentada e vertical do doente, as costas devem ser colocadas verticalmente, o assento horizontalmente e o suporte de perna num ângulo de 60 ° (em relação ao plano vertical).

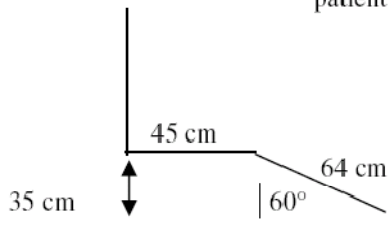
<p><b>Posição sentada na vertical</b> costas a 90° e pernas com descida de 90°</p> <p>Comprimento do apoio de perna P(m)95: 64.00 cm</p> <p>Altura mínima da cadeira (nádegas – chão): 35.0 cm</p>	<p>back 90°</p> <p>patient chair</p> 
--	---

Fig 16.7

16.8 Para se sentar e desencostar as costas deve ser utilizado um ângulo de 70-80 ° para trás (*relativamente a um plano horizontal*) e com o assento reclinado 10 ° para trás.

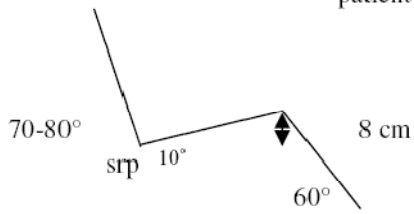
<p><b>Posição para se sentar</b></p> <p>Inclinação assento para trás: 10.0°</p> <p>Inclinação costas para trás: 70-80°</p> <p>Inclinação apoio de pernas: 60°</p> <p>Altura joelho área acima SRP: 7,8 cm</p>	<p>angles</p> <p>patient chair</p> 
---	--

Fig 16.8

16.9 Para posicionar o doente na horizontal, as costas devem ser posicionadas horizontalmente, tal como o suporte das pernas e o assento. (*A maior parte de pessoas dorme numa cama plana, excepto quando não seja possível devido a problemas de saúde. É importante ter em consideração que, estando numa superfície horizontal, a possibilidade de causar problemas à circulação de sangue na cabeça do doente é evitada, além disso, esta posição do corpo do doente assegura que os movimentos necessários da cabeça do doente podem ser executados do melhor modo possível. Quando necessário, pode ser colocada uma almofada por baixo dos joelhos do doente. Isto só deve ser necessário para um pequeno grupo de doentes. Se um ângulo entre assento e suporte das pernas não puder ser evitado, o assento pode ser posicionado com um ângulo máximo de 10 ° (relativamente a um plano horizontal) e o suporte das pernas deve, então, estar num ângulo de 15 ° com o assento. Isto traduz-se num aumento de 8 cm acima do plano horizontal das costas. Em conjunto com a altura do joelho, 13 cm para um doente P(M)99, pode ocasionar um aumento na altura do joelho no máximo de 21 cm. Isto assegura que o nariz do doente permanece acima da linha de conforto.*)

Posição horizontal		horizontally	patiënt chair
Parte de trás da cabeça – ponta do nariz P(f)1:	21.1 cm	21 cm	13 cm
Altura do joelho:	12.8 cm		8 cm
Altura da áera do joelho:	7.8 cm		15°

Fig 16.9

16.10 Se um suporte de perna de 64 cm for usado, uma dentista P<sub>(F)5</sub> precisa de uma cadeira do doente com uma altura para se sentar mínima de 30 cm, para ser capaz de tratar doentes P<sub>(M)95</sub> que se sentem verticalmente, contudo a altura sentada mais baixa da cadeira do doente pode não ser mais baixa do que 35 cm. Por outras palavras: ela é 5 cm curta para tratar um doente P<sub>(M)95</sub>. Isto significa que os braços e antebraços devem ser levantados mais alto do que o ponto de partida para conseguir a altura necessária. Seria melhor se ela usasse um degrau nestas situações. Com outras posições das costas da cadeira do doente, não existe nenhum problema para as dentistas P<sub>(F)5</sub> em posição ortostática.

Dentista sexo feminino, tratando doente sexo masculino P <sub>(m)95</sub>	P(f) 5	P(m) 95 patient
Altura do campo de trabalho:	111.4 cm	111 cm
Nível boca – assento:	81.3 cm	81 cm
Altura da cadeira do doente:	30.1 cm	30 cm

Fig 16.10

16.11 Para um dentista P<sub>(M)95</sub> não existe nenhum problema no tratamento de doentes que sentem verticalmente ou num ângulo de 60° (relativamente a um plano horizontal), quando em posição ortostática.

Dentista sexo masculino P <sub>(m)95</sub> , tratando doente a 60°	P(f) 5	P(m) 95 patient
Altura do campo de trabalho:	143.7 cm	111 cm
Nível boca – assento:	70.4 cm	81 cm
Altura da cadeira do doente:	73.3 cm	30 cm

Fig 16.11

16.12 Não é possível a um dentista P<sub>(M)95</sub>, quando está de pé, tratar doentes que se sentem num ângulo de 30° (relativamente a um plano horizontal)

nem doentes posicionados horizontalmente. Já que necessitaria de uma cadeira do doente consideravelmente mais alta que 90 cm (103 cms). Não temos nenhuma indicação que os dentistas precisem de uma posição horizontal do doente quando trabalham de pé. Para este propósito, os dentistas utilizarão, presumivelmente, uma mesa cirúrgica. Quando um dentista alto quer tratar doentes que se sentam num ângulo de 30° (relativamente a um plano horizontal) pode fazê-lo numa postura de trabalho sentada, porque consegue sentar-se numa posição alta em relação ao doente.

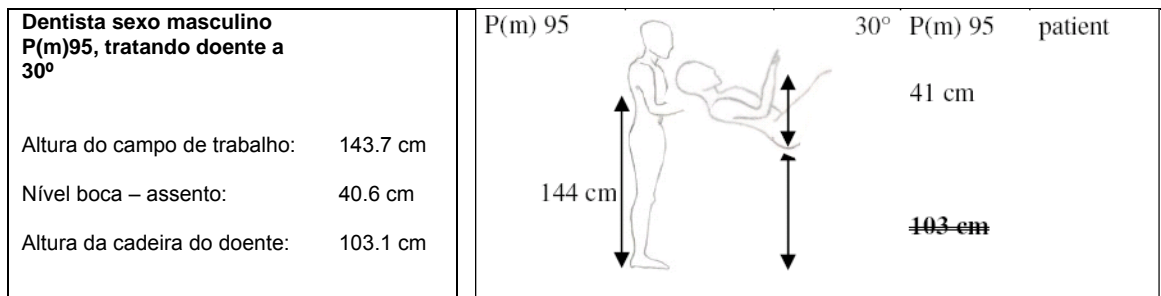


Fig 16.12

16.13 (Tal como já foi mencionado) a largura máxima da cadeira do doente é de 42 cm no topo (mas arredondado para evitar interferência com o corpo do dentista), o centro das costas é 48 cm, com suportes de cotovelo dobráveis em ambos os lados de 11 cm de largura e um estreitamento do fundo para 43 cm. *Numa postura correta, a distância entre o campo de trabalho e o tronco pode ser 27 cm à frente da dentista P(F)5, dependendo das características anatómicas, que podem tornar a distância menor. Com condições normais, o contacto entre os braços e tronco pode ser mantido. Se tiverem que ser efectuados movimentos, devem ser restritos para manter o bom controlo ao executar actividades na boca. A elevação dos braços deve ser evitada tanto quanto possível, porque necessita de força muscular e piora a precisão na realização das actividades. Por isso, a largura da cadeira do doente é pequena, 48 cm, para que a distância até ao centro das costas, e conseqüentemente ao centro da boca, seja 24 cm. Logo, a distância até ao lado oposto da boca é cerca de 26 cm. Isto significa que, o limite de uma boa corrente cinemática que funciona será conseguido ou excedido. É, por isso, necessário para todos os dentistas, trazer o campo de trabalho na boca para posição desejada, orientando-o à direção visual dos olhos através de 3 movimentos da cabeça do doente. Não efectuar os movimentos tri-dimensionais adequados, causará, geralmente, mesmo trabalhando de pé, uma postura assimétrica desfavorável. Apesar de que, uma solução ideal não sempre será possível, uma solução razoável pode ser alcançada na maior parte de circunstâncias*

16.14 As dimensões da base da cadeira na parte de trás devem fornecer bastante espaço livre para os pés do dentista em posição ortostática (para ser visto em relação com o espaço livre dos pés do dentista mais o pedal de controlo quando sentado, ver 15.1). Isto pode, presumivelmente, ser realizado arredondando a base da cadeira (se

presente), tendo em conta que os dentistas às vezes estão de pé, encostados ao assento ou atrás da cadeira do doente, para ter espaço para a largura de um pé obliquamente colocado com o sapato de um dentista  $P_{(M)95}$ :  $12.7 = 13$  cm.

Conclusão 1. Para  $P_{(F)5}$  (muito baixas) existem limitações para trabalhar numa postura saudável sentada e de pé. As condições necessárias para reduzir estas limitações incluem: a disponibilidade de um equipamento ergonómico adequado, a existência de circunstâncias razoáveis e assegurar-se que o campo de trabalho na boca do doente é virado para à direcção visual do dentista.

Conclusão 2. Um novo desenho da cadeira do doente é necessário para permitir a dentistas trabalhar numa postura saudável (devem ser posicionados o corpo e a cabeça do doente) e para a conveniência do doente (*o suporte das pernas, as nádegas e as costas, cabeça e pescoço e finalmente os cotovelos*). Tecnicamente, é necessário um movimento das costas da cadeira do doente:

- para corresponder ao comprimento das costas do doente, ajustando a altura das costas, com uma variação de 15 cm, em relação à altura das costas do doente;
- para o movimento do corpo para trás e numa posição vertical, através de uma rotação em volta de um eixo formado pela linha de união ao longo fundo dos tuberosities ischii;

## 17. Equipa dentária de controlo por pedal.

- 17.1 O controlo por pedal pode ter um formato no qual o pé se apoie completa ou parcialmente. Apoiar o pé completamente no pedal origina uma carga desfavorável, que resulta de uma posição desigual de ambos os pés, que por sua vez causa uma tensão assimétrica na pélvis e na coluna vertebral. Então, torna-se necessário apoiar o calcanhar no chão, para que possa suportar o pé, enquanto a parte da frente do sapato está colocado no pedal. O pé deve ser levantado pelo calcanhar num ângulo entre  $5$  e  $15^\circ$ .
- 17.2 O comprimento do pedal deve-se situar entre  $21.8 = 22$ cm para o dentista  $P_{(M)95}$ , tendo em consideração que cerca de 15 cm da parte de trás do sapato não estão colocados no pedal. Na prática, um comprimento mais curto pode ser preferível.
- 17.3 A largura do pedal deve ser de 12.7cm, tendo em conta a largura do sapato de um dentista  $P_{(M)95}$ . Na prática um pedal mais pequeno será suficiente, sendo que se pode utilizar 7cm.
- 17.4 O controlo por pedal também pode ser projectado com um pedal operado com movimentos de pressão lateral para a esquerda e para a direita.

- 17.5 Deve dar-se preferência a este modo de operar com o pedal, pois o calcanhar assenta no chão e apenas pequenos movimentos, com um máximo de 15°, que requerem pouca força, são necessários.
- 17.6 Também existe uma combinação na qual o pedal é colocado numa certa posição à velocidade desejada e depois o pé é colocado no pedal para utilização. Isto é ligeiramente mais complicado.
- 17.7 O suporte para movimentar o controlo por pedal com o pé deve ter uma altura de 8 cm e uma amplitude de 13 cm. (Não deve ser mais alto porque senão o pé e a perna têm que se levantar demasiado alto; 13 cm corresponde com a largura do pé e do sapato para o dentista P<sub>(M)</sub>95). Um suporte meio aberto suporta o trabalho de forma diferente para o pé direito e para o pé esquerdo e por isso é menos adequado.
- 17.8 O peso do controlo por pedal deve ser desenhado para que possa ser facilmente reposicionado, sem que deslize para longe. No caso do controlo por pedal ser leve, pode ser colocado material anti-derrapante.
- 17.9 O controlo por pedal deve ser projectado tão simples quanto possível, logo não devem existir mais funções do que as necessárias e deve ser simples de operar. As diferentes funções devem ser identificáveis por cores e símbolos facilmente reconhecíveis. Devido aos requisitos de higiene, mais funções estão a ser transferidas para o controlo por pedal. Isto não se deve verificar em detrimento da praticabilidade, particularmente porque o controlo por pedal não está visível durante o tratamento. Isto resulta em requisitos importantes para o posicionamento das várias partes de controlo e o seu modo de funcionamento.
- 17.10 Uma projecção ligeiramente diferente é a do controlo de tubos: um tubo dobrado é colocado no chão de forma a manter contacto quando se muda de posição. O controlo de tubos pode ser preparado para operar quer com o pé esquerdo, quer com o pé direito, para que não seja necessário apoiar o pé lateralmente.

## **18. Candeeiro cirúrgico da equipa dentária.**

- 18.1 O candeeiro cirúrgico da equipa dentária deve ter a possibilidade de ser posicionado em torno da cabeça do dentista, atrás e ao lado, para que a luz emitida esteja paralela ao eixo visual, com um desvio máximo de cerca de 15°, em todas as posições em torno da cadeira do doente, onde o dentista trata os doentes (entre as 8.30- 15.30 horas). De forma a conseguir-se isto, o alcance frontal do candeeiro cirúrgico deve ser tão vasto, que possa ser posicionado num plano vertical atrás do dentista. *Para atingir este objectivo, em todas as posições em torno da cabeça do doente e para posicionar o candeeiro cirúrgico na altura máxima e mínima para o dentista P<sub>(F)</sub>5 e P<sub>(M)</sub>95, deve-se fixar o candeeiro cirúrgico no tecto ou na parede. Nestas circunstâncias o comprimento do braço do candeeiro pode ser mais curto do que quando o candeeiro é*

*fixo no lado da equipa. Mais ainda, ao fazê-lo, existirá mais espaço ao lado da cadeira do doente para se fixar mais equipamento.*

- 18.2 O candeeiro cirúrgico da equipa necessita de três eixos ortogonais para:
- colocar o candeeiro cirúrgico numa posição adequada, perto e logo acima da cabeça do dentista; No lado direito ou no lado esquerdo da cabeça.
  - Para assegurar que o rectângulo do campo iluminado está sempre, e em todas as posições do candeeiro cirúrgico, em torno da cabeça do doente, paralelo à linha intrapupilar dos olhos do doente. *Muitas vezes o candeeiro cirúrgico tem dois eixos através dos quais a lâmpada pode virar-se em torno de um eixo vertical e para a frente e para trás. Pelo terceiro eixo o candeeiro pode ser posicionado obliquamente com um ângulo mínimo de 45°, para o colocar numa posição manuseável, ao lado da cabeça do dentista, o que apenas é possível com o terceiro eixo. Isto é necessário para se obter uma zona sem sombra na boca do doente para tornar possível ao dentista mover a sua cabeça durante o tratamento sem causar sombra. De outra forma, o dentista é forçado a colocar o candeeiro cirúrgico acima do peito do doente, que é o que geralmente acontece. Isto causa fadiga, produzindo sombras abaixo das mãos do dentista, na boca do doente (por trás dos dentes, dos lábios e da face) e no campo de trabalho. Ainda mais, o dentista direcciona a abertura da boca do doente em direcção ao campo iluminado, que se inclina para a frente da cabeça e do tronco. A posição do candeeiro cirúrgico acima descrita é necessária não só para trabalhar por trás e pelo lado do doente, mas também para poder trabalhar com visão indirecta com o espelho de boca direccionado para o dentista*
- 18.3 O ajuste do candeeiro cirúrgico da equipa em torno dos três eixos deve ser realizado para que possa ser facilmente movimentado de forma equilibrada, com uma pega colocada numa posição tão baixa quanto possível.
- 18.4 A altura máxima do candeeiro cirúrgico da equipa para o dentista P<sub>(M)</sub>95 sentado é: 177 cm. (Esta é a altura do dentista P<sub>(M)</sub>95 sentado, 164.1, + posição do candeeiro cirúrgico 10 cm acima = 174.1 cm = 174 cm, e preferivelmente não ser colocado mais alto para evitar levantar demasiado o ombro durante o (re)posicionamento do candeeiro, para que o mesmo esteja colocado a uma altura de 174 cm. No entanto, tendo uma altura de trabalho do dentista P<sub>(M)</sub>95 de 107 cm em conta, e uma distância de 70 cm, deve ser possível colocar a lâmpada a uma altura de 177 cm)

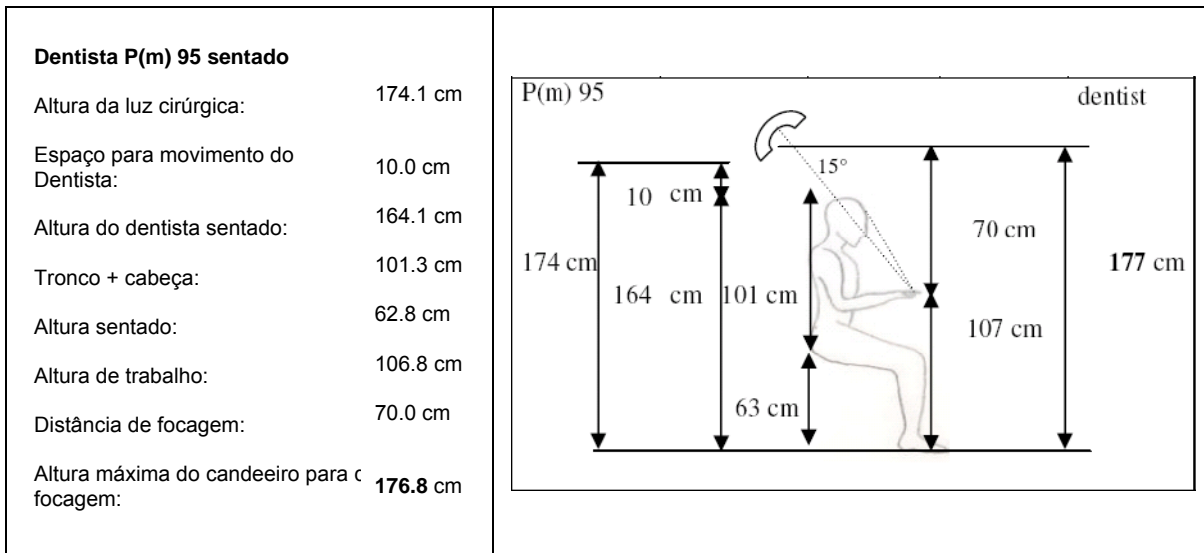


Fig 18.4

- 18.5 A altura mínima do candeeiro cirúrgico de equipa para a dentista  $P_{(F)5}$  sentada é: 139.6 cm = 140 cm. (Altura sentada da dentista  $P_{(F)5}$  é de 129.6 cm, mais a posição do candeeiro cirúrgico 10 cm acima = 139.6 cm). Tendo em conta uma altura de trabalho de 78 cm e uma distância de focagem de 70 cm, é possível colocar o candeeiro cirúrgico a uma altura de 148 cm.

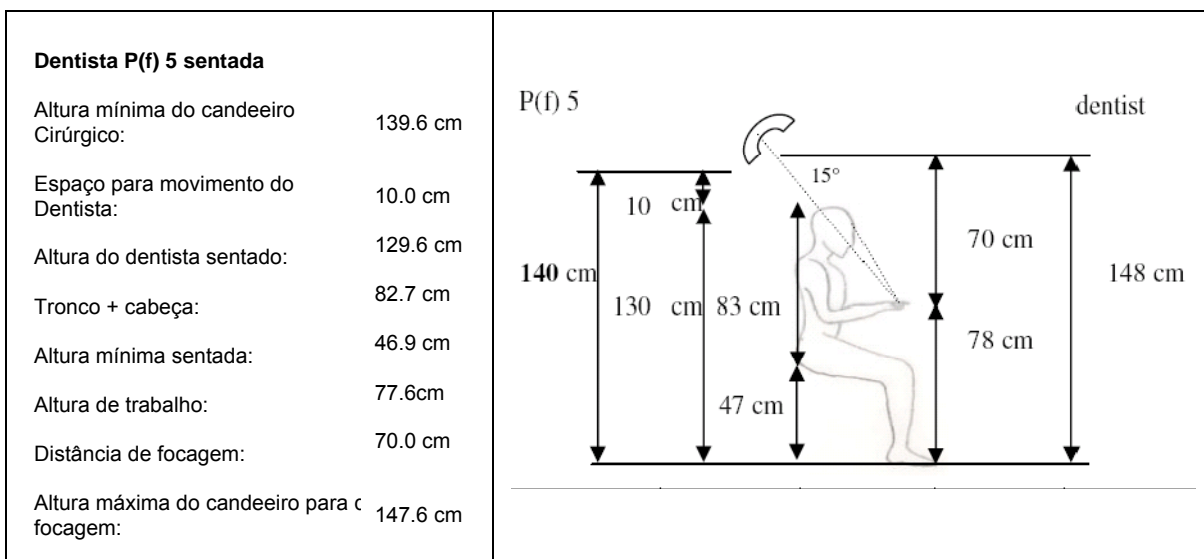


Fig 18.5

- 18.6 A altura máxima do candeeiro cirúrgico da equipa para o dentista  $P_{(M)95}$  é: 214 cm. (Altura do dentista  $P_{(M)95}$  é 195.8 cm, mais altura do sapato de 3.5cm + posição do candeeiro 10 cm acima = 209.3 cm. Contudo, tendo em conta uma altura de trabalho para o dentista  $P_{(M)95}$  em posição ortostática de 144 cm e uma distância de focagem de 70 cm, deve ser possível colocar o candeeiro cirúrgico a uma altura de 214 cm.)



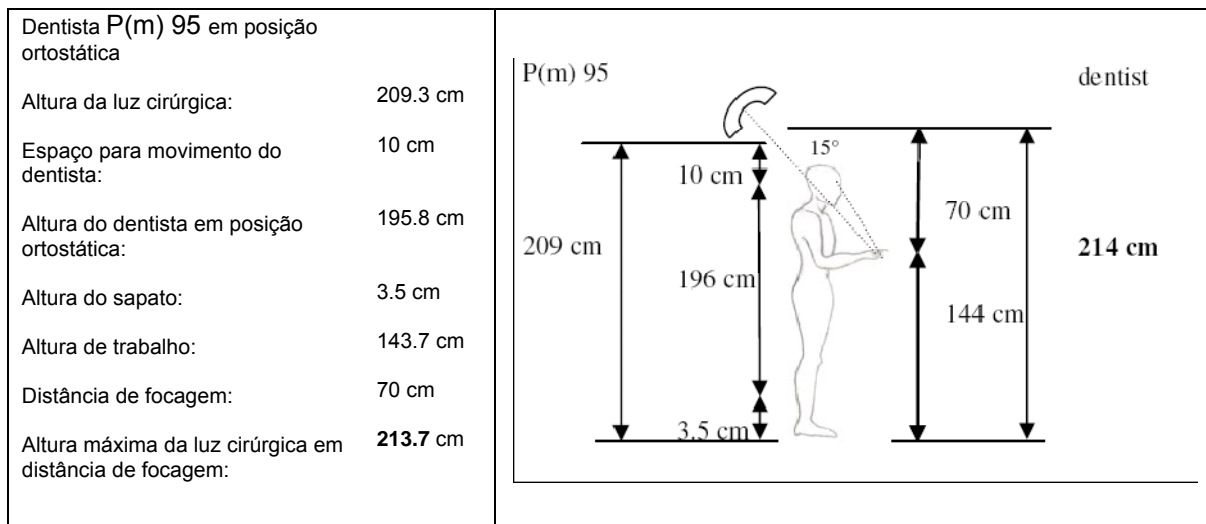


Fig 18.6

18.7 O alcance máximo da luz cirúrgica por trás do encosto de cabeça do Ponto de Referência da Cadeira (SPR), para o doente P<sub>(M)</sub>95, para o alcance de altura é: 125 cm. (*Comprimento das costas e da cabeça do doente P<sub>(M)</sub>95 é 101.3 cm menos das costas da cadeira, mais o corpo do dentista P<sub>(M)</sub>95 da frente para trás 25 cm, mais o espaço para manobrar o candeeiro cirúrgico de 12 cm. No conjunto são 125.3 cm. Para o dentista P<sub>(M)</sub>99 e P<sub>(F)</sub>99 a distância de trás para a frente é de 31 cm, mas também pode ser mais. Isto pode ser acomodado até 12 cm de espaço de manobra. Para ser capaz de posicionar o feixe de luz do candeeiro cirúrgico da equipa paralelamente à direcção visual e acerca de 10 cm acima da cabeça, deve ser possível posicionar o centro do candeeiro cirúrgico no plano ao longo das costas do dentista. Se é esse o caso, o candeeiro cirúrgico pode ser colocado na posição desejada para todas as posições sentadas do dentista, em torno da cabeça do doente)*

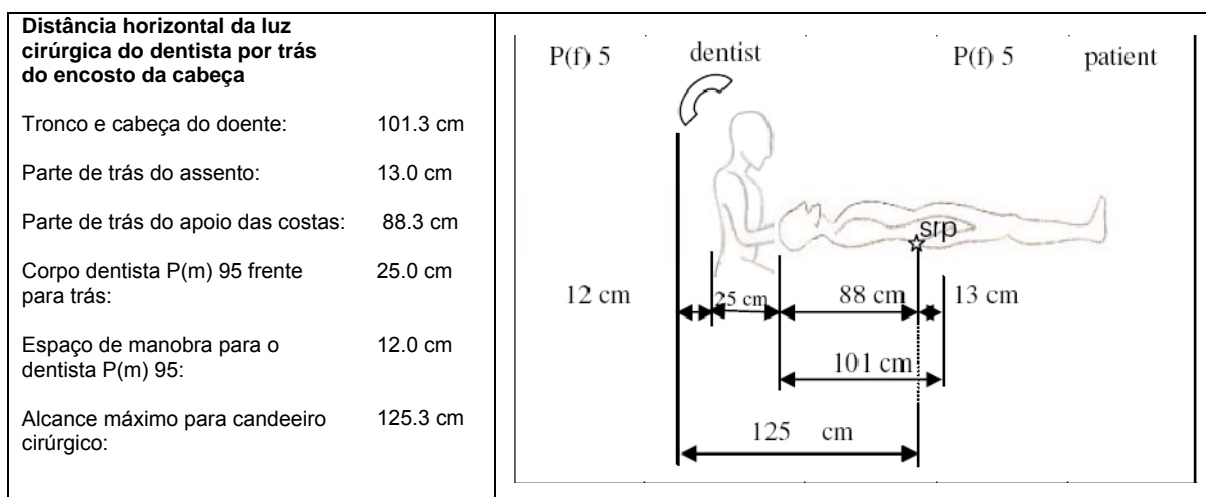


Fig 18.7

18.8 O alcance do candeeiro cirúrgico para um dentista em posição ortostática em frente ao doente é: 95 cm antes do Ponto de Referência da Cadeira (*O doente sentado na vertical com a cabeça antes das*

costas 20 -25 cm e a distância do candeeiro cirúrgico para a boca do doente é de 70 cm, sendo a distância de focagem).

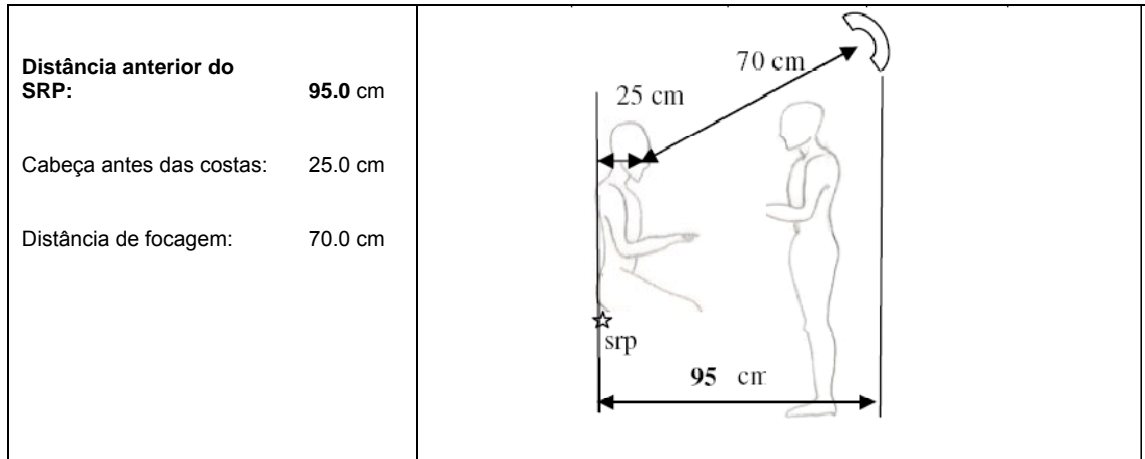


Fig 18.8

- 18.9 A iluminação deve ser continuamente ajustável desde 8000-25000 lux. A quantidade de iluminação deve ser continuamente ajustável em relação à idade, comprimento do dentista, posição do campo de trabalho na boca, combinação de cores, quando é possível com a luz cirúrgica etc. de forma a ser capaz de trabalhar com uma luminosidade entre 200-2000 cd 2, com uma otimização de 1000 cd 2. Um nível de iluminação demasiado alto reduzirá a acuidade visual e causa fadiga, brilho de instrumentos, etc.
- 18.10 O índice de especificidade da cor deve ser de 85, mas se a luz cirúrgica for usada na combinação de cores deve ser mais de 90. Tendo isto em consideração, um nível reduzido de iluminação, apropriado para a combinação de cores, deve ser utilizado.
- 18.11 A temperatura da cor deve ser de 5500 K. Se a luz cirúrgica for utilizada para combinação de cores, a temperatura da cor tem também de ser mantida com os níveis de iluminação mais baixos necessários.

## 19. Utilizar superfícies mate.

- 19.1 As superfícies do equipamento e dos instrumentos dentários devem ser mate, para evitar a efeitos brilhantes fatigantes nos olhos do dentista.
- 19.2 As cores utilizadas para o equipamento dentário devem ser leves para um contraste óptimo, que significa um padrão óptimo de iluminação para

evitar mais adaptação dos olhos do que a necessária e assim prevenir a fadiga ocular.

## **20. Posicionamento dos instrumentos com tubo (instrumentos dinâmicos).**

- 20.1 Os instrumentos dinâmicos devem ser posicionados dentro de:  
-campo visual, 30° para a direita e esquerda do plano mediosagital ou simétrico do dentista, *para evitar, dentro do possível, a fadiga da acomodação e da adaptação dos olhos fora do campo visual;*  
-Uma distância de 30-40 cm do dentista, para evitar movimentos indesejáveis dos braços e ombros nas posições de trabalho desde as 8.30h até às 12.30h para dentistas dextros;  
Para dentistas esquerdinos desde as 11.30h até às 15.30h.
- 20.2 A consola de instrumentos deve ter um alcance adequado, de modo a ser possível colocar os tubos com instrumentos acoplados dentro da direcção de pega, prevenindo assim movimentos laterais dos tubos que resultariam em tracção
- 20.3 Os instrumentos dinâmicos devem ser posicionados dentro de um ângulo entre 30 e 60° em relação à boca do doente (ou tão próximo disso quanto possível), *isto assegura um modo natural e favorável de alcance dos instrumentos pelo dentista, sem envolvimento de movimentos do ombro.* Se o assistente dentário usa a seringa multi-funções ou transfere instrumentos para o dentista, o posicionamento dos instrumentos necessitará de ser ajustado.
- 20.4 A consola de instrumentos necessita de ser movimentável com os instrumentos na posição desejada, com pouco esforço e sem a consola se afastar, *caso contrário os instrumentos serão posicionados de modo desfavorável e isto causará, inevitavelmente, a necessidade de o dentista fazer movimentos indesejáveis, movimentos de torção quando usa instrumentos dinâmicos.*
- 20.5 Instrumentos dinâmicos associados com um sistema de entrega frontal, aqui os tubos da peça de mão necessitam de estar balanceados de modo a que não se sinta tracção. O comprimento (cerca de 80 cm) e peso devem corresponder ao alcance desejado quando estes estão a ser usados. Em vez de os tubos da peça de mão serem aparafusados, a ligação deve ser feita de modo a que não seja sentida tracção ou outras forças perturbadoras durante o seu uso ou como resultado de uma projecção desequilibrada do sistema.
- 20.6 Instrumentos dinâmicos devem ser suspensos com um ângulo de 45° em relação ao plano vertical e pelo menos 6 cm, mas preferencialmente cerca de 10 cm, devem estar soltos para permitirem serem apanhados de modo adequado (*quando os instrumentos estão dependurados com um comprimento de 10 cm podem ser apanhados de uma vez com uma mão. Quando os instrumentos estão conectados de modo mais vertical*

do que os recomendados 45°, somos forçados a alcançar mais com a mão entre eles para os apanharmos)

<b>Ângulo instrumentos dinâmicos</b>		instrument console	
Ângulo em relação com plano vertical:	45°		
Distancia suspensa:	10.0 cm		
Altura vertical:	7.0 cm		
Espaço de manobra:	5.0 cm		

Fig 20.6 e 20.7

20.7 Isto significa que a distância vertical da cabeça do instrumento debaixo da consola de instrumentos é cerca de 7cm, assim o mais perto possível acima da altura de trabalho, ao tratar um doente posicionado horizontalmente.

20.8 Quando o dentista está sentado os instrumentos dinâmicos têm que estar posicionados verticalmente, o mais perto possível da área de trabalho. Isto é cerca de 5 cm acima da altura de trabalho na boca , ou seja, mínimo 78cm e máximo 107cm.

<b>Altura instrumentos dinâmicos para dentista sentado</b>			
Altura mínima de trabalho (P(f)5) :	77.6 cm		
Altura máxima de trabalho P(m)95) :	106.8 cm		
Variação:	29.2 cm		
Altura parte pendurada dos instrumentos:	7.0 cm		
Espaço acima da altura de trabalho:	5.0 cm		
Altura mínima debaixo suporte de instrumentos:	89.6 cm		
Altura inferior suporte instrumentos para P(m)95:	118.8 cm		

Fig 20.8

20.9 A altura de trabalho para um dentista de pé P(M)95 é 143.7 = 144cm.

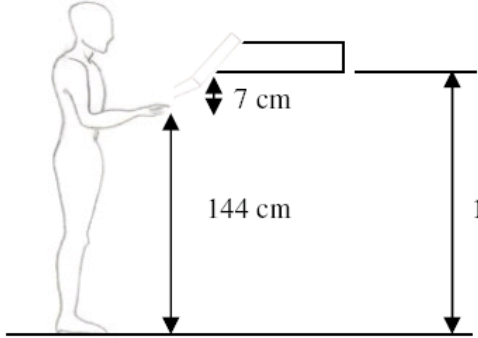
<p><b>Altura instrumentos dinâmicos para dentista de pé P(m)95</b></p> <p>Altura máxima de trabalho: 143.7 cm</p> <p>Altura parte pendurada dos instrumentos: 7.0 cm</p> <p>Altura máxima debaixo suporte de instrumentos: 150.7 cm</p>	<p>P(m) 95</p> 
---	---

Fig 20.9

20.10 A distância entre os instrumentos dinâmicos deve ser no mínimo, cerca de 6 cm (*medidos desde o meio dos instrumentos*) e devem ser posicionados de modo a que os danos causados pelas pontas cortantes dos instrumentos, possam ser evitados.

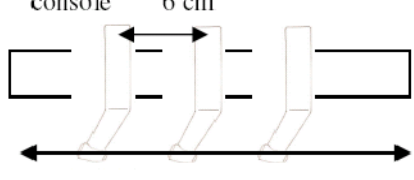
<p><b>Instrumentos dinâmicos</b></p> <p>Distância entre instrumentos: 6.0 cm</p> <p>Largura máxima consola de instrumentos: 40.0 cm</p>	
---	---

Fig 20.10

20.11 Uma gama demasiado vasta de instrumentos deve ser evitada porque o dentista é forçado a efectuar movimentos indesejáveis para alcançar os instrumentos no lado exterior da consola. Esses instrumentos ficam fora do campo visual, aumentando os movimentos indesejáveis que terão que ser efectuados para os usar. Uma consola de instrumentos com uma largura de 40 cm parece ser uma boa solução.

20.12 A parte inferior da consola de instrumentos deve ser plana, de modo a poder ser posicionada cerca de 10cm acima do peito do doente.

20.13 O painel de controlo para operar as diferentes funções, por exemplo a cadeira do doente, pode ser melhor posicionado ao lado da consola de instrumentos, perto da altura de trabalho (*para um fácil alcance*); e deve preferencialmente ser capaz de rodar de modo a se possível olhar para ele de modo perpendicular nas posições de sentado e de pé.

## 21. Posicionamento dos instrumentos de mão para o dentista

21. Deve ser possível posicionar a bandeja para os instrumentos de mão a uma distância de 20 a, no máximo, 25cm do corpo do dentista, a uma altura mínima de trabalho de 78cm ( $P_{(F)5}$ ) e a uma altura máxima de trabalho de 107 cm ( $P_{(m)95}$ ) para um dentista sentado.

21.2 A distância da parte inferior da consola de instrumentos à bandeja deve ser de cerca de 9 a 10 cm.

21.3 O suporte da bandeja deve ser ligado à equipa através, em primeiro lugar, de um braço horizontal com uma união giratória que é colocado directamente abaixo da consola. Além disso, o braço deve ser horizontal na maior parte do seu comprimento (para evitar o contacto com o peito do doente) e só se inclinar para baixo directamente antes de uma segunda união giratória à qual se junta um braço curto. O suporte da bandeja necessita, então, ser colocado sobre este segundo braço curto, com cerca de 5 cm, que também fornece um mecanismo deslizante para que o suporte da bandeja possa ser colocado na posição apropriada. Este sistema resulta na flexibilidade máxima do posicionamento do suporte da bandeja. *O problema é que, usando os instrumentos dinâmicos da consola de instrumentos, é necessário espaço para os agarrar. A bandeja de instrumentos de mão deve, por isso, estar numa posição que não interfira neste processo. Mais ainda, os instrumentos de mão devem ser posicionados um pouco abaixo dos cotovelos para assegurar que estão no melhor lugar para serem usados. Mas, então, a relação com a altura de trabalho dos instrumentos dinâmicos na consola está errada e a bandeja tem de ser posicionada longe, e ao lado do corpo do doente (e, logo, a consola de instrumento deve ser colocada demasiado longe à direita). Caso contrário, a bandeja de instrumentos de mão pode ser colocada por baixo da consola, e na altura correcta acima do doente, mas assim torna-se necessário posicionar os instrumentos dinâmicos demasiado alto. Esta situação complexa exige a exacta construção da consola de instrumentos; Com os instrumentos dinâmicos suspensos e um braço giratório para o suporte da bandeja atrás deles, directamente abaixo da consola. Além disso, é necessário fornecer um meio do alcance e um mecanismo giratório para a bandeja, juntamente com uma capacidade máxima para modificar a posição da bandeja no suporte da bandeja (todos estes elementos, em conjunto, mantendo a distância necessária do dentista). Finalmente, a altura da bandeja abaixo do fundo da consola deve ser projectada para permitir a conexão com, mas não a interferência com, os instrumentos dinâmicos suspensos da consola.*

A solução ideal é um suporte de bandeja ajustável em altura com três eixos. Quando, contudo, uma altura fixa é utilizada, o lado superior do suporte da bandeja pode ser colocado cerca de 10 cm abaixo da parte inferior da consola de instrumentos. Para que a bandeja com instrumentos de mão possa ser posicionada cerca de 4-5 cm abaixo dos instrumentos dinâmicos com a broca etc.

Esta altura é necessária, também, para permitir agarrar os instrumentos de mão correctamente sem levantar o braço. A bandeja é fixada no centro abaixo da consola de instrumentos, com um braço horizontal mesmo abaixo da parte inferior da consola de instrumentos (para evitar o contacto com o peito do doente).

Este braço é curvado no fim, próximo do braço/suporte giratório, com cerca de 5 cm, para o suporte da bandeja ligada a este por um

mecanismo que permite que a posição da bandeja varie horizontalmente. O primeiro braço, fixado abaixo da consola de instrumentos, pode alcançar até 10 cm em direcção ao lado da consola em ambos os lados (*para o uso da bandeja em ambos os lados da consola. Este braço é curvado no fim para evitar o contacto com a mão ao agarrar os instrumentos dinâmicos, já que a bandeja é posicionada suficientemente afastada abaixo dos instrumentos dinâmicos suspensos da consola. N.B. qualquer outra pega projectada para ajudar o posicionamento da consola não deve interferir no posicionamento da bandeja e/ou o seu suporte*)

## **22. Posicionamento dos instrumentos para o assistente dentário.**

- 22.1 Os instrumentos de sucção e, onde necessário, outros instrumentos com tubos, usados pelo assistente dentário, devem ser posicionados, o mais afastados possível, em direcção à frente do tronco do assistente dentário, quando posicionados no seu lado esquerdo (na situação de um dentista dextro), numa altura de trabalho mínima de 78 cm e uma altura de trabalho máxima de uma assistente dentária  $P_{(F)95}$  de  $116.2 = 116$  cm, para o uso sentado e de pé. (*O comprimento de uma assistente dentária  $P_{(F)95}$  corresponde ao comprimento de um assistente dentário  $P_{(M)50}$* ). Uma posição oblíqua dos instrumentos, cerca de  $45^\circ$  é recomendada, ou, quando possível, os instrumentos devem estar suspensos para permitir um modo natural de os agarrar.
- 22.2 Quando estes instrumentos também são usados pelo dentista, o alcance deve cumprir a exigência de estarem numa distância de 30-40 cm das diferentes posições de trabalho do dentista (*logo, posicionados ao lado da cabeça do doente*).
- 22.3 A forma dos suportes dos instrumentos deve ser ampla em forma de funil, para que os instrumentos possam ser facilmente tirados e colocados.
- 22.4 Mesmo quando os instrumentos do assistente dentário estão na parte de trás (o lado direito do assistente dentário) aplicam-se, em princípio, as mesmas exigências acima mencionadas.
- 22.5 O melhor lugar para a bandeja com instrumentos do assistente dentário é até agora desconhecido: *precisamos de dados documentados sobre o melhor posicionamento da bandeja com instrumentos do assistente*.
- 22.6 Uma alternativa pode ser a bandeja de corpo, que é posicionada sobre o peito do doente mesmo antes da boca para ser usada não só pelo dentista mas também pelo assistente dentário.

### **23. Posicionamento da cuspeira.**

23.1 A cuspeira deve ser colocada ao lado da cadeira do doente e deve ser móvel para que o assistente dentário tenha o espaço para sentar-se e para que haja espaço disponível para os instrumentos da unidade do assistente dentário, no seu lado esquerdo (trabalhando com um dentista dextro). O espaço para a coxa esquerda do assistente dentário deve atingir cerca de 15 cm atrás do SRP da doente P<sub>(F)</sub>5 deitada (anteriormente calculámos que da parte de trás do apoio para a cabeça, são necessários cerca de 50 cm abaixo das costas para as coxas do dentista e do assistente dentário).

### **24. Princípios para instrumentos dinâmicos usados separadamente ou na equipa.**

É necessária uma análise de todos os instrumentos que podem ser usados por um dentista, ligados à equipa ou separados dela. O tipo de instrumentos que são uma parte da consola de instrumentos irá depender do tipo de cuidados de saúde oral fornecidos pelo dentista e o uso do equipamento por dentistas diferentes (part-time). Um sistema modular é necessário para uma troca fácil dos instrumentos. Adicionalmente, as possibilidades para usar mais instrumentos sem alargar a consola de instrumentos devem ser exploradas. Por exemplo, através do uso de instrumentos incorporados de maneiras diferentes, dependendo de serem agarrados com a palma da mão ou com os dedos (como uma caneta). É necessária uma análise separada para avaliar o uso de multimédia, que deve incluir: que dispositivos serão usados, o que será uma parte integrante da equipa e o que será usado separadamente, e como serão usados: p. ex. para dados, representações visuais, informação sobre saúde e educação e, eventualmente, entretenimento. Finalmente, será necessário considerar as exigências relativamente aos próprios instrumentos no que diz respeito a diâmetro, forma, textura, superfície mate, etc.

### **25. Utilização do equipamento por dentistas dextros ou esquerdinos.**

*Através da fixação da luz cirúrgica dentária no tecto ou na parede - sempre que possível – fica disponível espaço ao lado da cadeira do doente, deixando mais espaço livre para trabalhar à volta da cadeira do doente e para usar o equipamento dentário em ambos os lados da cadeira do doente. Os critérios devem ser ainda mais estudados com base em dados empíricos.*

### **26. Monitor (visual display terminal, VDT) relacionado com equipamento dentário.**

26.1 Funções do monitor: pode ser usado para a operação do equipamento, raios x, imagens, informação do doente etc.

26.2 Ao posicionar o monitor são importantes 3 aspectos.

- Distância visual e altura das letras / tamanho de detalhes.
- Altura do monitor em relação com a altura dos olhos do dentista.
- Reflexo, contraste e tipo de monitor.



- 26.3 Existe uma relação entre a distância visual e a altura necessária dos símbolos. Para observar detalhes a seguinte regra empírica pode ser usada. Se numa distância visual de 0,5 m as letras e os detalhes poderem ser bem observados, p. ex. de raios X digitais, então a mesma relação de ampliação entre letras e outras imagens pode funcionar.

Distância Visual	Altura Mínima Símbolos	Relação Stokdike e altura das letras/símbolos
0,5 m	2,5 mm	1:6 tot 1:10
1 m	5 mm	1:6 tot 1:10
5 m	25mm	1:6 tot 1:10

Tamanho do Monitor	Distância Visual Recomendada
14 polegadas	50-70 cm
15 polegadas	55-75 cm
17 polegadas	60-85 cm
19 polegadas	70-95 cm
21 polegadas	75-105 cm

- 26.4 Para assegurar um modo relaxado de olhar, no qual a coluna espinal pode permanecer numa postura neutra e os globos oculares quase não se movem, deve ser arranjada a seguinte posição do monitor. Começando de uma postura sentada correcta, desenha-se uma linha horizontal dos olhos em direcção à linha mais alta do texto no monitor. Isto determina a altura do monitor. O dentista deve então posicionar o monitor no seu plano simétrico, considerando a sua posição de trabalho. Para que a sua linha mediosagital corresponda à linha vertical do centro do monitor. A altura da linha mais alta normalmente traduz-se numa altura do monitor de 119 cm até 152 cm, esta é a altura dos olhos dos dentistas o  $P_{(F)5}$  e  $P_{(M)95}$ , respectivamente, quando sentados com um ângulo de  $110^\circ$  entre pernas e coxas.
- 26.5 O reflexo pode ser evitado usando luzes de néon na frequência correcta e colocando o monitor tão vertical quanto possível. Um monitor plano deve ser usado em relação a uma equipa dentária, tendo em conta o seu tamanho, acarretando, também, menor produção de calor. Para fornecer uma observação adequada, é necessário um bom contraste no monitor. A relação 10: 1 pode ser usada; abaixo de 1: 3 a legibilidade diminui claramente. O uso da cor nunca irá melhorar a legibilidade. Usando cor é necessário otimizar os contrastes.

## 27. Prevenção da infecção.

- 27.1 Deve ser garantida a qualidade de água dentro do equipamento dentário, relativamente à desinfecção, através da incorporação de uma boa concepção e usando todas as medidas necessárias para este fim, já

que o dentista é responsável pela qualidade da distribuição de água à equipa.

- 27.2 O sistema deve funcionar (semi)- automaticamente quando o equipamento não está em uso (a desinfecção termal/física é preferida à desinfecção química devido às desvantagens da desinfecção química, *tais como resistência, favorecimento de um tipo de micro - organismo em detrimento de outro e legislação relativa à saúde e segurança*).
- 27.3 A operação do sistema deve ser fácil tanto para o dentista como para o assistente dentário.
- 27.4 O dentista deve ser informado sobre como controlar a qualidade de água com slides de controlo.
- 27.5 As superfícies do equipamento devem ser lisas, sem uniões, transições agudas ou cantos e facilmente acessíveis para limpeza e desinfecção.

## **28. Equipamento que não cumpre os requisitos ergonómicos na sua totalidade.**

Recomendamos que, as diferenças entre o equipamento que não cumpre com as recomendações delineadas neste documento, sejam sempre informadas pelo fabricante, p. ex. a altura da cadeira, as alturas de trabalho dos instrumentos, alcance dos instrumentos etc. A informação sobre as limitações deve estar disponível tanto para dentistas como para instituições de saúde oral. Isto permitir-lhes-á avaliar as propriedades do equipamento relativamente às suas próprias exigências individuais, p. ex. um dentista alto não estará interessado em equipamento que não cumpre o limite superior dos requisitos, mas se este equipamento cumprir o limite inferior dos requisitos, um dentista mais baixo, provavelmente, preferi-lo-á. Deste modo, cada clínica dentária pode verificar se o equipamento preenche as características necessárias para permitir aos seus colaboradores trabalhar sem prejuízo para a saúde. É claro que só um sistema de entrega frontal permite trabalhar de um modo saudável. Para outras categorias de equipamento, as limitações e as possibilidades ergonómicas ainda devem ser estudadas mais detalhadamente. Quando se completar este estudo, o dentista pode obter toda a informação que precisa para melhor avaliar o equipamento disponível, e assim determinar o que quer. O que sempre permanecerá, devidamente, uma decisão sua.

Prof Oene Hokwerda, dentista e ergonomista dentário.  
Vice-Presidente da Sociedade Europeia de Ergonomia Dentária (ESDE).  
Academic Center Oral Health Groningen (ACMG). University Medical Center  
Groningen (UMCG), Países Baixos.  
[oene.hokwerda@home.nl](mailto:oene.hokwerda@home.nl)

Joseph Wouters, Terapeuta Ocupacional registado e ergonomista.  
Serviço para a capacidade e incapacidade no trabalho, Leusden, Países  
Baixos.  
[j.wouters@terzet.nl](mailto:j.wouters@terzet.nl)

Rolf de Ruijter, dentista e em formação como ergonomista dentário.  
AMCG of the UMCG, Groningen, Países Baixos.  
[r.a.g.de.ruijter@med.umcg.nl](mailto:r.a.g.de.ruijter@med.umcg.nl)

Sandra Zijlstra-Shaw B.D.S., dentista.  
AMCG of the UMCG, Groningen, Países Baixos.  
[s.shaw@med.umcg.nl](mailto:s.shaw@med.umcg.nl)

## **Apêndice.**

Objectos de estudo para os quais se necessita de mais dados empíricos.

Esta lista foi redigida em relação com “Requisitos ergonómicos para equipamento dentário” e consiste em assuntos para os quais são necessários mais dados.

1. O funcionamento da corrente cinemática para todos os tamanhos de dentistas.
2. Relação da direcção visual, com a posição do campo de trabalho.
3. Estudo mais detalhado das diferentes dimensões corporais.
4. Limitações de um dentista baixo, a trabalhar em posição sentada e ortostática.
5. Problemas de postura de dentistas do sexo feminino.
6. Cadeira usada para uma posição vertical do doente, para alguns tratamentos dentários, especialmente a posição das pernas.
7. Apoio de braço da cadeira de trabalho do dentista.
8. Requisitos da extensão da flexibilidade dos estofos da cadeira de trabalho e da cadeira do doente.
9. Apoio de lordose individualmente ajustável nas costas da cadeira do doente (relativamente à localização e formato).
10. Uso do controle de pé: que funções podem ser feitas controladas por pedal, relativamente à visibilidade e modo da operação.
11. Uso do tipo e número de instrumentos numa consola de instrumentos, dependendo do tratamento dentário e do uso do equipamento por diversos dentistas. Mais ainda, a largura máxima da consola de instrumentos e o número máximo possível de instrumentos. Como trocar de instrumentos rapidamente, no caso de o equipamento ser usado por dentistas diferentes etc. O uso de módulos para instrumentos.
12. Posicionamento da bandeja só para dentistas, em relação com a consola de instrumentos.
13. Posicionamento da sucção para assistentes dentários.
14. Posicionamento da bandeja com instrumentos para assistentes dentários (em relação com 11).
15. O uso de um monitor em equipamento dentário, em relação com as funções necessárias.
16. Princípios de projecção dos instrumentos dinâmicos.
17. Princípios do uso de equipamento dentário por dentistas dextros e esquerdinos, usando as experiências dos dentistas.