

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

ANA CAROLINA CAVASSIM GUIMARÃES

ANÁLISE ERGONÔMICA POSTURAL DO POSTO DE TRABALHO DE UM
ODONTÓLOGO

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA
2016

ANA CAROLINA CAVASSIM GUIMARÃES

ANÁLISE ERGONÔMICA POSTURAL DO POSTO DE TRABALHO DE UM
ODONTÓLOGO

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no 31º Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.
Orientador: Prof. M. Eng. Massayuki Mário Hara

CURITIBA
2016

ANA CAROLINA CAVASSIM GUIMARÃES

**ANÁLISE ERGONÔMICA POSTURAL DO POSTO DE TRABALHO
DE UM ODONTÓLOGO**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Banca:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. Dr. Ronaldo Luis dos Santos Izzo
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. M.Eng. Massayuki Mário Hara (orientador)
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba
2016

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo verificar a realidade dos problemas ergonômicos decorrentes da posição de trabalho de um odontólogo, visto que, previamente a este estudo, em conversa com alguns profissionais, foi citado um grande incomodo relacionado a este assunto. Para sua realização, em uma primeira etapa foi aplicado um questionário com perguntas relacionadas aos hábitos profissionais e pessoais, como pratica de atividade física, alongamentos, etc., jornada aproximada de trabalho, e possíveis dores relacionadas à postura durante as atividades, e na sequência, utilizando como critério de seleção o fato de atuar na Rede Pública de Saúde, ocupando, portanto, um posto de trabalho bastante problemático e polêmico, foi escolhido o profissional para dar seguimento ao estudo, com uma análise mais detalhada postural, através da utilização do método OWAS (Ovako Working Posture Analysing System). Finalmente, após a tabulação e análise dos questionários e estudo de caso, obteve-se que 80% dos profissionais sentem dores após ou durante a jornada de trabalho, devido a uma postura inadequada e hábitos prejudiciais. Desta forma, foram feitas sugestões de melhoria visando, além de um melhor desempenho no trabalho, também o não comprometimento da saúde dos trabalhadores, a curto e longo prazo.

Palavras-chave: Ergonomia, Odontólogo, Postura, OWAS

ABSTRACT

This research has the purpose of analyse the reality and severity of ergonomic problems due to harmful posture of a dentist daily activities, that was related by some doctors, in previous reviews, as a huge trouble and the necessity of improve the work conditions. First, a quiz was applied asking about professional and personal habits as physical activities, stretching, day's work and possible pain related to the posture during this activities. Next, considering as selection criteria the fact that the professional work on public medical services resources, that represent a very polemic and deficient position, the professional was chosen to conclude this research by the OWAS (Ovako Working Posture Analysing System) method. Finally, after analyse the quiz and the study case, can conclude that 80% of the professionals fell some kind of pain after or during the day's work, due to a inappropriate posture and harmful habits. Because of that it was suggested an improvement aiming, not only, the accomplishment at work, as weel as the quality of the professional's health, for a short and long term.

Keywords: Ergonomics, Dentist, Posture, OWAS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Movimentos funcionais da mão.....	26
Figura 2 - Linha normal de visão.....	27
Figura 3 - Tempos médios para aparecimento de dores no pescoço, de acordo com a inclinação da cabeça.....	28
Figura 4 - Deformações típicas da coluna vertebral.....	29
Figura 5 - Posturas básicas de dorso, braços e pernas, conforme o Sistema OWAS.....	30
Figura 6 - Diagrama de áreas dolorosas.....	32
Figura 7 - Posto de trabalho selecionado.....	35
Figura 8 - Postura 1: Anestesiando o paciente.....	36
Figura 9 - Postura 2: Anestesiando o paciente, aguardando efeito.....	37
Figura 10 - Postura 3: Extração/Sutura.....	38
Figura 11 - Gráfico 1: Tempo de profissão dos profissionais submetidos ao questionário.....	39
Figura 12 - Gráfico 2: Idade dos profissionais submetidos ao questionário.....	40
Figura 13 - Gráfico 3: Jornada diária de trabalho.....	40
Figura 14 - Gráfico 4: Perfil de prática de intervalo e alongamento pelos profissionais.....	41
Figura 15 - Gráfico 5: Ocorrência de dor nos profissionais.....	41
Figura 16 - Gráfico 6: Queixas de dor por região.....	43
Figura 17 – Software Ergolândia – Módulo OWAS.....	44
Figura 18 – Classificação das posturas.....	45
Figura 19 – Medidas antropométricas para a profissional analisada.....	46

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Esforços para manutenção de posição neutra, por parte do corpo.....	23
Quadro 2 – Localização das dores provocadas por posturas inadequadas	24
Quadro 3 – Sistema OWAS: Classificação das posturas de acordo com a duração.....	31
Quadro 4 – Sistema OWAS: Classificação das posturas pela combinação de variáveis ...	32
Quadro 5 – Idade e Tempo de profissão dos profissionais submetidos ao questionário....	39
Quadro 6 – Região e intensidade de dor relatadas pelos profissionais.....	42

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AET	-	Análise Ergonômica do Trabalho
OWAS	-	<i>Ovako Working Posture Analysing System</i>
NR	-	Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho
CLT	-	Consolidação das Leis do Trabalho
MTE	-	Ministério do Trabalho e Emprego
kg	-	Quilograma
LER	-	Lesão por Esforço Repetitivo
SMS	-	Segurança, Meio Ambiente e Saúde

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVOS	10
1.1.1 Objetivo Geral	10
1.1.2 Objetivos Específicos	11
1.2 JUSTIFICATIVAS	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 ERGONOMIA	12
2.2 LEGISLAÇÃO VIGENTE – NR 17	13
2.3 ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO - AET	14
2.3.1 Análise da Demanda	14
2.3.2 Análise da Tarefa	15
2.3.3 Análise da Atividade	16
2.3.4 Diagnóstico	17
2.3.5 Recomendações	18
2.4 ASPECTOS DO ORGANISMO HUMANO	18
2.4.1 Fisiologia	18
2.4.2 Antropometria	19
2.4.3 Biomecânica	20
2.5 POSTO DE TRABALHO	21
2.6 POSTURA	23
2.6.1 Trabalho sentado	24
2.6.2 Trabalho em pé	25
2.6.3 Alternância de posições	25
2.6.4 Membros superiores	25
2.6.5 Cabeça e nuca	27
2.6.6 Coluna vertebral e região posterior	28
2.7 FERRAMENTAS DE ANÁLISE POSTURAL	29
2.7.1 Sistema OWAS	30
2.7.2 Diagrama de áreas dolorosas	32
3. METODOLOGIA	34
3.1 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS	34
3.2 ANÁLISE DETALHADA	35
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	39
4.1 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS	39
4.2 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS	43
4.3 RESULTADOS GERAIS E SUGESTÕES	46
5. CONCLUSÃO	48
ANEXO I	50

1. INTRODUÇÃO

A ergonomia é uma ciência ou conjunto de ciências com uma diretriz ética e técnica fundamental: adaptar o trabalho ao ser humano (DO RIO e PIRES, 2001).

Muitas situações de trabalho e da vida cotidiana são prejudiciais à saúde. As doenças do sistema músculo-esquelético (principalmente dores nas costas) e aquelas psicológicas (estresse, por exemplo) constituem a mais importante causa de absenteísmo e de incapacitação ao trabalho. Essas situações podem ser atribuídas ao mau projeto e ao uso incorreto de equipamentos, sistemas e tarefas. A ergonomia pode contribuir para reduzir esses problemas (DUL e WEERDMEESTER, 2004).

A cada ano aumenta o número de ergonomistas que trabalham nas empresas. Suas pesquisas e recomendações têm contribuído para reduzir os erros e acidentes, além de reduzir o esforço, estresse e doenças ocupacionais. Os benefícios se estendem também à vida dos cidadãos em geral, que passaram a contar com produtos de consumo mais fáceis de operar, seguros e confortáveis (IIDA, 2005).

Inicialmente, as aplicações da ergonomia restringiram-se à indústria e ao setor militar e aero-espacial. Recentemente, expandiram-se para os demais setores, como por exemplo o setor de serviços, que é o que mais se expande devido à modernização da sociedade (IIDA, 2005).

E é neste contexto que se encaixam os profissionais odontólogos, que serão “objeto” deste estudo. Devido à sua posição de trabalho incômoda, jornada diária muitas vezes excessiva, tensão e estresse a que estão submetidos, viu-se a necessidade de um estudo que buscasse um panorama geral destes profissionais, e um estudo de caso para analisar com mais detalhes a relação entre a ergonomia do posto de trabalho e as queixas dos profissionais.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 *Objetivo Geral*

Esta monografia tem como objetivo principal realizar uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET) de odontólogos na cidade de Curitiba, utilizando a aplicação de questionários, com auxílio do método do Diagrama de Áreas Dolorosas, e analisando um caso específico através do sistema de avaliação OWAS (*Ovako Working Posture Analysis System*).

1.1.2 Objetivos Específicos

Tem-se como objetivo específico:

- Através da aplicação de questionários, distribuídos em regiões e tipos de consultórios selecionados aleatoriamente, obter um perfil de cultura de trabalho e hábitos de profissionais odontólogos;
- Com a aplicação de Diagramas de dores juntamente com os questionários, analisar a frequência dos casos de dores corporais relacionadas à posição de trabalho, e se existe alguma relação com os hábitos já comentados.

1.2 JUSTIFICATIVAS

O objetivo deste trabalho é verificar a realidade e a gravidade dos problemas ergonômicos decorrentes da posição de trabalho de um odontólogo, visto que, previamente a este estudo, em conversa com alguns profissionais, foi citado um grande incômodo relacionado a este assunto.

A pesquisa com questionários e diagramas de dor foi realizada com profissionais com diversos tempos diferentes de atividade, e, principalmente, com padrões diferentes de consultório e hábitos profissionais. E a escolha do profissional para aplicação do método OWAS, se baseou no fato de se tratar de uma odontóloga atuante na rede pública, sendo assim um posto de trabalho em Unidade Básica de Saúde, portanto com menores condições de proporcionar um ambiente adequado ao trabalhador.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ERGONOMIA

O termo *ergonomia* deriva das palavras gregas *ergon* (trabalho) e *nomos* (regras) e, resumidamente, pode-se dizer que trata-se de uma ciência aplicada ao projeto de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, com o objetivo de melhorar a segurança, saúde, conforto e eficiência do trabalho (DUL e WEERDMEESTER, 2004).

Segundo Do Rio e Pires (2001), a origem e a evolução desta ciência estão relacionados às transformações socioeconômicas e, sobretudo, tecnológicas ocorridas há tempos no mundo do trabalho. Ao longo da história humana a ergonomia já se mostrava presente nos seguintes exemplos:

- Trabalhos pesados passam a ser executados por, ou com o auxílio de animais;
- Invenção de artifícios que facilitem os trabalhos; e
- Adaptação de postos de trabalho.

Entretanto, conforme cita Iida (2005), sua data “oficial” de surgimento consta do ano de 1949, adquirindo status de disciplina formal na década de 50. Dentre suas diversas definições, no âmbito internacional, tem-se a seguinte conceituação da International Ergonomics Association, de 2000:

“Ergonomia (ou Fatores Humanos) é a disciplina científica, que estuda, as interações entre os seres humanos e outros elementos do sistema, e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visem otimizar o bem estar humano e o desempenho global de sistemas.”

Conforme Iida (2005), os praticantes da ergonomia, são chamados ergonomistas, e realizam o planejamento, projeto e avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas, tornando-os compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas. Além disso, por trabalharem de forma tão ampla, estes profissionais abordam separadamente características específicas do sistema, tais como:

- Ergonomia Física: relacionada às características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica;
- Ergonomia Cognitiva: relacionada aos processos mentais, como a percepção, memória, raciocínio, e resposta motora; e
- Ergonomia Organizacional: relacionada à otimização dos sistemas sócio-técnicos, abrangendo as estruturas organizacionais, políticas e processos.

Do Rio e Pires (2001) apresentam as formas básicas da ergonomia, definidas por Wisner em 1987, que podem ser as seguintes, de acordo com a fase em que atuam no ciclo produtivo:

- Ergonomia do produto (concepção de produtos);
- Ergonomia de produção (processos produtivos);
- Ergonomia de correção (correção de inadequações ergonômicas existentes);
- Ergonomia de concepção (concepção de produtos e processos de trabalho); e
- Ergonomia de mudança (processo ergonômico contínuo na organização).

2.2 LEGISLAÇÃO VIGENTE – NR 17

Em se tratando de legislação referente ao trabalho, tanto visando o trabalhador, quanto o empregador, bem como padronização de processos e procedimentos, qualidade, e etc., existe uma infinidade de normas a serem seguidas, tanto internacionais como nacionais ou até mesmo regionais.

No Brasil, o Ministério do Trabalho e Emprego, além de suas normas gerais, possui também as Normas Regulamentadoras (NRs), que são relativas exclusivamente à segurança e saúde do trabalhador, e são de observância obrigatória a todas as contratantes que possuam empregados regidos pela CLT.

De um total de trinta e seis NRs, a décima sétima norma criada pelo MTE, data de junho de 1978, com última atualização em 2007, e trata sobre Ergonomia.

A NR 17 visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente (BRASIL, 2015).

Dentre os tópicos abordados pela norma estão:

- Levantamento, transporte e descarga individual de materiais;
- Mobiliário dos postos de trabalho;
- Equipamentos dos postos de trabalho;
- Condições ambientais de trabalho; e
- Organização do trabalho.

2.3 ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO - AET

A análise ergonômica do trabalho (AET) segundo Guérin (2001), é um método de pesquisa desenvolvido por pesquisadores franceses que se constitui em um exemplo de ergonomia de correção, pois ela visa aplicar os conhecimentos da ciência para analisar, diagnosticar e corrigir uma situação real de trabalho.

Conforme Santos e Fialho (1997), as conclusões de uma AET devem conduzir e orientar modificações que busquem melhorar as condições de trabalho sobre os pontos críticos que foram evidenciados, assim como melhorar a produtividade e a qualidade dos produtos ou serviços.

Iida (2005) define cinco etapas para o método AET:

- Análise da demanda;
- Análise da tarefa;
- Análise da atividade;
- Diagnóstico; e
- Recomendações.

Para Santos e Fialho (1997), estas etapas devem ser cronologicamente abordadas de forma a garantir uma maior coerência metodológica.

2.3.1 Análise da Demanda

Conforme Iida (2005), a demanda é a descrição de um problema ou situação problemática, que justifique a necessidade de uma AET. Sua análise procura entender a natureza e a dimensão dos problemas apresentados.

Quanto à sua origem, Santos e Fialho (1997) descreve que a demanda pode surgir de diversos atores sociais da empresa, direta ou indiretamente envolvidos pelos problemas existentes na situação, como por exemplo:

- Demandas formuladas pela direção da empresa;
- Demandas formuladas pelos trabalhadores;
- Demandas formuladas pelas organizações sindicais;
- Demandas formuladas pelo conjunto dos atores sociais; e
- Demandas formuladas por instituições públicas legais.

Já de acordo com o objetivo, Santos e Fialho (1997) as distingue em três grandes grupos:

- Demandas formuladas para buscar recomendações ergonômicas para implantação de novos sistemas de produção;
- Demandas formuladas para resolver disfunções do sistema de produção já implantado, relativas aos comportamentos do homem, da máquina, ou da organização; e
- Demandas formuladas para identificar as novas condicionantes de produção, numa determinada situação de trabalho, introduzidas pela implantação de uma nova tecnologia ou novos modelos organizacionais.

Após a apresentação da demanda, segundo Santos e Fialho (1997), a análise deve conter algumas “passagens obrigatórias”, que são a consulta aos diversos atores sociais, além do solicitante, a visita à situação de trabalho, visitas complementares, como por exemplo para visualizar soluções encontradas em situações análogas, e consulta aos serviços da empresa, para levantamento de dados que serão utilizados nas hipóteses necessárias.

2.3.2 *Análise da Tarefa*

Iida (2005) define tarefa como sendo o conjunto de objetivos prescritos, aos quais os trabalhadores devem cumprir, ou seja, corresponde a um planejamento do trabalho. Assim, a AET analisa as discrepâncias entre o que é prescrito e o que é realmente executado, as quais ocorrem devido, por exemplo, a máquinas desreguladas, materiais irregulares, e até empregados que não seguem exatamente o método prescrito.

Segundo Santos e Fialho (1997) para realizar a análise da tarefa, devem-se distinguir três etapas distintas, sendo elas:

- Delimitação do sistema homem-tarefa;
- Descrição dos elementos que compõem o sistema; e
- Avaliação das exigências do trabalho.

Primeiramente pode-se dizer que sistema é um conjunto de componentes: homem, tecnologia, organização e meio ambiente de trabalho, dinamicamente relacionados em uma rede de comunicações, formando uma atividade para atingir um objetivo, agindo sobre sinais, energia e matérias primas, para fornecer informação, energia ou produto (SANTOS e FILAHO, 1997).

Conforme Santos e Fialho (1997), os sistemas homem-tarefa são muito mais completos que os sistemas homem-máquina tradicionais, por exemplo, visto que as tarefas

compreendem não só as máquinas e suas manifestações, mas também as condições organizacionais e ambientais de trabalho.

Poyet (1990) distingue três diferentes níveis de tarefa:

- Tarefa prescrita (objetivos, procedimentos, métodos e meios de trabalho fixados pela organização);
- Tarefa induzida ou redefinida (representação que o trabalhador elabora da tarefa, a partir de seus próprios conhecimentos, é a tarefa real ou efetiva); e
- Tarefa atualizada (tarefa induzida ou redefinida, adaptada pelo trabalhador em função de imprevistos ou condicionantes de trabalho).

A delimitação do sistema, segundo Santos e Fialho (1997), consiste em definir a escala de abordagem a partir da qual o analista vai estabelecer as “funcionalidades” do sistema. E a descrição dos elementos que o compõe é a identificação das exigências do trabalho, com o objetivo de adquirir conhecimento aprofundado sobre a tarefa analisada e definir as diferentes componentes do sistema que são pertinentes às funções do operador.

Por fim, a avaliação das exigências completa a descrição do sistema, na medida em que procura determinar a importância do que é solicitado ao operador, a respeito de cada exigência identificada. Assim, procura-se evidenciar como as condicionantes de trabalho provocam as determinantes sobre o indivíduo.

2.3.3 *Análise da Atividade*

Atividade é o comportamento do trabalhador na realização de uma tarefa, ou seja, a maneira como ele procede para alcançar os objetivos que lhe foram atribuídos. Ela resulta de um processo de adaptação e regulação entre os vários fatores envolvidos no trabalho (IIDA, 2005).

Iida (2005) define que estes fatores podem ser internos ou externos, sendo que os fatores internos são inerentes ao próprio trabalhador, e caracterizados pela sua formação, experiência, idade, sexo, e etc., enquanto os fatores externos referem-se às condições em que a atividade é executada, e classificam-se em conteúdo do trabalho, organização do trabalho, e meios técnicos.

Segundo Santos e Fialho (1997), a utilização de métodos e técnicas de análise, relativos a uma determinada situação de trabalho, deve permitir a obtenção de resultados concretos, a partir do conhecimento desta realidade. Um método de análise pode ser definido

como o conjunto de meios e procedimentos práticos que permitem dar um conteúdo as categorias de um modelo.

Santos e Fialho (1997) divide os métodos de análise da seguinte forma:

- Análise em termos gestuais (quando a atividade motora é preponderante na execução da tarefa);
- Análise em termos de informação (analisa as atividades em termos da percepção e do tratamento das informações e das ações correspondentes);
- Análise em termos de regulação (guiada pelos objetivos, intenções e contratos do trabalhador, visto que o mesmo confronta os resultados de sua ação com os objetivos preestabelecido, para ajustar suas novas ações, processo este denominado regulação); e
- Análise em termos de processos cognitivos (método mais contemporâneo de análise, aborda o trabalho humano do ponto de vista dos processos cognitivos de detecção da informação, de discriminação da informação, de tratamento da informação, da tomada de decisões e da ação sobre os controles e comandos do sistema de produção).

2.3.4 *Diagnóstico*

O diagnóstico procura descobrir as causas que provocam o problema descrito na demanda. Refere-se aos diversos fatores, relacionados ao trabalho e à empresa, que influem na atividade do trabalho (IIDA, 2005).

Santos e Fialho (1997) define que para o estabelecimento do diagnóstico, parte-se da identificação das síndromes as quais se explicitam no decorrer da análise do trabalho. Estas síndromes podem ser divididas nas seguintes modalidades:

- Erros humanos (o erro manifesta um tipo de desvio em relação à norma preestabelecida, relativo a um comportamento de trabalho);
- Incidentes críticos (evento observável, numa situação de trabalho, que apresenta um caráter anômalo em relação a um desenvolvimento habitual conhecido);
- Acidentes de trabalho (situações privilegiadas para a detecção de disfunções nos sistemas homem-tarefa);
- Panes no sistema (incidentes que afetam a componente material do sistema homem-tarefa, se manifestam por uma interrupção no funcionamento do sistema);

- Defeitos de produção (desvios constatados a nível do produto fabricado e, de forma geral, do resultado previsto do trabalho); e
- Baixa de produtividade (indicativo de disfunção do sistema homem-tarefa, visto que a produtividade identifica o alcance de um certo nível de produção com a garantia de um certo padrão de qualidade).

2.3.5 *Recomendações*

As recomendações referem-se às providências que deverão ser tomadas para resolver o problema diagnosticado. Essas recomendações devem ser claramente especificadas, descrevendo-se todas as etapas necessárias para resolver o problema e, se necessário, conter figuras com detalhamentos das modificações a serem feitas em máquinas ou postos de trabalho. Além disso, devem ser indicados também os responsáveis pelas implementações, e seus respectivos prazos (IIDA, 2005).

2.4 *ASPECTOS DO ORGANISMO HUMANO*

A postura e o movimento corporal têm grande importância na ergonomia. Tanto no trabalho como na vida cotidiana, eles são determinados pela tarefa e pelo posto de trabalho (DUL e WEERDMEESTER, 2004).

Para o entendimento deste sistema, faz-se necessário o conhecimento de alguns princípios das áreas de fisiologia, antropometria e biomecânica, os quais serão apresentados nos tópicos seguintes.

2.4.1 *Fisiologia*

Para realizar uma postura ou movimento, são acionados diversos músculos, ligamentos e articulações do corpo. Alguns movimentos, além de produzirem tensões mecânicas, apresentam também um gasto energético (DUL e WEERDMEESTER, 2004).

Segundo Dul e Weerdmeester (2004), a fisiologia pode estimar a demanda energética do coração e dos pulmões, exigida para um esforço muscular.

A fadiga pode ocorrer tanto devido a um esforço muscular contínuo e localizado, quanto a um esforço físico realizado durante longos períodos, e conforme Dul e Weerdmeester (2004), o fator limitante é a energia que o coração e os pulmões podem fornecer aos músculos.

Dul e Weerdmeester (2004) define como o limite de energia gasto em tarefas, para que estas sejam realizadas por um longo tempo sem que haja a sensação de fadiga, como 250 Watts. A partir deste limite a tarefa é considerada pesada e são necessárias pausas ou alternância com tarefas mais leves, para recuperação do organismo.

2.4.2 *Antropometria*

Segundo Dul e Weerdmeester (2004), a antropometria ocupa-se das dimensões e proporções do corpo humano.

Para o estudo da ergonomia estas medidas são de fundamental importância, porém, como apresentado por Iida (2005), existem alguns fatores que devem ser considerados, em relação a variações nestes indicadores, como por exemplo:

- Diferenças entre sexos: durante as fases da vida, meninos e meninas tem crescimentos diferentes, em idades diferentes. Na fase adulta, as diferenças são basicamente na largura dos ombros, tórax e bacia, além de proporções diferentes de músculos e gordura;
- Variações intra-individuais: são mudanças que ocorrem durante a vida de uma pessoa, visto que o ser humano sofre continuas mudanças físicas, como alterações no tamanho, proporções corporais, forma e peso;
- Variações étnicas e regionais: além das características físicas já intrínsecas de cada etnia, considera-se também as influencias migratórias dos povos, que alteram as características dos seres humanos devido a clima, hábitos alimentares e culturas diferentes;
- Variações extremas: casos mais isolados, que fogem da media, e inclusive, são excluídos das análises estatísticas; e
- Variações seculares: mudanças antropométricas ocorridas a longo prazo, abrangendo varias gerações.

Para a realização das medições antropométricas, conforme Iida (2005), sempre que for possível e economicamente viável, deve ser feito de forma direta, e tomando-se uma amostra significativa de usuários ou consumidores do produto em questão.

Iida (2005) demonstra que o primeiro passo para realização das medidas, é a definição dos objetivos, ou seja, esclarecer “onde” ou “para que” as medidas serão utilizadas. Em seguida, descreve-se os pontos entre os quais as medidas serão tomadas, bem como o método

utilizado para medição. E após as medidas realizadas, faz-se a análise estatística dos dados obtidos.

Finalmente, com as medidas antropométricas detalhadas, podem ser construídos diversos tipos de modelos humanos, que podem ser utilizados no projeto e avaliação de produtos e postos de trabalho. Esses modelos podem ser bidimensionais, tridimensionais, computacionais, ou matemáticos, e cada um pode ter diferentes graus de detalhamento e realismo na representação do corpo humano (IIDA, 2005).

2.4.3 *Biomecânica*

A biomecânica ocupacional ocupa-se dos movimentos corporais e forças relacionadas ao trabalho. Assim, preocupa-se com as interações físicas do trabalhador com seu posto de trabalho, máquinas, ferramentas e materiais, visando reduzir os riscos de distúrbios musculoesqueléticos (IIDA, 2005).

Dul e Weerdmeester (2004) apresentam os seguintes princípios fundamentais da biomecânica ocupacional utilizados na ergonomia:

- a) As articulações devem ocupar uma posição neutra:

Para que haja um tencionamento mínimo dos músculos e ligamentos, as articulações devem ser mantidas, tanto quanto for possível, na sua posição neutra. Além disso, desta forma, a musculatura também é capaz de liberar sua força máxima.

- b) Conserve os pesos próximos ao corpo:

Os pesos carregados pelo trabalhador devem estar sempre o mais próximo possível do corpo, visando reduzir a tensão gerada nos braços e evitando do corpo pender para a frente.

- c) Evite curvar-se para a frente:

Quando o tronco é curvado para a frente, há contração dos músculos e ligamentos das costas para a manutenção da posição, e a tensão aumenta na parte inferior do corpo. Desta forma devem ser evitados períodos longos nesta posição.

- d) Evite inclinar a cabeça:

A cabeça deve ser mantida o mais próximo possível da posição vertical, visto que, devido ao seu peso (4 a 5 kg para um adulto), quando inclinada a mais de 30 graus gera tensões nos músculos do pescoço, e conseqüentemente, dores na nuca e nos ombros.

e) Evite torções de tronco:

Nas posições em que o tronco é mantido torcido, os discos existentes entre as vertebrae da coluna são tensionados, e as articulações e músculos são submetidos a cargas assimétricas.

f) Evite movimentos bruscos que produzem picos de tensão:

Os movimentos bruscos produzem picos, que são alta tensão, com curta duração. É necessário pré-aquecer a musculatura antes de fazer um grande esforço, e os movimentos devem ter um ritmo suave e contínuo.

g) Alterne posturas e movimentos:

As posturas prolongadas e movimentos repetitivos são muito fatigantes, e, a longo prazo, podem produzir lesões nos músculos e articulações. Para evita-los pode-se adotar a alternância de posturas e tarefas e o rodizio periódico de postos de trabalho.

h) Restrinja a duração do esforço muscular contínuo:

A tensão contínua de certos músculos, devido a uma postura prolongada ou esforço repetitivo, provoca fadigas musculares localizadas, resultando em desconforto e queda de desempenho. Quanto maior for o esforço muscular, menor será o tempo suportável na posição.

i) Previna a exaustão muscular:

A exaustão muscular deve ser evitada, pois, conforme o nível de esforço, há demora de vários minutos a horas para recuperação, parcial ou total, respectivamente.

j) Pausas curtas e frequentes são melhores:

A fadiga muscular pode ser reduzida com diversas pausas curtas distribuídas ao longo da jornada de trabalho, que muitas vezes já estão inclusas naturalmente dentro do próprio ciclo de produção.

2.5 *POSTO DE TRABALHO*

Do Rio e Pires (2001), define posto de trabalho como o conjunto de componentes que constituem o ambiente físico imediato onde a pessoa trabalha e com o qual ela interage diretamente, incluindo mobiliário, máquinas, ferramentas, acessórios, materiais e produtos.

Segundo Iida (2005), os postos de trabalho podem ser analisados por dois enfoques principais, o enfoque Taylorista, e o enfoque Ergonômico.

Também chamado de “estudo de tempos e movimentos”, conforme Iida (2005), o enfoque taylorista baseia-se nos estudo dos movimentos corporais necessários para executar determinada atividade, e na medida de tempo gasto em cada movimento. Por este método, o melhor procedimento de trabalho é escolhido pelo critério do menor tempo gasto para realizar a tarefa.

Já o enfoque ergonômico é baseado principalmente na análise biomecânica da postura e nas interações entre o homem, o sistema, e o ambiente. Ele tende a desenvolver postos de trabalho que reduzam as exigências biomecânicas e cognitivas, procurando colocar o operador em uma boa postura de trabalho (IIDA, 2005).

Conforme define Iida (2005), no enfoque ergonômico, as máquinas, equipamentos, ferramentas e materiais são adaptados as características do trabalho e capacidades do trabalhador, visando promover um equilíbrio biomecânico, reduzir as contrações estáticas da musculatura e o estresse geral. Também procura-se eliminar as atividades altamente repetitivas, visando sempre garantir a satisfação e segurança do trabalhador e a boa produtividade do sistema.

Quanto ao projeto do posto de trabalho, Iida (2005) classifica cinco etapas fundamentais a serem seguidas:

a) Análise da atividade:

A análise da tarefa devera ser iniciada o mais cedo possível, antes que certos parâmetros do sistema sejam definidos e se torne difícil e oneroso introduzir modificações corretivas. Ela realiza-se em três níveis: descrição da tarefa, descrição das ações, e revisão critica, para corrigir eventuais problemas.

b) Arranjo físico do posto de trabalho:

Também denominado layout, é o estudo da distribuição espacial ou do posicionamento relativos dos diversos elementos que compõem o posto de trabalho. Pode ser baseado nos seguintes critérios: importância, frequência de uso, agrupamento funcional, sequencia de uso, intensidade de fluxo e ligações preferenciais.

c) Dimensionamento do posto de trabalho:

O posto de trabalho deve ser dimensionado de forma que a maioria de seus usuários tenha uma postura confortável. Para isso, diversos fatores devem ser considerados, como a postura adequada do corpo, movimentos corporais necessários, alcance dos movimentos, medidas antropométricas dos ocupantes do

cargo, necessidades de iluminação, ventilação, dimensões das máquinas, equipamentos e ferramentas, e interação com outros postos de trabalho.

d) Construção e teste do modelo:

Pode-se construir um modelo tridimensional em escala real para simular a distribuição espacial dos diversos elementos que compõem o posto, onde serão verificados os fatores citados no item anterior, e ajustes necessários poderão ser introduzidos com menores gastos de tempo e recurso.

e) Ajustes individuais.

2.6 POSTURA

Na vida cotidiana, no trabalho e fora dele, as pessoas adotam posturas para o desenvolvimento de atividades e para o descanso. Essas posturas podem produzir cargas adequadas para a manutenção da saúde do sistema musculoesquelético, ou podem ser excessivas ou mesmo insuficientes, levando a distúrbios nesse sistema (DO RIO e PIRES, 2001).

Iida (2005) apresenta três posturas básicas assumidas pelo corpo humano, tanto trabalhando, quanto em repouso. Essas posições são deitado, sentado, e em pé, e em cada uma delas estão envolvidos esforços para manter as posições neutras do organismo, ou seja, mantendo cada parte do corpo, o mais próximo possível do seu estado natural, os quais se distribuem da seguinte forma:

PARTE DO CORPO	% DO PESO TOTAL
Cabeça	6 a 8%
Tronco	40 a 46%
Membros superiores	11 a 14%
Membros inferiores	33 a 40%

Quadro 1 – Esforços para manutenção de posição neutra, por parte do corpo
Fonte: Iida (2005)

Conforme Do Rio e Pires (2001), em ergonomia, procura-se encontrar estas posturas neutras, visando aplicar a menor carga possível sobre as articulações e segmentos musculoesqueléticos, ou o mais próximo possível delas.

Muitas vezes, projetos inadequados de postos de trabalho obrigam o trabalhador a usar posturas inadequadas, que, se mantidas por um longo tempo, podem provocar fortes dores

localizadas naquele conjunto de músculos solicitados para sua conservação, como apresentado abaixo (IIDA, 2005):

POSTURA INADEQUADA	RISCO DE DORES
Em pé	Pés e pernas (varizes)
Sentado sem encosto	Músculos extensores do dorso
Assento muito alto	Parte inferior das pernas, joelhos e pés
Assento muito baixo	Dorso e pescoço
Braços esticados	Ombros e braços
Pegas inadequadas em ferramentas	Antebraço
Punhos em posição não neutra	Punhos
Rotações do corpo	Coluna vertebral
Ângulo inadequado assento/encosto	Músculos dorsais
Superfícies de trabalho muito baixas ou muito altas	Coluna vertebral, cintura escapular

Quadro 2 – Localização das dores provocadas por posturas inadequadas
Fonte: Iida (2005)

2.6.1 Trabalho sentado

Segundo Do Rio e Pires (2001), a posição sentada representa a maior parte das atividades.

Conforme Dul e Weerdmeester (2004), este tipo de posição apresenta vantagens sobre a postura ereta, pois o corpo fica melhor apoiado em diversas superfícies: piso, assento, encosto, braços da cadeira, mesa, etc.

Porem, segundo Iida (2005), exige atividade muscular do dorso e do ventre para se manter, e praticamente todo o peso do corpo é suportado pela pele que cobre o osso ísquio, nas nádegas, e o consumo de energia é de 3 a 10% maior em relação à posição horizontal.

Grandjean (1998) apresenta alguns critérios a serem seguidos para situações de trabalho na posição sentada:

- Para trabalhos manuais executados em frente ao corpo, na posição sentada, deve-se manter o cotovelo baixo e o braço dobrado em ângulo reto;
- Quando a atividade exige uma precisão muito fina, devem ser consideradas distancias visuais ótimas, e a superfície de trabalho deve ser elevada ate que o trabalhador veja bem o seu objeto de trabalho sem forçar demasiadamente a curvatura das costas ou nuca;
- O espaço livre para os joelhos deve considerar além da altura média do trabalhador, verificada através de tabelas antropométricas, também a altura de saltos de sapatos e considerar uma folga mínima para movimentação das pernas.

2.6.2 *Trabalho em pé*

Segundo Iida (2005) a posição em pé apresenta como sua maior vantagem o fato de proporcionar grande mobilidade corporal. Os braços e pernas podem ser utilizados para alcançar controles de máquinas, grandes distâncias podem ser percorridas andando, e também facilita o uso dinâmico do corpo.

Como consequências, Iida (2005) demonstra que a posição parada em pé é altamente fatigante, pois exige muito trabalho estático da musculatura envolvida para manter a posição. Como o corpo se mantém em oscilação, exigindo frequentes reposicionamentos, dificulta a realização de movimentos precisos, e assim, recomenda-se que o corpo possua algum tipo de apoio. Além disso, o coração encontra maiores resistências para bombear sangue para os extremos do corpo, tornando o consumo de energia mais elevado.

2.6.3 *Alternância de posições*

Grandjean (1998) afirma que, do ponto de vista ortopédico e fisiológico, é altamente recomendável, durante a jornada de trabalho, a variação da postura sentada com a postura em pé. Os músculos usados em cada uma delas não são os mesmos, e com esta troca de posição obtém-se o alívio de determinado grupo muscular em detrimento da carga de outro.

2.6.4 *Membros superiores*

Os membros superiores, na evolução da espécie humana, deixaram de ser elementos de sustentação e passaram a ser elementos de realização de atividade útil, principalmente através do uso das mãos. Das suas funções no trabalho, as mãos atuam como elementos de prensa, de pinçamento, ou de pressão (COUTO, 1996).

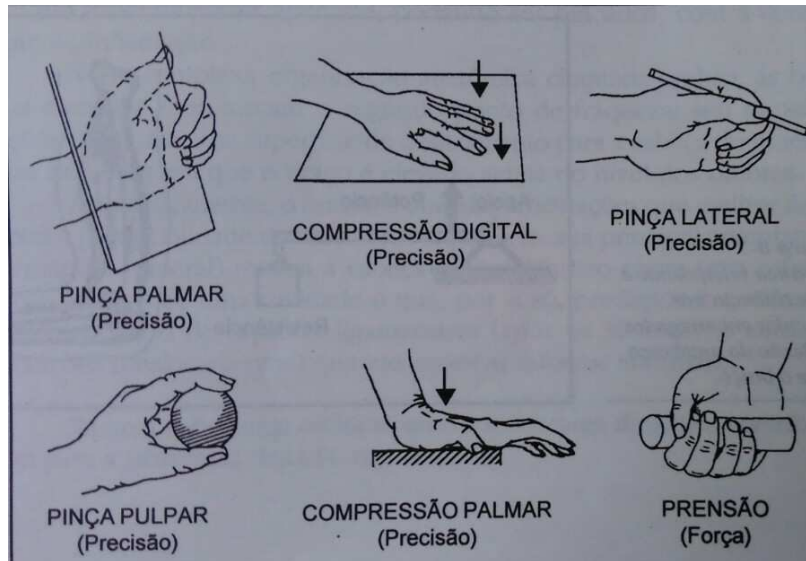


Figura 1 - Movimentos funcionais da mão
Fonte: Couto (1996)

Já o ombro, conforme Couto (1996), é uma articulação de extraordinária mobilidade, sendo responsável pelo movimento de abdução do braço de até 90 graus. Por características anatômicas da região, ao realizar este movimento típico, os tendões são tracionados e deslizam por dentro de um túnel muscular, podendo ser pinçados e gerando uma consequente inflamação.

As lesões por traumas cumulativos nos membros superiores são decorrentes dos seguintes fatores biomecânicos principais, apresentados por Couto (1996):

- Força: quanto mais força a tarefa exige do trabalhador, mais propenso ele está a desenvolver uma LER;
- Posturas incorretas: ocasionam desde o impacto de estruturas duras contra estruturas moles, até a fadiga por contração estática. As posturas críticas para os membros superiores são: pescoço excessivamente estendido ou fletido, braços abduzidos ou elevados acima do nível dos ombros, membros superiores suspensos por muito tempo, sustentação estática dos antebraços pelos braços, flexão ou extensão exagerada de punho, e desvio ulnar da mão;
- Repetitividade: quanto maior o número de movimentos desenvolvidos pelo trabalhador em determinado intervalo de tempo, tanto maior será a probabilidade do mesmo sofrer as lesões por traumas cumulativos; e
- Compressão mecânica: compressão mecânica na base das mãos, local onde passa o nervo mediano.

2.6.5 Cabeça e nuca

As posturas de cabeça e nuca são difíceis de avaliar, já que a inclinação da cabeça é determinada por sete articulações (GRANDJEAN, 1998).

Grandjean (1998) apresenta o conceito de Linha de Visão, uma medida comumente usada para determinação da postura da cabeça, e representa a ligação entre o olho e o objeto observado. Esta linha é determinada pela movimentação da pupila e pela inclinação da nuca e da cabeça.

Conforme Grandjean (1998), quando uma pessoa descontraída e sem fixar um objeto dirige a visão para a frente, fala-se em Linha Normal de Visão, o que significa aproximadamente 10 a 15 graus abaixo de uma linha horizontal. A movimentação do olho em 15 graus acima ou abaixo da linha normal é confortável e sem esforço. Assim, a direção do olhar durante o trabalho pode girar em um cone de 30 graus em torno da linha normal. Se o objeto estiver fora deste limite, o sistema nuca-cabeça será posto em movimento.

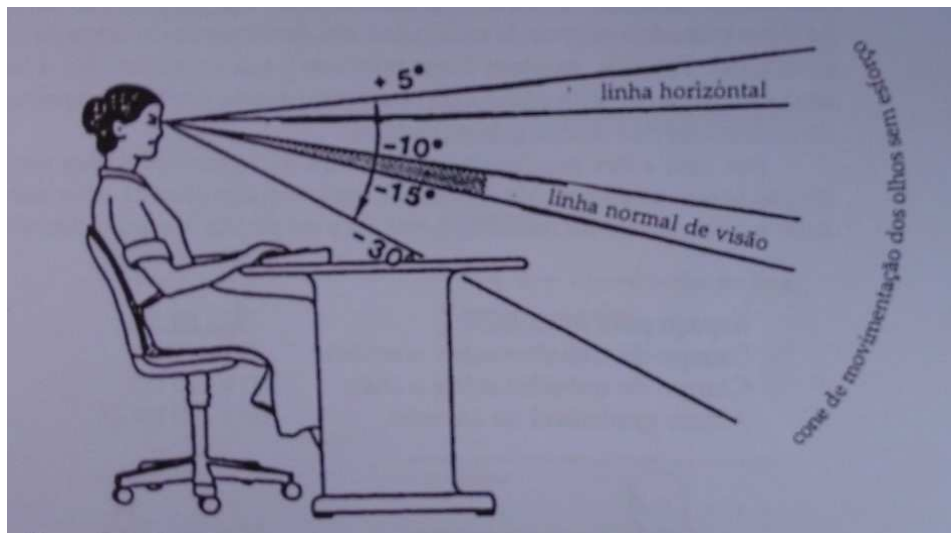


Figura 2 - Linha normal de visão
Fonte: Grandjean (1998)

Segundo Iida (2005), havendo esta movimentação, principalmente a inclinação da cabeça para a frente, inicia-se um processo de fadiga rápida dos músculos do pescoço e do ombro, devido ao momento provocado pelo relativamente elevado da cabeça (4 a 5 kg).

Nestes casos deve-se tomar providencias para reestabelecer a postura vertical da cabeça, fazendo-se ajustes na altura da cadeira, mesa ou local do objeto de trabalho. Se isso não for possível, o trabalho deve ser programado de modo que a cabeça seja inclinada o

menor tempo possível, e seja intercalado com pausas para relaxamento, com a cabeça voltando a sua posição vertical (IIDA, 2005).

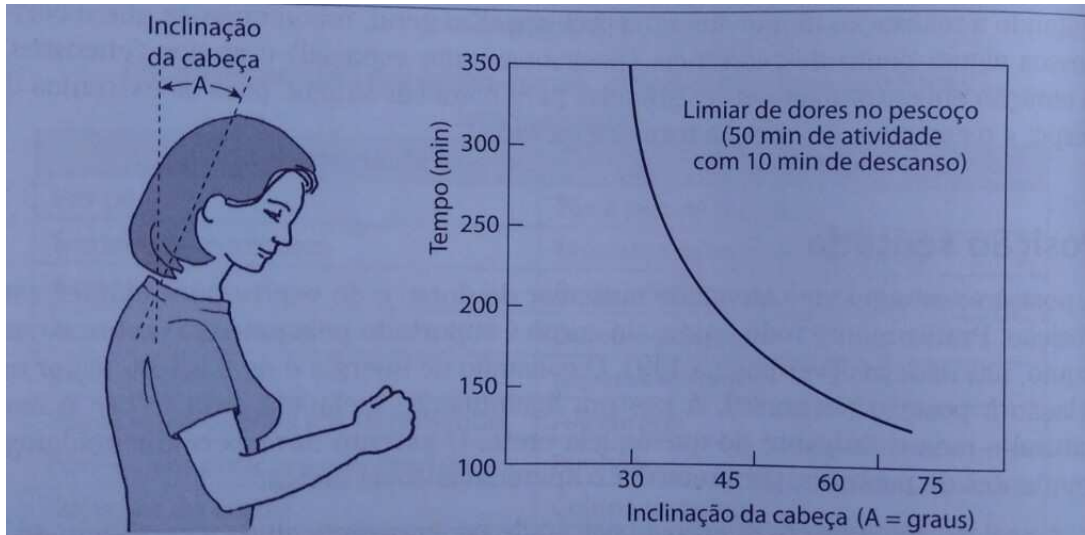


Figura 3 - Tempos médios para aparecimento de dores no pescoço, de acordo com a inclinação da cabeça
 Fonte: Iida (2005)

2.6.6 Coluna vertebral e região posterior

A coluna vertebral é uma estrutura óssea constituída por 33 vertebrae empilhadas uma sobre a outra, e possui duas propriedades, sendo elas a rigidez e a mobilidade. A rigidez garante a sustentação do corpo, permitindo a postura ereta, e a mobilidade permite rotação para os lados e movimento para frente e para trás (IIDA, 2005).

Segundo Iida (2005), esta estrutura é uma das mais fracas do organismo, estando sujeita a diversas deformações, as quais podem ser congênitas ou adquiridas durante a vida. Quase sempre, estes casos estão associados a processos dolorosos, e as principais anormalidades de coluna são as seguintes:

- Lordose: aumento da concavidade posterior da curvatura na região cervical ou lombar, acompanhado por uma inclinação nos quadris para a frente;
- Cifose: aumento da convexidade, acentuando-se a curva para a frente na região torácica, formando a popularmente conhecida “corcunda”; e
- Escoliose: desvio lateral da coluna, onde a pessoa vista de frente ou de costas pende para um dos lados.

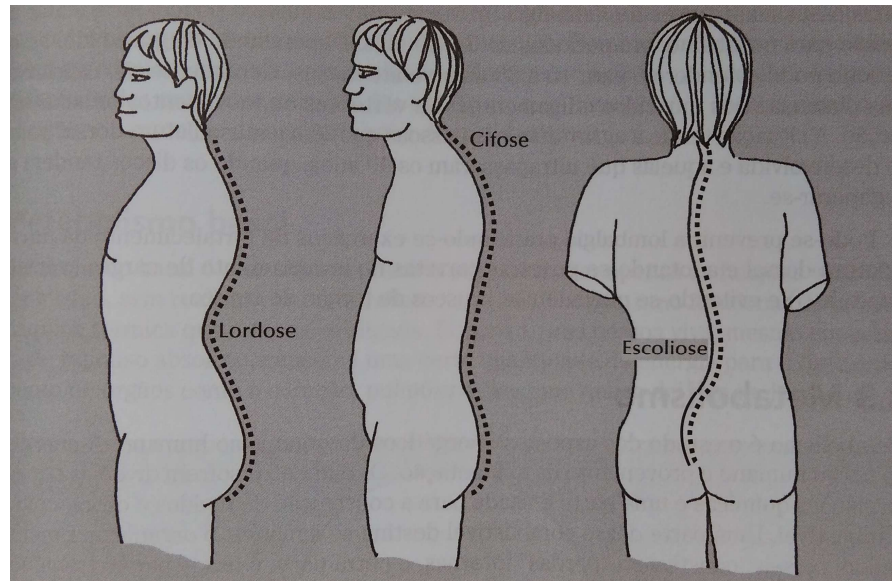


Figura 4 - Deformações típicas da coluna vertebral
 Fonte: Iida (2005)

Couto (1995) afirma que os transtornos de coluna se constituem numa das maiores causas de afastamento prolongado do trabalho e de sofrimento humano. A dor é forte e incapacitante, e piora com a execução de mínimos movimentos.

As lombalgias e dorsalgias se constituem nas consequências básicas das condições anti-ergonômicas da coluna vertebral. O termo lombalgia quer dizer simplesmente “dor na região lombar”, e dorsalgia, “dor na região dorsal”. Devido à complexidade das estruturas aí existentes, que são os músculos, ligamentos, nervos, discos intervertebrais, e facetas articulares, muitas vezes é difícil precisar exatamente que estrutura está comprometida numa situação de dor (COUTO, 1995).

A prevenção destas dores, conforme Iida (2005), pode ser feita com a prática de exercícios de fortalecimento da musculatura dorsal e adotando-se posturas corretas e evitando-se movimentos bruscos de torção de tronco.

2.7 FERRAMENTAS DE ANÁLISE POSTURAL

Para a realização de uma análise ergonômica de um posto de trabalho já existente, o ergonomista pode lançar mão de inúmeros recursos para avaliar a situação encontrada, como métodos computacionais de análise postural, ou mesmo elaboração de questionários ou diagramas para entrevista direta com os trabalhadores e esclarecimento de problemas realmente percebidos por eles. Neste capítulo será apresentado apenas um método computacional e um método de entrevista com o trabalhador.

2.7.1 Sistema OWAS

O Sistema OWAS (*Ovako Working Posture Analysing System*), foi desenvolvido na Finlândia entre os anos de 1974 e 1978, por três pesquisadores, Karhu, Kansii e Kuorinka, em conjunto com o Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional, com o objetivo de gerar informações para melhorar os métodos de trabalho através da identificação de posturas corporais prejudiciais durante a realização das atividades (MASCULO e VIDAL, 2011).

Conforme apresenta Iida (2005), estes pesquisadores, através de análises fotográficas das principais posturas encontradas na realização das atividades, encontraram 72 posturas típicas, que resultaram da combinação das posições básicas de dorso (4 posições típicas), braços (3 posições típicas), e pernas (7 posições típicas).



















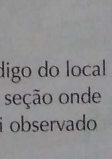

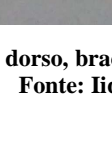
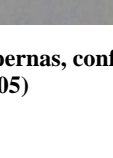




DORSO					
	1 Reto	2 Inclinado	3 Reto e torcido	4 Inclinado e torcido	
	BRAÇOS				
		1 Dois braços para baixo	2 Um braço para cima	3 Dois braços para cima	ex: 2151 RF
PERNAS					DORSO inclinado 2
	1	2	3	BRAÇOS Dois para baixo 1	
					
	1 Duas pernas retas	2 Uma perna reta	3 Duas pernas flexionadas	PERNAS Uma perna ajoelhada 5	
					
	4 Uma perna flexionada	5 Uma perna ajoelhada	6 Deslocamento com pernas	PESO Até 10 kg 1	
				LOCAL Remoção de refugos RF	
1 Carga ou força até 10 kg	2 Carga ou força entre 10 kg e 20 kg	3 Carga ou força acima de 20 kg	RF		
CARGA					
	1 Carga ou força até 10 kg	2 Carga ou força entre 10 kg e 20 kg	3 Carga ou força acima de 20 kg	xy Código do local ou seção onde foi observado	

Figura 5 - Posturas básicas de dorso, braços e pernas, conforme o Sistema OWAS
Fonte: Iida (2005)

Como prosseguimento aos estudos, foi feita uma avaliação das diversas posturas quanto ao desconforto, e com base nessas avaliações, elas foram classificadas em quatro categorias:

- Classe 1: postura normal, que dispensa cuidados, a não ser em casos excepcionais;
- Classe 2: postura que deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho;
- Classe 3: postura que deve merecer atenção a curto prazo; e
- Classe 4: postura que deve merecer atenção imediata.

Segundo Lida (2005), essas classes dependem do tempo de duração das posturas, em percentagens da jornada de trabalho ou da combinação de quatro variáveis (dorso, braço, pernas e carga), conforme demonstrado abaixo:

DURAÇÃO MÁXIMA (% da jornada de trabalho)		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
DORSO	1. Reto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2. Inclinado	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3. Reto e Torcido	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	4. Inclinado e Torcido	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
BRAÇOS	1. Dois braços para baixo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2. Um braço para cima	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3. Dois braços para cima	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
PERNAS	1. Duas pernas retas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	2. Uma perna reta	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	3. Duas pernas flexionadas	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	4. Uma perna flexionada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	5. Uma perna ajoelhada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	6. Deslocamento com as pernas	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	7. Duas pernas suspensas	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

Quadro 3 – Sistema OWAS: Classificação das posturas de acordo com a duração
Fonte: Lida (2005)

DORSO	BRAÇO	1			2			3			4			5			6			7			PERNAS CARGAS
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4		
3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Quadro 4 – Sistema OWAS: Classificação das posturas pela combinação de variáveis
 Fonte: Iida (2005)

2.7.2 Diagrama de áreas dolorosas

Método criado em 1980, conforme apresenta Iida (2005), este diagrama divide o corpo humano em 24 segmentos, e munido desta ferramenta o analista de trabalho pode entrevistar os trabalhadores e obter através de um questionário gráfico as regiões onde o profissional sente dores após a jornada de trabalho. O índice de desconforto é classificado em 8 níveis, sendo 0 para “sem desconforto” e 7 para “extremamente desconfortável”.



Figura 6 - Diagrama de áreas dolorosas
 Fonte: Iida (2005)

A principal vantagem desse diagrama é o seu fácil entendimento. Ele pode ser distribuído em grande quantidade, juntamente com algumas instruções simples, para autopreenchimento dos trabalhadores. Assim podem-se identificar os postos de trabalho que apresentam maior gravidade e merecem atenção imediata. Com isso o esforço dos ergonomistas pode ser dirigido para pontos prioritários, conseguindo-se resultados mais significativos (IIDA, 2005).

3. METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado, em uma primeira etapa, com profissionais odontólogos de diferentes regiões, com diferentes tempos de atuação na carreira, e então dado prosseguimento com o estudo mais específico de apenas um dos trabalhadores selecionados.

Na primeira etapa foi aplicado um questionário com perguntas relacionadas aos hábitos profissionais e pessoais, como prática de atividade física, alongamentos, etc., jornada aproximada de trabalho, e possíveis dores relacionadas à postura de trabalho.

Na sequência, utilizando como critério de seleção o fato de atuar na Rede Pública de Saúde, ocupando, portanto, um posto de trabalho bastante problemático e polêmico, foi escolhido o profissional para dar seguimento ao estudo, com uma análise mais detalhada postural, através da utilização do método OWAS.

3.1 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS

Após uma conversa informal com um profissional da área de odontologia, antes mesmo do início deste trabalho, foi constatada a necessidade de um estudo que verificasse a relação entre a postura destes trabalhadores com problemas posturais, dores, lombalgias, etc.

Desta forma, a primeira etapa deste estudo foi elaborar um questionário que permitisse, de forma rápida, simples e objetiva, obter um panorama, com profissionais de regiões distintas, com hábitos diferentes, tempos diferentes de atuação na carreira, e com consultórios que não demonstrassem um mesmo padrão com relação à preocupação com SMS.

Além de perguntas simples quanto a estes itens, os questionários também continham um Diagrama de Áreas Dolorosas, onde os profissionais deveriam marcar, nos casos em que tinham algum tipo de dor que pudessem relacionar com o trabalho, o local e a intensidade deste problema.

Com estes dois pontos definidos, perguntas e diagramas, os questionários, conforme modelo apresentado no Anexo I deste trabalho, foram enviados a 10 profissionais aleatórios, e após respondidos, os dados foram tabulados e analisados, e serão apresentados no próximo capítulo deste trabalho.

3.2 ANÁLISE DETALHADA

Após distribuídos e respondidos os 10 questionários, foi selecionado o profissional para análise detalhada do posto de trabalho, conforme critério já apresentado no início deste capítulo.

O posto de trabalho selecionado localiza-se em uma Unidade Básica de Saúde na cidade da Lapa, estado do Paraná, e a profissional que atua nele tem 5 anos de profissão, jornada diária de 8 horas, e segundo informado por ela, realiza intervalos durante a jornada, porém sem a prática de alongamentos e/ou ginásticas laborais.

Conforme conversa com a profissional durante a visita ao consultório, dentre os procedimentos realizados por ela, o que mais a desgasta fisicamente é o tratamento de exodontia (extração de dentes ou raízes). Segundo ela uma seção dura em média 30 minutos, podendo chegar até a 1 hora, nos casos mais complexos, e o profissional fica o tempo todo na mesma posição, sem intervalos ou posições mais relaxadas. A profissional relata sentir muitas dores nas mãos, pescoço e região lombar quando realiza estes atendimentos. Desta forma, este foi o atendimento escolhido para realização da análise detalhada postural.

Como sequencia à escolha do procedimento mais crítico, a etapa seguinte foi o acompanhamento de um atendimento com esta atividade, onde foi fotografada toda a sequencia de tarefas, e observado todas as posturas praticadas pela trabalhadora. A figura 7 mostra o posto de trabalho desta profissional.

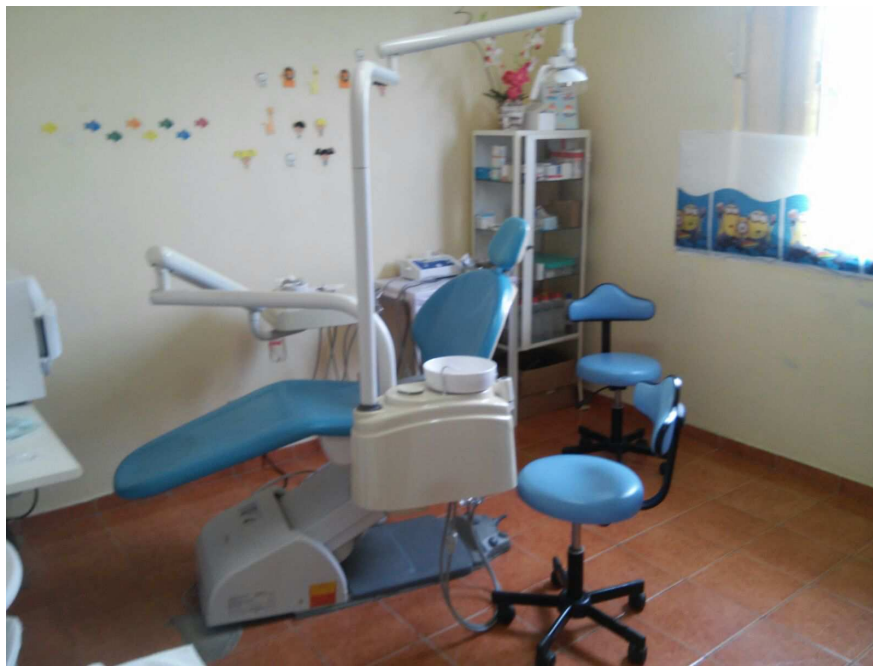


Figura 7 - Posto de trabalho selecionado
Fonte: Autor (2016)

As tarefas realizadas pela profissional durante um atendimento do procedimento escolhido se iniciam com a anamnese do paciente, a qual é realizada pela auxiliar, portanto não será incluída neste estudo.

Após esta etapa, a profissional realiza a anestesia, conforme demonstra a figura 8.



Figura 8 - Postura 1: Anestesiando o paciente
Fonte: Autor (2016)

Então, é necessário aguardar o efeito da anestesia, e em alguns casos, ocorre uma reaplicação. Enquanto aguarda este breve período, a profissional adota uma postura um pouco mais relaxada, conforme a figura 9.



Figura 9 - Postura 2: Anestesiando o paciente, aguardando o efeito
Fonte: Autor (2016)

Por fim, inicia-se o processo de extração propriamente dito, e então é adotada uma postura mais forçada, como demonstra a figura 10. Além da extração, logo em seguida também é realizada a sutura, porém ambas as tarefas serão tratadas neste trabalho como uma só, devido à segunda ser de rápida duração, e manter a mesma postura da primeira.



Figura 10 - Postura 3: Extração/Sutura
Fonte: Autor (2016)

Finalmente, com as posturas adotadas na atividade escolhida já definidas, foi realizada a análise postural do posto de trabalho selecionado através do método OWAS, com o auxílio do software Ergolândia. Os resultados obtidos serão apresentados e comentados no capítulo seguinte deste trabalho.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS

Conforme já apresentado no capítulo anterior, foram distribuídos aleatoriamente questionários a 10 profissionais odontólogos, procurando obter perfis diferentes de jornada diária, hábitos, e tempo de profissão.

Quanto ao panorama inicial obtido, a respeito de idade dos profissionais e tempo de formação e atuação na área, tem-se os seguintes dados, conforme apresentado no quadro 5.

PROFISSIONAL	IDADE (anos)	TEMPO DE PROF. (anos)
P1	30	5
P2	39	15
P3	28	5
P4	36	14
P5	27	5
P6	27	5
P7	41	18
P8	41	21
P9	49	23
P10	27	4

Quadro 5 – Idade e Tempo de profissão dos profissionais submetidos ao questionário
Fonte: Autor (2016)

Observa-se, portanto, que a maior parte da amostra analisada encontra-se abaixo dos 30 anos, e com até 5 anos de profissão, conforme demonstrado nos gráficos das figuras 11 e 12.

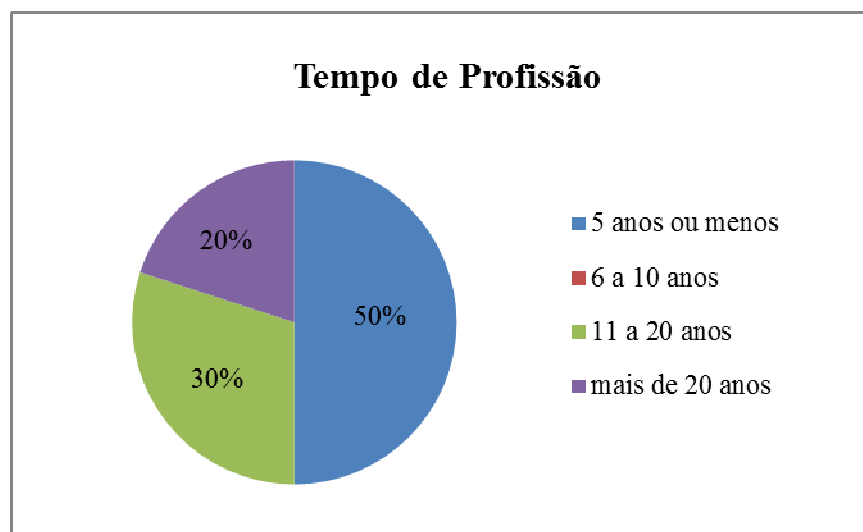


Figura 11 - Gráfico 1: Tempo de profissão dos profissionais submetidos ao questionário
Fonte: Autor (2016)

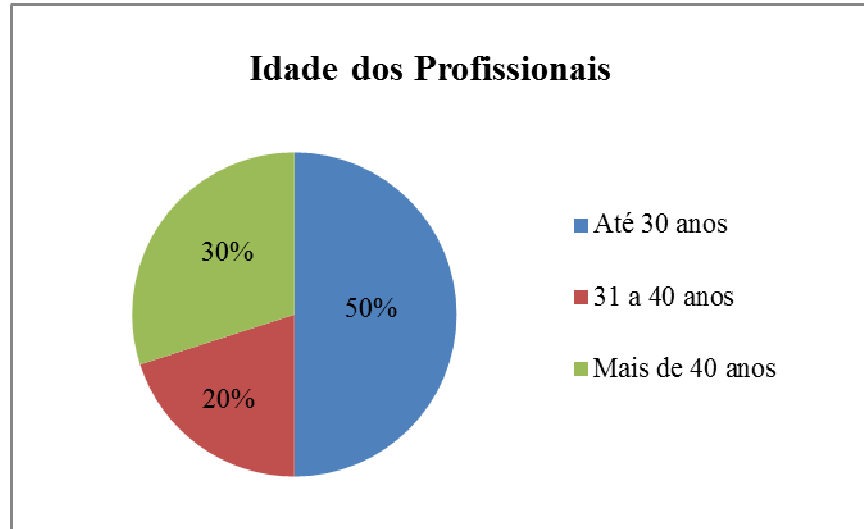


Figura 12 - Gráfico 2: Idade dos profissionais submetidos ao questionário
 Fonte: Autor (2016)

Já quanto aos hábitos profissionais destes trabalhadores, em relação aos cuidados com a saúde e segurança, notou-se que 50% deles trabalham mais de 8 horas diárias, sendo estas jornadas de 9 a 11 horas (figura 13). Metade dos profissionais também afirma praticar atividades físicas regularmente, e apenas 10% não realizam intervalos durante os atendimentos.

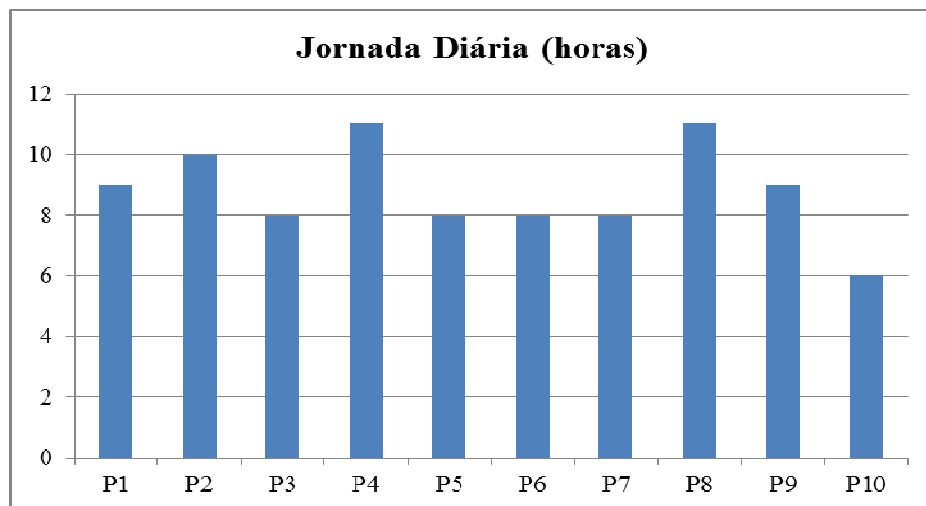


Figura 13 - Gráfico 3: Jornada diária de trabalho
 Fonte: Autor (2016)

Porém, embora estas pausas durante o trabalho aparentemente estejam tornando-se comuns entre os profissionais, destes 90% que as praticam, apenas 33% as utilizam para realizar alongamentos e/ou ginástica laboral, conforme mostra a figura 14.

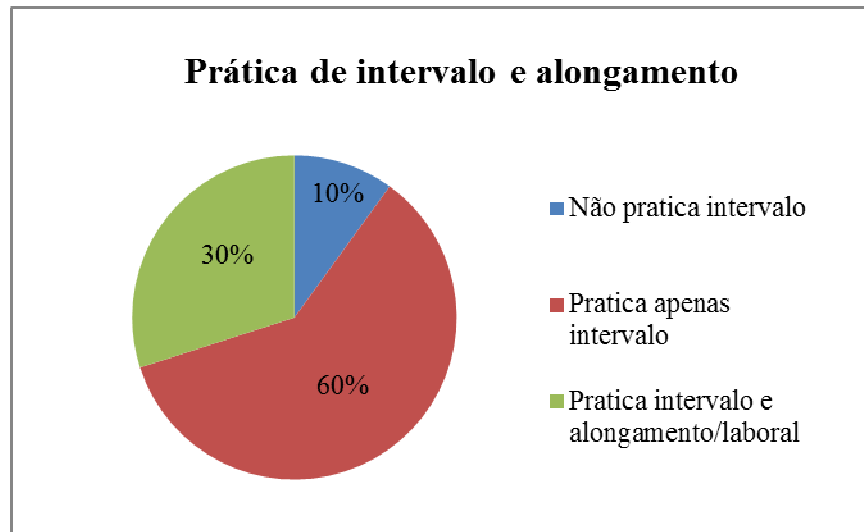


Figura 14 - Gráfico 4: Perfil de prática de intervalo e alongamento pelos profissionais
 Fonte: Autor (2016)

E o número de trabalhadores que sentem algum tipo de dor relacionada ao trabalho, é de 80%, detalhado na figura 15.

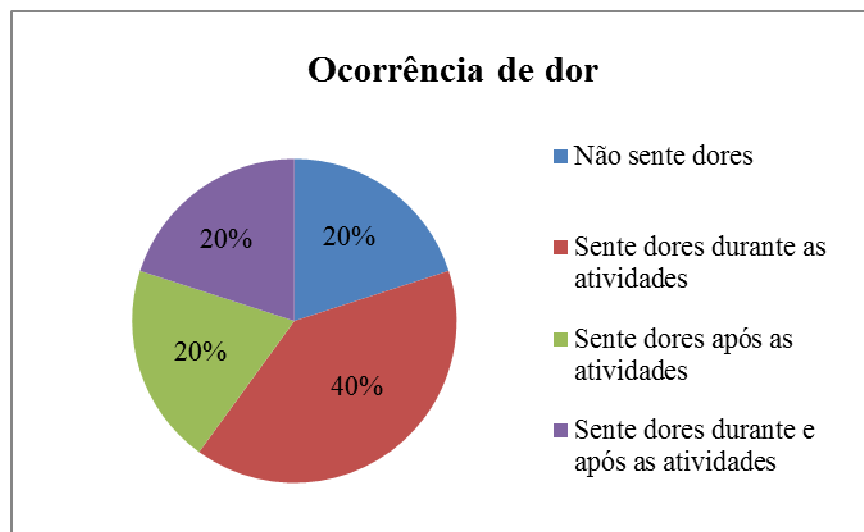


Figura 15 - Gráfico 5: Ocorrência de dor nos profissionais
 Fonte: Autor (2016)

Para análise da intensidade destas dores, o diagrama de áreas dolorosas aplicado juntamente com os questionários, o qual possui uma classificação prévia de 0 a 7 (nenhuma dor a dor extrema), foi interpretado, para uma melhor tabulação e análise de dados, com apenas três graus de dor, sendo dor fraca (quando marcado no diagrama entre 1 e 3), dor mediana (quando marcado 4 ou 5), e dor forte (quando marcado 6 ou 7). Além disso, visto que o diagrama é preenchido separadamente para o lado direito e lado esquerdo, prevaleceu para cada região dolorosa, o grau de dor mais elevado.

Desta forma, os dados obtidos para as regiões mais comumente dolorosas, bem como sua intensidade são apresentados no quadro 6, sendo portanto a região onde mais os profissionais se queixam de problemas o pescoço, aparecendo em 70% das reclamações, conforme mostra a figura 16.

PROFISSIONAL	REGIÃO E INTENSIDADE DA DOR
P1	Dor fraca nos pés, mediana nos ombros, e forte no quadril.
P2	Não sente dores.
P3	Dor fraca nos ombros e nas pernas, e mediana nas mãos, no pescoço e no dorso inferior.
P4	Dor fraca nos ombros e no pescoço.
P5	Dor fraca nos ombros, nas mãos, no pescoço e no dorso inferior.
P6	Dor mediana nas mãos e no pescoço.
P7	Dor fraca nos pés, mediana no pescoço e nas pernas, e forte nos ombros, no dorso superior e no dorso médio.
P8	Não sente dores.
P9	Dor fraca no dorso inferior, e mediana no pescoço.
P10	Dor fraca nos ante-braços, no dorso superior, no dorso médio e no quadril, e mediana nos ombros e no pescoço.

Quadro 6 – Região e intensidade de dor relatadas pelos profissionais
Fonte: Autor (2016)

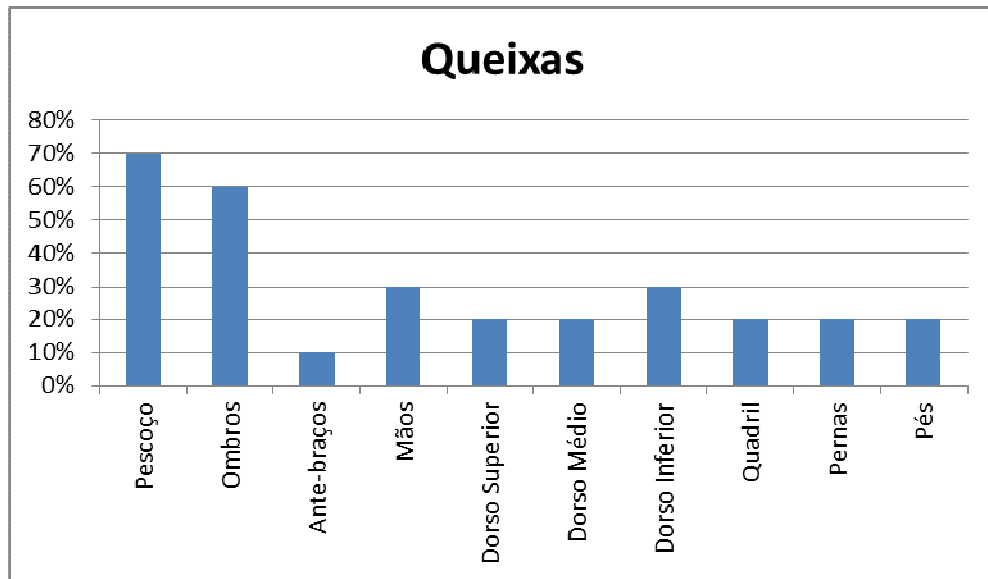


Figura 16 - Gráfico 6: Queixas de dor por região
Fonte: Autor (2016)

4.2 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS

O software Ergolândia, pode realizar análises ergonômicas através de diversos métodos distintos, este trabalho foi executado dentro do módulo OWAS.

Inicialmente foi definido no sistema o número de tarefas a serem analisadas para o posto de trabalho e atividade em questão, que foram as seguintes:

- **Tarefa 1:** correspondente à primeira etapa da anestesia do paciente. Denominada *Anestesia A*.
- **Tarefa 2:** correspondente à segunda etapa da anestesia, onde o profissional verifica o efeito da mesma, e se será necessária uma nova aplicação. Denominada *Anestesia B*.
- **Tarefa 3:** correspondente à extração dentária e finalização do procedimento através de sutura. Denominada *Extração/Sutura*.

Com as tarefas já determinadas, foram então detalhadas as posturas de tronco, braços e pernas requeridas pelo método para cada uma delas, bem como o tempo correspondente, em relação à toda a atividade.

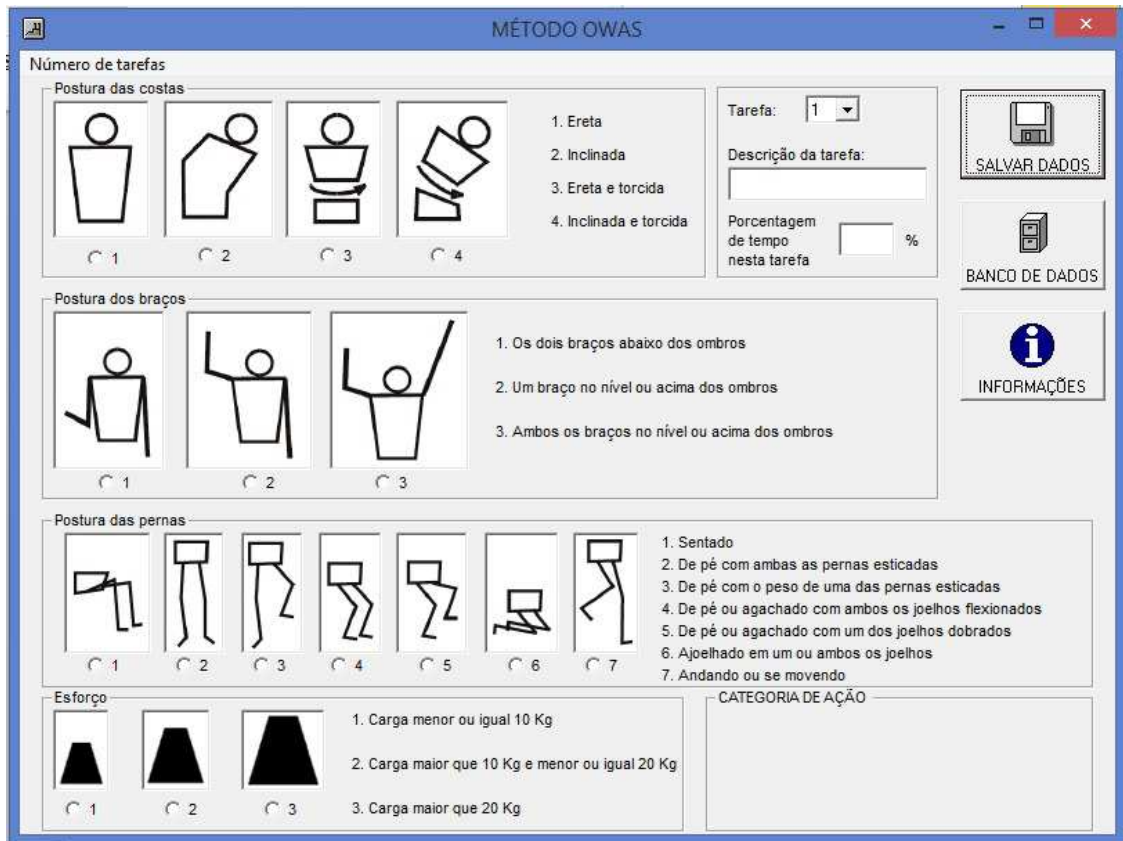


Figura 17 – Software Ergolândia – Módulo OWAS
Fonte: Software Ergolândia (2016)

Desta forma, as tarefas ficaram com a seguinte caracterização:

Tarefa 1:

- Postura das costas: Inclinação e torcida (4)
- Postura dos braços: Um braço no nível ou acima dos ombros (2)
- Postura das pernas: Sentado (1)
- Esforço: Carga menor ou igual a 10kg (1)
- Porcentagem de tempo na tarefa: 20%

Tarefa 2:

- Postura das costas: Inclinação (2)
- Postura dos braços: Os dois braços abaixo dos ombros (1)
- Postura das pernas: Sentado (1)
- Esforço: Carga menor ou igual a 10kg (1)
- Porcentagem de tempo na tarefa: 10%

Tarefa 3:

- Postura das costas: Inclínada e torcida (4)
- Postura dos braços: Um braço no nível ou acima dos ombros (2)
- Postura das pernas: Sentado (1)
- Esforço: Carga menor ou igual a 10kg (1)
- Porcentagem de tempo na tarefa: 70%

Quanto à classificação pelo método OWAS, as Tarefas 1 e 3 se enquadraram na Classe 3 – Atenção a curto prazo, ou seja, são necessárias correções tão logo quanto possível, e a Tarefa 2 se enquadrou na Classe 2 – Verificação na próxima revisão rotineira, onde são necessárias correções em um futuro próximo, conforme mostra a Figura 18:

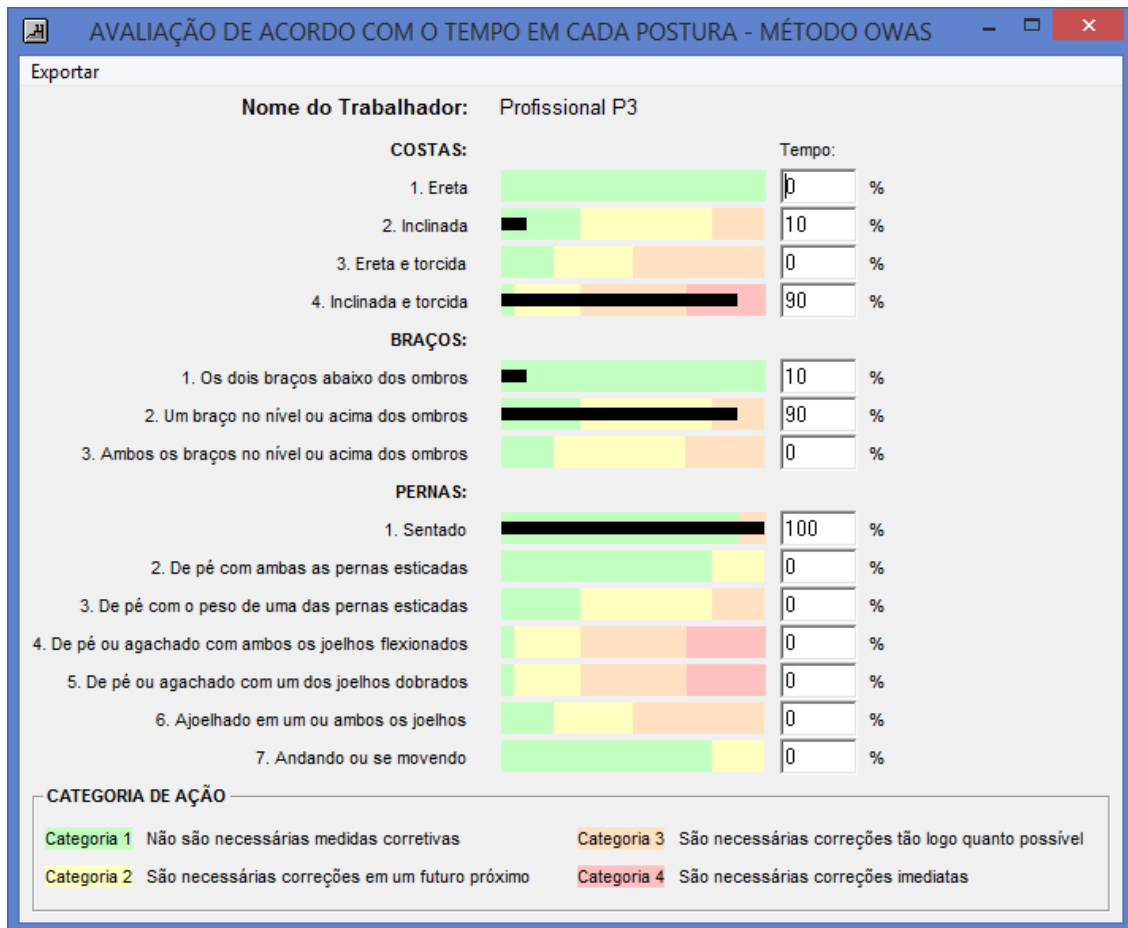


Figura 18 – Classificação das posturas
 Fonte: Software Ergolândia (2016)

Além desta classificação, o software também pode nos fornecer, de acordo com um preenchimento prévio da altura do trabalhador, as medidas antropométricas ideais para o profissional analisado, tanto para trabalho em pé quanto sentado. No caso deste trabalho, apenas nos interessa a segunda opção, visto que é a postura adotada durante praticamente toda a jornada. A Figura 19 mostra esquematicamente como deveriam ser as medidas do posto de trabalho.

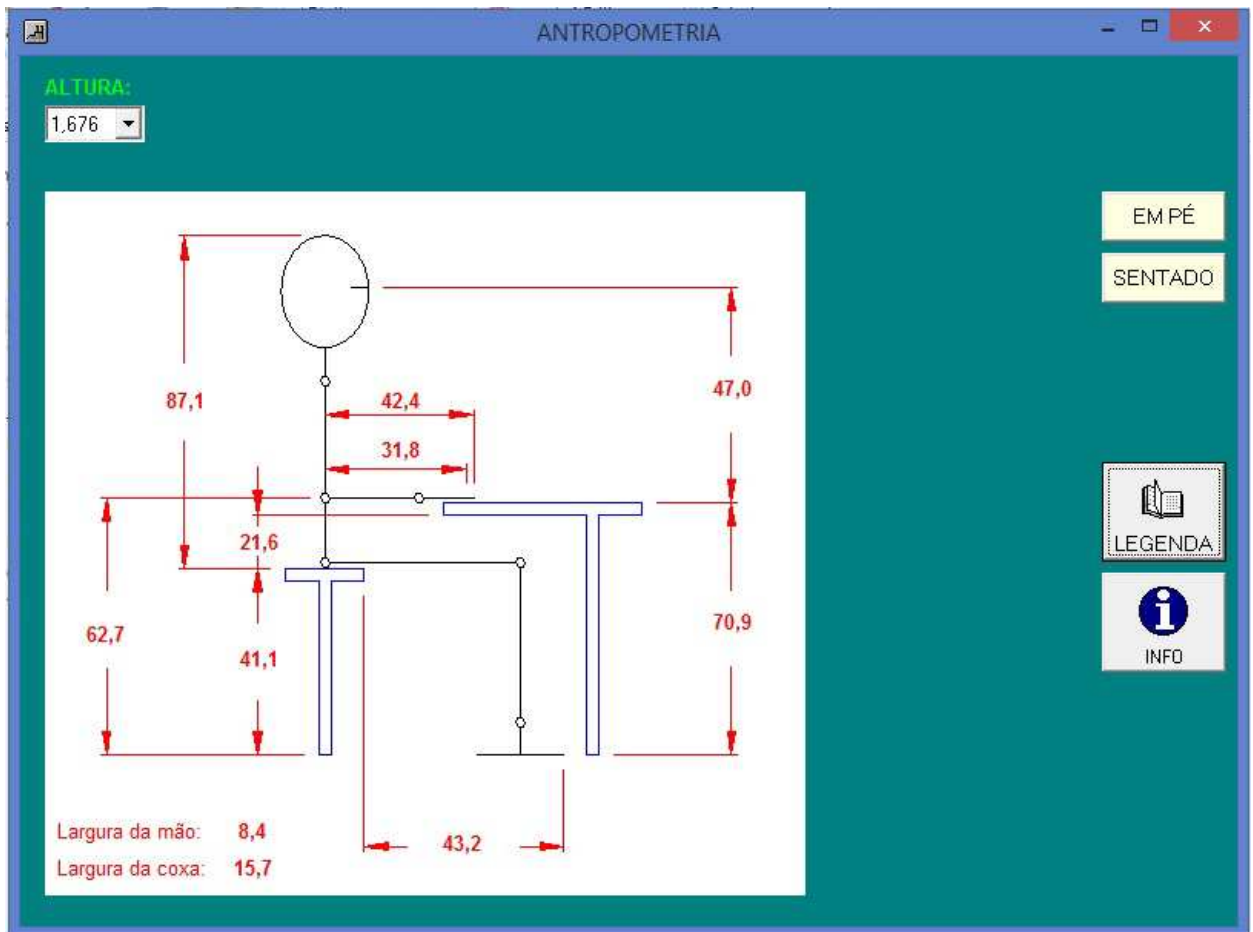


Figura 19 – Medidas antropométricas para a profissional analisada
Fonte: Software Ergolândia (2016)

4.3 RESULTADOS GERAIS E SUGESTÕES

Analisando, finalmente, o conjunto das pesquisas realizadas, ou seja, a distribuição de questionários e a AET específica de um dos profissionais, pode-se observar que:

- Grande parte dos profissionais não demonstra uma preocupação imediata para com a sua saúde a longo prazo, visto que praticam jornadas excessivas de trabalho, não mantêm o hábito da prática de exercícios físicos, e não realizam atividades simples de SMS como ginásticas laborais e alongamentos;

- A maioria dos profissionais analisados, mesmo grande parte deles sendo jovem e tendo poucos anos de profissão, já sentem dores durante ou após sua jornada de trabalho;
- As regiões do corpo mais citadas como áreas dolorosas são pescoço e ombros, devido à postura de trabalho adotada por estes profissionais, a qual reúne vários aspectos negativos, conforme verificado em acompanhamento de uma consulta para o estudo de caso, como cabeça e nuca inclinados para baixo, braços muitas vezes elevados acima dos ombros, altura de cadeira inadequada, além do próprio esforço do organismo para manter a posição.

Desta forma, de acordo com o embasamento apresentado no capítulo 2 deste trabalho, pode-se sugerir, para um menor comprometimento futuro destes profissionais, as seguintes medidas, as quais dificilmente irão solucionar por completo os problemas posturais deste grupo profissional, mas podem reduzi-los consideravelmente.

- Prática habitual de atividades físicas, pois o fortalecimento da musculatura do corpo humano auxilia para uma menor exaustão da mesma;
- Intervalos periódicos durante a jornada de trabalho, aliados a alongamento ou ginástica laboral, evitando sempre manter-se muito tempo na mesma posição; e
- Adequar a altura do assento e a iluminação do consultório para evitar curvamentos excessivos do tronco para a frente buscando uma melhor visualização do trabalho a ser executado.

5. CONCLUSÃO

Durante a realização deste trabalho, foi mantido contato com muitos profissionais da área odontológica, além dos citados na pesquisa, principalmente na fase anterior ao início das atividades, como forma também de analisar a real necessidade deste estudo.

Foi observado, que realmente existe muita queixa de problemas posturais, visto que 80% dos profissionais que responderam aos questionários sentiam dores durante ou após a jornada de trabalho. Foi constatado também, através do estudo de caso, que a postura de trabalho destes postos é inadequada, de acordo com as indicações ergonômicas baseadas na biomecânica e antropometria.

Porém, além disso, também pode-se perceber, que existe pouco interesse na área de segurança e saúde, pois nenhuma das clínicas ou consultórios possui equipes ou ao mínimo consultores de SMS, e os hábitos destes profissionais, conforme mostram os questionários aplicados, não incluem práticas saudáveis como atividade física regular, jornadas de trabalho adequadas e alongamentos e intervalos durante o trabalho.

Após as pesquisas concluídas e os resultados analisados, pôde-se concluir que os postos de trabalho dos profissionais odontólogos apresentam muitas inconformidades quanto às posturas, mas que não há muito a ser feito para eliminar o problema, embora, pelo menos a curto prazo, seja importante reduzi-lo ao máximo possível.

Para uma solução total dos problemas posturais com os profissionais da área odontológica, deve ser realizado um estudo de maior porte visando uma correção também nos equipamentos dos consultórios.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 17 – Ergonomia. Manual de Legislação Atlas**. 75ª edição, 2015.
- COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho: Manual Técnico de Máquina Humana**. Belo Horizonte: ERGO, vol 1, 1995.
- COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho: Manual Técnico de Máquina Humana**. Belo Horizonte: ERGO, vol 2, 1996.
- DUL, Jan; WEERDMEEESTER, Bernard. **Ergonomia prática**. 2ª Ed. Revisada e Ampliada, São Paulo: Blucher, 2004.
- GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- GUÉRIN, F; [et al.]. **Compreender o trabalho para transforma-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Blucher: Fundação Vanzolini, 2001.
- IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção**, 2ª Ed. Revisada e Ampliada, São Paulo: Blücher, 2005.
- MÁSCULO, Francisco Soares; VIDAL, Mario César. **Ergonomia: Trabalho adequado e eficiente**. Rio de Janeiro: Elsevier/ABEPRO, 2011.
- RIO, Rodrigo Pires do; PIRES, Licínia. **Ergonomia: fundamentos da prática ergonômica**, 3ª Ed., São Paulo: Editora LTr, 2001.
- SANTOS, Neri dos; FIALHO, Francisco. **Manual de Análise Ergonômica do Trabalho**, 2ª Ed., Curitiba: GENESIS Editora, 1997.

ANEXO I

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE ODONTÓLOGO

Este questionário tem como objetivo criar um panorama geral dos consultórios odontológicos quanto aos seguintes critérios: layout dos postos de trabalho, perfil dos profissionais, e saúde dos trabalhadores, principalmente quanto à doenças relacionadas ao trabalho. As respostas serão utilizadas para análise ergonômica do posto de trabalho, que será base para o trabalho de conclusão de curso do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança da UTFPR.

Informações ou dúvidas, entrar em contato com a aluna **Ana Carolina Guimarães**, pelo telefone (41) 9616-7880 ou e-mail *anacarolina.cg01@gmail.com*. Professor Orientador: Massayuki Mário Hara.

PARTE I - QUESTIONÁRIO

- 1) Nome:
- 2) Idade:
- 3) Sexo: () Feminino () Masculino
- 4) Altura:
- 5) Peso:
- 6) Lateralidade: () Destro () Canhoto () Ambidestro
- 7) Há quanto tempo atua na profissão?
- 8) Pratica atividade física regularmente? () Sim () Não
- 9) Trabalha no consultório em média quantas horas por dia?
- 10) Faz intervalos durante a jornada de trabalho? () Sim () Não
- 11) Pratica ginástica laboral ou algum tipo de alongamento? () Sim () Não
- 12) Sente cansaço durante a jornada de trabalho? () Sim () Não
- 13) Sente dores em alguma parte do corpo?
 () Sim, durante o trabalho () Sim, após o trabalho () Não
- 14) Se sim, já precisou procurar ajuda médica por causa destas dores?
 () Sim () Não
- 15) Já precisou de afastamento médico devido a problemas causados pela profissão?
 Quanto tempo? () Sim () Não Tempo:
- 16) Sente incomodo com ruído ou iluminação no seu consultório?
 () Sim () Não
- 17) Qual a altura da sua cadeira? A considera adequada para o seu tipo físico?
 Altura: () Adequada () Não adequada
- 18) Possui apoio para os pés e costas? () Sim () Não
- 19) Utiliza seus EPIs adequadamente? () Sim () Não
- 20) Seu consultório/clínica possui equipe de SMS ou CIPA? () Sim () Não

PARTE II – DIAGRAMA DE ÁREAS DOLOROSAS

No diagrama abaixo o corpo humano está segmentado em 24 pedaços, estando todos eles diagramados e numerados. Localize as áreas em que sente dor após a jornada diária de trabalho, e posteriormente, marque com um "X" no número correspondente ao grau de desconforto, sendo 0 para nenhum desconforto, e 7 para extremamente desconfortável.

		Visão dorsal					
		Lado esquerdo		Lado direito			
Sem desconforto	Extremamente desconfortável			Sem desconforto	Extremamente desconfortável		
↓ 0---1---2---3---4---5---6---7 ↓							
0---1---2---3---4---5---6---7		Ombro 11	31 41	21 Ombro	0---1---2---3---4---5---6---7		
0---1---2---3---4---5---6---7		Braço 12	11 21	22 Braço	0---1---2---3---4---5---6---7		
0---1---2---3---4---5---6---7		Ante braço 13	32 42	23 Ante braço	0---1---2---3---4---5---6---7		
0---1---2---3---4---5---6---7		Mão 14	12 22	24 Mão	0---1---2---3---4---5---6---7		
0---1---2---3---4---5---6---7		Pescoço 31	33 43	41 Pescoço	0---1---2---3---4---5---6---7		
0---1---2---3---4---5---6---7		Dorso superior 32	13 23	42 Dorso superior	0---1---2---3---4---5---6---7		
0---1---2---3---4---5---6---7		Dorso médio 33	34 44	43 Dorso médio	0---1---2---3---4---5---6---7		
0---1---2---3---4---5---6---7		Dorso inferior 34	35 45	44 Dorso inferior	0---1---2---3---4---5---6---7		
0---1---2---3---4---5---6---7		Quadril 35	14 24	45 Quadril	0---1---2---3---4---5---6---7		
0---1---2---3---4---5---6---7		Coxa 51	51 61	61 Coxa	0---1---2---3---4---5---6---7		
0---1---2---3---4---5---6---7		Perna 52	52 62	62 Perna	0---1---2---3---4---5---6---7		
0---1---2---3---4---5---6---7		Pé 53	53 63	63 Pé	0---1---2---3---4---5---6---7		