

UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARARAQUARA

PATRÍCIA PETROMILLI NORDI SASSO GARCIA

RISCO DE DESORDENS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS NOS
MEMBROS SUPERIORES DE GRADUANDOS DE
ODONTOLOGIA

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para a obtenção do título de Livre Docente.

Araraquara

2009

PATRÍCIA PETROMILLI NORDI SASSO GARCIA

***RISCO DE DESORDENS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS NOS
MEMBROS SUPERIORES DE GRADUANDOS DE
ODONTOLOGIA***

COMISSÃO JULGADORA

TESE PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE LIVRE DOCENTE

Presidente: Prof. Dr. Welington Dinelli

2º Examinador: Profa. Dra. Marlívia Gonçalves de Carvalho Watanabe

3º Examinador: Profa. Dra. Silmara Aparecida Milori Corona

4º Examinador: Prof. Dr. Eduardo Hebling

5º Examinador: Prof. Dr. Hélio Ferraz Porciúncula

Araraquara, 13 de maio de 2009.

Dados Curriculares

Nascimento	20 de novembro de 1970 - SÃO CARLOS
Filiação	Leonildo Nordi Dinorah Aparecida Petromilli Nordi
1989 /1992	Curso Graduação em Odontologia na Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara - SP.
1994/1996	Curso de Pós-Graduação em Dentística Restauradora, nível Mestrado, na Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara - SP.
1997/1999	Curso de Pós-Graduação em Dentística Restauradora, nível Doutorado, na Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara - SP.
1999/2009	Professor Assistente Doutor do Departamento de Odontologia Social da Faculdade de Odontologia da Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara - SP.

DEDICO ESTE TRABALHO

À **Deus**, pelas inúmeras chances concedidas para a correção das minhas rotas, por sempre me guiar pelo melhor caminho, por sua imensa misericórdia para comigo e por seu infinito amor paternal.

DEDICO TAMBÉM

Aos meus maiores mestres e amores, **Gustavo e Pedro**,
por me estimularem a me tornar um ser humano cada vez melhor, pela
cumplicidade diária e por terem tornado a minha vida tão alegre e
colorida.

Ao meu marido **Antonio**,
por ter colaborado comigo na realização do sonho de ser mãe.

Aos meus pais, **Leonildo** (*in memoriam*) e **Dinorah**,
por terem me ensinado que as pessoas valem pelo que são e não pelo
que possuem, por tudo que fizeram por mim para que eu pudesse
alcançar meus objetivos e pelos valores ensinados.

Aos meus “segundos pais”, **Mara e Altair**,
pelo apoio constante e incondicional, pelo amor desinteressado, pelos
sorrisos nos momentos de vitória, pelos abraços apertados nos momentos
de tristeza, pelos incentivos nos momentos de crise e, principalmente, por
me aceitarem como sou.

AGRADEÇO ESPECIALMENTE

Aos Professores Doutores **Hélio Ferraz Porciúncula**, **Fábio de Angelis Porto** (*in memorian*), **Welington Dinelli** e **Silmara Aparecida Milori Corona**, por terem participado ativamente na minha formação como cirurgiã-dentista, como docente, como pesquisadora e principalmente como ser humano. A vocês todo o meu carinho e eterna gratidão.

À Professora Doutora **Mônica da Costa Serra**, amiga solidária, que me estendeu as mãos quando muitos preferiram não se comprometer. Jamais esquecerei seu apoio no meu concurso de ingresso na carreira docente.

À Professora Doutora **Juliana Alvares Duarte Bonini Campos**, amiga orientadora, pelo importante auxílio concedido na realização deste trabalho, por ter sido a minha maior incentivadora na escolha desta linha de pesquisa e por ter me ensinado a enxergar a pesquisa científica com outros olhos.

À Professora Doutora **Edivani Aparecida Vicente Dotta**, amiga irmã, pelos conselhos, pelas conversas, pelo apoio, pelo amor incondicional, pelo olhar que aquece meu coração e que vale mais que mil palavras e pelo grande exemplo de mãe e de educadora que é para mim.

À Professora Doutora **Camila Pinelli**, amiga companheira, por ter abraçado comigo o ensino da Ergonomia em Odontologia e da Orientação Profissional, por tornar o ensino nessa área tão prazeroso e por não me deixar esmorecer quando tudo que ensinamos parece em vão. Agradeço por ter me mostrado que existem mais mistérios entre o céu e a terra do que poderia imaginar.

À Sra. **Giselda Aparecida Botari Teixeira**, amiga exemplo, pelo seu sorriso nas minhas chegadas tempestuosas, suas recomendações nas despedidas, principalmente nos dias de chuva, e por me ouvir sempre. Você sempre foi para mim um exemplo de dedicação ao trabalho, aos amigos e à família. Hoje, apesar de distante, você continua perto do meu coração. Agradeço sua imensa ajuda na elaboração do memorial apresentado.

AGRADEÇO TAMBÉM

À Faculdade de Odontologia de Araraquara, representada pelos meus queridos amigos **Prof. Dr. José Cláudio Martins Segalla** (Diretor) e **Profa. Dra. Andréia Affonso Barreto Montandon** (Vice-Diretora), pela constante preocupação quanto à melhoria do ensino, da pesquisa e da extensão universitária.

Aos Professores Doutores **Aylton Valsecki Júnior, Leonor de Castro Monteiro Loffredo, Luiz Antônio Borelli de Barros, Maurício Meirelles Nagle, Oscar Fernando Muñoz Chávez, Silvio Rocha Corrêa da Silva e Weber Adad Ricci**, companheiros do Departamento de Odontologia Social, pelo objetivo comum de crescimento do nosso departamento.

Às funcionárias do Departamento de Odontologia Social, **Célia Aparecida Brogna B. da Silva, Márcia Elena Carvalho dos Santos, Cristina Affonso da Costa, Isabel Cristina da Silva Morelli, Elizete Ester Venâncio e Gláucia Cristina Figueira Merlos**, pelo carinho e pela atenção com que sempre me trataram e especialmente pela convivência amistosa.

Aos funcionários da Biblioteca pela simpatia, atenção e constante disposição em ajudar, em especial à bibliotecária **Marley Cristina Chiusoli Montagnoli**.

À Professora Doutora **Fernanda Lopez Rosell**, amiga de longa caminhada, por sua disposição em me auxiliar a qualquer momento e de todas as formas e por suas constantes palavras de estímulo.

À Professora Doutora **Patrícia Aleixo dos Santos** pelo voto de confiança em mim depositado desde o início de sua vida acadêmica e pela amizade cultivada.

À mestranda **Juliana dos Reis Derceli**, pela execução das tomadas fotográficas.

Ao casal **José Fernando Treviso Filho** e **Ana Luísa Botta Martins de Oliveira**, pela elaboração das figuras presentes neste trabalho, mas principalmente pela atenção, carinho, apoio e incentivo constantes. Vocês são muito especiais para mim.

À Senhora **Maria Lucia Carneseca Montoro**, pela correção gramatical.

À Senhora **Neida Feiber Gonçalves**, por me permitir trabalhar com tranquilidade pela convicção de que meus filhos estavam sendo cuidados por uma pessoa tão dedicada.

*À Doutora **Regina Berard**, por me ajudar a lidar com as minhas emoções e meus sentimentos de forma tranquila e natural, por me conduzir nas minhas grandes transformações interiores e por ter sempre uma palavra tranquilizadora nos momentos de crise. Agradeço imensamente à Deus por você em minha vida.*

À minha querida sobrinha **Lívia Nordi Dovigo**, pelo exemplo de dedicação, pelo companheirismo, pelo constante carinho e cumplicidade.

Aos meus queridos familiares, minha mãe **Dinorah**, meu marido **Antonio**, meus filhos **Gustavo** e **Pedro**, meus irmãos **Mara**, **Leonildo** e **Sandra**, meus cunhados **Altair**, **José Roberto** e **Marli** e meus sobrinhos **Carla**, **Mateus**, **Vinícius**, **Mariana** e **Marina**, pelo amor, carinho e apoio e, principalmente, por entenderem os meus momentos de ausência e estresse para que esse trabalho pudesse ser concluído.

“Não se sabe ao certo quanto custa chegar lá,
sol, poeira, estrada e o cansaço que virá.
Mas é comum no homem, ter na vida um ideal,
ter dentro de si algum motivo até o final.”

Autor Desconhecido

SUMÁRIO

Lista de siglas e símbolos.....	11
Resumo.....	13
Abstract.....	16
1 INTRODUÇÃO.....	19
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	25
3 PROPOSIÇÃO.....	59
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	61
4.1 Delineamento Amostral.....	61
4.2 Registro das posturas de trabalho.....	61
4.3 Método de avaliação das posturas.....	63
4.4 Avaliação dos procedimentos executados.....	68
4.5 Planejamento estatístico.....	69
5 RESULTADO.....	72
6 DISCUSSÃO.....	81
7 CONCLUSÃO.....	94
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96
ANEXOS.....	103

LISTA DE SIGLAS E SÍMBOLOS

OWAS	<i>Ovako Working Posture Analysing System</i> – Sistema Ovako de Análise de Postura de trabalho
VIRA	<i>Video Technique for Analysing Postures and Moviments</i> – Técnica de Vídeo para Análise de Posturas e Movimentos
RULA	<i>Rapid Upper Limb Assessment</i> – Avaliação Rápida dos Membros Superiores
PLIBEL	<i>Method for the identification of musculoskeletal stress factors which may have injurious effects</i> – Método para identificação de fatores de estresse músculo-esquelético que pode ter efeito de injúria
PEO	<i>Portable Ergonomic Observation</i> – Observação ergonômica portátil
PRRI	<i>Postural and Repetitive Risk Factors Index</i> – Índice de Fatores de Risco Postural e Repetitivo
CCI	Coeficiente de Correlação Intraclasse
PRIM	<i>Project on Research and Intervention in Monotonous work</i> - Projeto em Pesquisa e Intervenção de Trabalho Monótono
HSE	<i>Health and Safety Executive</i> – Executivo de Saúde e Segurança
OSHA	<i>Occupational Safety and Health Administration</i> – Administração de Saúde e Segurança Ocupacional
SI	<i>Strain Index</i> – Índice de Esforço
HAL	<i>Hand Activity Level</i> – Nível de Atividade Manual
χ^2	Qui-quadrado
κ	Coeficiente Kappa



RESUMO

Garcia PPNS. Desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores de graduandos de Odontologia. [Tese de Livre Docência]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2009.

Resumo

Este estudo teve por objetivo avaliar o risco de desenvolvimento de desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores de graduandos de Odontologia considerando as variáveis sexo, tipo de procedimento clínico executado, região da boca tratada e prática do trabalho a quatro mãos. Foram avaliados alunos, de ambos os sexos, matriculados no oitavo semestre do curso de graduação da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP. Foram efetuadas tomadas fotográficas durante a realização de 283 procedimentos clínicos, utilizando-se máquina fotográfica digital. Para análise das fotografias, utilizou-se o programa Image Tool. As posturas de trabalho adotadas por cada estudante na sua atuação como “operador” foram observadas pelo método RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), o qual inclui o uso de um diagrama de análise de postura do indivíduo e três tabelas de escores que permitem a avaliação da exposição aos fatores de risco para o desenvolvimento de desordens músculo-esqueléticas. As fotografias foram analisadas por um professor da área de ergonomia calibrado ($\kappa=0,91$). Para cada procedimento foi atribuído um escore de risco final. Os procedimentos executados foram classificados em duas grandes categorias: procedimentos preparatórios e procedimentos restauradores/reabilitadores. Os dados de risco de desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores foram apurados, e sua prevalência foi estimada por ponto e por intervalo de confiança de 95%. O estudo da associação do risco de desordens músculo-esqueléticas às variáveis de interesse foi realizado por meio do Teste de Qui-quadrado (χ^2). O nível de significância adotado foi de 5%. Observou-se que na maioria dos procedimentos executados o risco de desordens músculo-esqueléticas segundo a classificação do RULA foi alto (escore 5: 7,07% - IC_{95%}: 4,08%-

10,06%; escore 6: 62,54% - IC_{95%}: 56,90%-68,18%), com associação não-significativa entre o escore final RULA e o sexo ($\chi^2=1,161$; $p=0,559$), tipo de procedimento executado ($\chi^2=8,482$; $p=0,0,205$), prática do trabalho a 4 mãos ($\chi^2=2,008$; $p=0,366$) e regiões da boca por arco ($\chi^2=4,417$; $p=0,110$) e por hemiarco ($\chi^2=1,158$; $p=0,560$). Pôde-se concluir que o sexo, o tipo de procedimento, o trabalho a quatro mãos e as regiões da boca não influenciaram o risco de desenvolvimento de desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores dos graduandos avaliados que foi considerado alto.

Palavras-chave: doenças profissionais, engenharia humana, estudantes de Odontologia.



ABSTRACT

Garcia PPNS. Musculoskeletal disorders in upper limbs of undergraduate dental students. [Tese de Livre Docência]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2009.

Abstract

This study aimed to evaluate the risk of undergraduate students to develop musculoskeletal disorders in upper limbs, regarding the sex, kind of dental clinical procedure involved, mouth region that is treated, and the practise four-handed dentistry. Dental students of both sexes enrolled in the 8th semester in Araraquara School of Dentistry – UNESP were photographed while practicing 283 dental procedures, by using digital camera. Their postures were evaluated with the help of Image Tool Software. Working postures of each “operator” student were evaluated by the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) methodology, which involves the use of diagrams of body postures and three scoring tables and risk scores enabled the evaluation of risk exposure to musculoskeletal disorders. The collected pictures were then evaluated by a calibrated professor of Dental Ergonomics (kappa statistics=0.91), and for each analysed procedure it was attributed a final risk score. Then, the dental procedures were classified in two major categories: preparatory procedures and restorative/rehabilitation procedures. The prevalence of risk of developing musculoskeletal disorders was estimated by point and by 95% of confidence interval. The association between the risk of developing disorders and variables of interest were assessed by the chi-square test (χ^2) with the significance level of 5%. Results showed that the risk of developing musculoskeletal disorders was high, regarding most dental procedures performed by the undergraduate students (score 5: 7.07% and CI=4.08–10.06%; score 6: 62.54% and CI=56.90–68.18%). There was no significant association between RULA final score and sex ($\chi^2=1.161$; $p=0.559$), and kind of dental procedure ($\chi^2=8.482$; $p=0.205$), and mouth regions by arch ($\chi^2=4.417$; $p=0.110$) or hemi-arch ($\chi^2=1.158$; $p=0.560$), and the use of four-handed-dentistry ($\chi^2=2.008$; $p=0.366$). It can

be concluded that sex, kind of dental clinical procedure involved, mouth region that is treated, and the practise of four-handed dentistry did not influenced the risk of developing musculoskeletal disorders in upper limb among the evaluated dental students, despite the fact of having a high risk for that.

Keywords: occupational disease, human engineering, dental students.



INTRODUÇÃO

1 Introdução

A Odontologia é considerada uma profissão que exige alta demanda visual, concentração e precisão^{1,12,16,37,38,43,46}. Devido à sua área restrita de trabalho (a cavidade bucal) e à necessidade de destreza manual, o cirurgião-dentista acaba adotando posturas de trabalho inadequadas^{12,16}. Além disso, o longo tempo na posição sentado e sem pausas e a necessidade de maior firmeza e estabilidade das mãos resultam em atividade muscular estática que pode conduzir a desordens músculo-esqueléticas^{30,34,38,41,43,51,52}.

De acordo com Barry et al.⁴ e Lehto et al.³⁴, posturas estáticas durante longos períodos de tempo têm sido um dos fatores etiológicos da ocorrência de dores na coluna, pescoço, ombros, braços e mãos de cirurgiões-dentistas. Em função disso, os profissionais da área odontológica podem apresentar altos índices de comprometimento músculo-esqueléticos, cuja origem pode estar associada ao período de sua formação acadêmica, ou seja, durante o curso de graduação^{1,4,12,13,30,34,37,38,41,43,46,51}.

As desordens músculo-esqueléticas relacionadas ao trabalho ocorrem quando a atividade profissional ou as condições de trabalho contribuem significativamente para o seu desenvolvimento ou exacerbação^{5,22}. Nelas se enquadra uma ampla extensão de doenças e de desordens inflamatórias e degenerativas que resultam em dor e prejuízo funcional nos músculos, tendões, nervos periféricos e sistema vascular^{5,51}.

Os problemas físicos advindos dessas desordens têm causado grande impacto pessoal e socioeconômico em muitos países do mundo e representam o maior encargo financeiro para empregadores^{2,9,35}. Muitos indivíduos trabalham com dor e desconforto durante um longo período de tempo profissional, e alguns deles acabam abandonando a profissão precocemente em função da incapacidade decorrente^{1,19,21}. Em

Odontologia, as desordens músculo-esqueléticas relacionadas ao trabalho ocorrem principalmente nos membros superiores e podem resultar em queda na produtividade e/ou na finalização antecipada da carreira profissional^{22,51,52}.

Por isso, o diagnóstico precoce dessas desordens, principalmente daquelas com alto risco de se tornarem persistentes, deve ser realizado^{8,23,35}. Além disso, considerando que a postura corporal é um dos principais fatores de risco ergonômico dessas desordens, medidas preventivas relacionadas a esses fatores devem ser aplicadas^{20,25}.

Um importante aspecto para a prevenção de desordens músculo-esqueléticas relacionadas ao trabalho nos membros superiores é a utilização de um sistema de avaliação de risco que seja confiável e válido¹⁵. Segundo Karhu et al.²⁸, como existem muitos métodos que avaliam o risco dessas desordens, a eleição de um deles é difícil, pois ainda não existe um método que seja universalmente aceito¹¹.

Na literatura, observa-se que essa análise pode ser feita por meio de autorrelatos (questionário e entrevista), métodos observacionais e medidas diretas^{3,26,47}. Embora os dados provenientes de questionários e entrevistas possam atingir um grande número de pessoas, em geral apresentam pouca validade²⁶.

Portanto, para um melhor entendimento dos efeitos da postura corporal nas articulações do sistema músculo-esquelético, métodos observacionais e diretos (baseados na instrumentação) têm sido utilizados para quantificar o estresse postural^{19,20,26,32}.

O desvio angular do segmento do corpo da posição neutra tem sido estimado, no método observacional, mediante a percepção visual. Isso pode ser realizado diretamente durante a execução do trabalho ou indiretamente por meio da observação do registro das imagens em filmes ou fotografias do operador^{20,26}. Nesse caso, o registro postural pode ser feito de forma contínua (registro de tempo longo) ou intermitente (tempo randomizado ou intervalos fixos)²⁶.

Nos métodos diretos, um dispositivo é acoplado à pessoa e o registro contínuo da postura do corpo é tomado. Esses registros podem ser limitados a posturas corporais específicas utilizando-se instrumentos mais simples ou podem cobrir uma ampla extensão de postura do corpo utilizando-se um sistema mais complexo²⁰.

Esses dois principais métodos de análise de risco postural dos indivíduos apresentam vantagens e desvantagens sendo sua eleição vinculada à necessidade específica de cada caso.

Os métodos observacionais são fáceis de serem utilizados pois não interferem com o processo de trabalho e não requerem instrumentos caros³. Por outro lado, os métodos diretos são mais acurados que os observacionais, porém limitados a um pequeno número de pessoas pois necessitam de equipamentos que são presos em algumas partes do corpo. Esses dispositivos, além de possuírem alto custo, podem causar desconforto ao operador afetando as medidas dos ângulos do corpo^{6,19,26}. Em função disso, os métodos observacionais são mais difundidos que os diretos e podem ser utilizados como instrumento prático de avaliação do posto de trabalho por combinar custo relativamente baixo com grande versatilidade, generalidade e precisão aceitável^{3,6,20,26}. Entretanto, dependem de um analista para identificar as várias posturas do corpo, o qual deve ser bem treinado e calibrado para estimar corretamente o desvio angular do corpo ou parte dele.

Os métodos observacionais têm sido desenvolvidos com diferentes propósitos e conseqüentemente são divergentes em muitos aspectos⁴⁸. O método OWAS (*Ovako Working Posture Analysing System*) consiste na avaliação do posto de trabalho em duas partes: a primeira realiza uma análise observacional da postura de trabalho e a segunda oferece critérios para redesenhar os métodos e postos de trabalho²⁸. O VIRA (*Video Technique for Analysing Postures and Moviments*) é um método que prediz, por meio de uma análise computacional, a susceptibilidade dos indivíduos avaliados às desordens músculo-esqueléticas nas

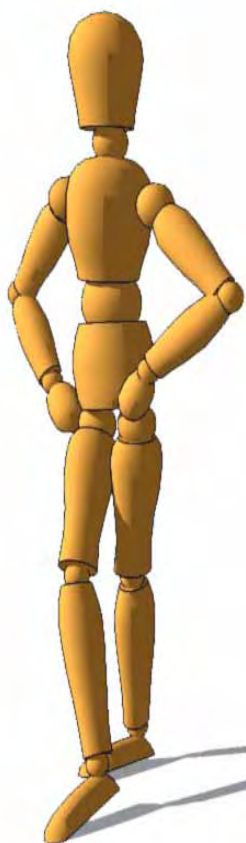
extremidades superiores³¹. O RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) é um método observacional usado em investigações rápidas de postos de trabalho para observação de risco de desordens ocupacionais nos membros superiores⁴⁰. O PLIBEL (*Method for the identification of musculoskeletal stress factors which may have injurious effects*) é um método usado para identificar de maneira rápida, por meio de um *checklist*, fatores de estresse músculo-esquelético, os quais podem ter efeito danoso sobre a saúde do indivíduo²⁹. O método PEO (*Portable Ergonomic Observation*) realiza avaliação ergonômica portátil, pelo qual as observações são feitas em tempo real, diretamente no posto de trabalho, utilizando-se um microcomputador portátil¹⁵. O PRRI (*Postural and Repetitive Risk-factors Index*) é um instrumento de análise pelo qual se obtém um índice de fator de risco relativo à repetição e à postura de trabalho²⁵.

Entre todos os métodos citados, o RULA, também chamado método de análise rápida dos membros superiores, foi desenvolvido com o objetivo de possibilitar a observação rápida de uma população de trabalhadores com vistas à identificação dos riscos às doenças ocupacionais nos membros superiores e também dos esforços musculares associados à postura de trabalho, empregando força e trabalhos estáticos ou repetitivos^{27,49}. O método usa diagramas das posturas do corpo e escores, que permitem a avaliação da exposição aos fatores de risco⁴⁰, e fornece resultados que podem ser incorporados a uma abrangente avaliação epidemiológica, física, mental, ambiental e dos fatores organizacionais⁴⁹. Esse método não requer equipamentos especiais e oferece uma rápida análise de posturas do pescoço, do tronco e dos membros superiores junto com a função muscular e a carga externa recebida pelo corpo. As avaliações podem ser realizadas nos locais de trabalho, sem a interrupção do mesmo^{16,39,40,49}.

Nos dias atuais, considera-se inadmissível que a educação odontológica se limite a formar cirurgiões-dentistas e a habilitá-los para o

exercício da profissão sem, contudo, orientá-los na utilização de suas potencialidades profissionais e na prevenção de doenças ocupacionais. Além disso, de acordo com Oberg, Oberg⁴³, a aplicação de programas com vistas à prevenção de desordens músculo-esqueléticas é muito importante, porém somente será efetiva se eles forem precedidos de uma avaliação da rotina e do posto de trabalho do indivíduo. Portanto, um sistema de avaliação hábil para identificar possíveis problemas posturais, quando o graduando ainda está adquirindo destreza manual e experimentando a rotina de execução de procedimentos odontológicos, é desejável e extremamente necessário, para que medidas preventivas sejam implementadas o mais precocemente possível e também para motivar o indivíduo na manutenção de posturas ergonômicas ao longo de toda a sua vida profissional.

Assim, no presente estudo, utilizou-se o método RULA para avaliação do risco de desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores em graduandos de Odontologia, com o intuito de se conhecer o grau de exposição a que estão submetidos no período de atividade clínica de formação profissional.



REVISÃO DA LITERATURA

2 Revisão da literatura

Com objetivos didáticos, a revisão da literatura sobre distúrbios músculo-esqueléticos nos membros superiores foi dividida em duas partes: avaliação por meio de autorrelatos e avaliação por meio de métodos observacionais e diretos.

Distúrbios músculo-esqueléticos nos membros superiores

A – Avaliação por meio de autorrelatos

Lehto et al.³⁴ (1991) estudaram os problemas músculo-esqueléticos mais significativos identificados em 131 cirurgiões-dentistas com faixa etária de 33 a 65 anos de idade do sudeste da Finlândia e os seus fatores associados. As informações foram coletadas por meio de dois questionários, um sobre questões relacionadas à saúde geral do profissional avaliado e outro sobre problemas ocupacionais. Além disso, foram realizados também exame físico e testes psicológicos. Observaram que 42,0% dos cirurgiões-dentistas apresentaram experiência de dor ou desconforto no pescoço e ombros durante os últimos anos, a ponto de interferir em suas tarefas diárias. Houve maior prevalência de dor entre os dentistas assalariados do que entre os autônomos. Sintomas somáticos de estresse, percepção da Odontologia como uma profissão com sobrecarga física e mental e pobre estado de saúde geral foram associados significativamente à maior prevalência de dor e desconforto entre os profissionais. Concluíram que problemas músculo-esqueléticos foram as queixas ocupacionais mais relatadas pelos cirurgiões-dentistas avaliados.

Barry et al.⁴ (1992) realizaram um estudo longitudinal, durante 4 anos, para observar as possíveis mudanças posturais ocorridas em técnicos de higiene dental desde sua fase de formação acadêmica até um ou dois anos de prática clínica. Nove de dez alunos do curso de técnico em higiene dental foram analisados, com relação à existência de distúrbios músculo-esqueléticos, mediante a aplicação de questionários e

análise de fotografias em três períodos distintos: no primeiro ano do curso, um e dois anos depois de formados. Oito dos nove indivíduos estudados apresentaram alguma espécie de desconforto relacionado às queixas músculo-esqueléticas e um único indivíduo apresentou inclinação permanente da cabeça para a frente, após quatro anos de análise. Os autores observaram um aumento no relato de desordens músculo-esqueléticas no decorrer de dois anos de prática clínica.

Oberg, Oberg⁴³ (1993) avaliaram a frequência de queixas músculo-esqueléticas em técnicos em higiene dental (n=28) empregados no Serviço Odontológico Nacional da Suécia. Utilizaram o questionário Nórdico para o levantamento de informações demográficas e presença e localização de queixas músculo-esqueléticas durante os últimos 12 meses antes da pesquisa. Todos os indivíduos analisados eram do sexo feminino, com idade média de 40 anos e tempo médio de trabalho de 5 anos. As queixas na região de pescoço (62,0%) e ombro (81,0%) foram mais prevalentes do que as referentes a outras regiões do corpo. Concluíram que a maior ocorrência de queixas músculo-esqueléticas localizou-se nos membros superiores do corpo, ao passo que, nos membros inferiores, a frequência foi baixa, e somente poucas dessas queixas foram relacionadas a desordens ocupacionais.

Porto⁴⁵ (1994) ao falar sobre a montagem do consultório odontológico salienta que para a prevenção de desordens músculo-esqueléticas dos cirurgiões-dentista, faz-se necessária a observação de princípios básicos para obtenção de uma postura ergonômica. Segundo o autor, esses princípios são: sentar no mocho com as coxas paralelas ao chão, formando um ângulo de 90 graus com as pernas; manter as costas apoiadas no encosto do mocho e a cabeça ligeiramente para baixo; posicionar o paciente deitado na cadeira de modo que sua boca fique no mesmo nível que seus joelhos; ajustar a altura da cadeira de acordo com a estatura do dentista e auxiliar; posicionar o apoio da cabeça do paciente para cima, se o trabalho for realizado na mandíbula e para baixo, se o

mesmo for executado na maxila; manter uma distância entre boca do paciente e olhos do operador de 30 a 40 cm para obtenção de um ângulo de visão ideal de 38 graus; trabalhar com os cotovelos junto ao corpo; posicionar o refletor à frente da boca do paciente para se trabalhar na maxila e perpendicular à boca do paciente para se trabalhar na mandíbula; ter material e instrumental ao alcance mínimo e utilizar sugador de alta potência.

Tagliavini et al.⁵⁰ (1994) analisaram a dor e o desconforto causado pelas desordens músculo-esqueléticas entre cirurgiões-dentistas e propuseram uma série de exercícios de alongamento para prevenir essas desordens. Os autores destacaram que com a adoção da postura sentada para o trabalho odontológico imaginava-se que haveria uma diminuição da sobrecarga sobre o sistema músculo-esquelético, entretanto, os sintomas relacionados a desordens nesse sistema parecem ter aumentado, e segundo eles, isso está ocorrendo porque o ato de sentar de forma correta não é uma atitude contemplada em nossa cultura. Enfatizaram também que a atenção dispensada pelo cirurgião-dentista na execução de suas tarefas para a obtenção de um trabalho de qualidade acaba fazendo com que ele se esqueça da necessidade de adoção de postura de trabalho ergonômica. Concluíram que educação e motivação da classe odontológica para a utilização de técnicas que resultem em maior conforto e melhor qualidade de vida para o profissional da área é de suma importância.

Marshall et al.³⁸ (1997) descreveram a prevalência e a distribuição dos sintomas de desordens músculo-esqueléticas em cirurgiões-dentistas e investigaram a relação entre esses sintomas e a prática clínica. Foram enviados questionários a 442 membros da Associação Odontológica Australiana, e os autores obtiveram 80,0% (n=335) de respostas. Esse questionário abordava questões sobre a prática odontológica e sintomas músculo-esqueléticos relativos ao mês que antecedeu o seu recebimento. Dos profissionais participantes, 85,0% trabalhavam na posição de 10 e 12

horas. O trabalho sentado foi a postura mais adotada pelos cirurgiões-dentistas (87,0%) e 65,0% dos profissionais relataram trabalhar a quatro mãos. Oitenta e dois por cento dos indivíduos relataram um ou mais sintomas de desordens músculo-esqueléticas. Não foi observada associação entre os sintomas observados e características como idade e postura e posição de trabalho adotadas para o tratamento do paciente. Entretanto, verificaram que dentistas que trabalhavam a quatro mãos apresentavam maior frequência de dor ($p<0,05$). Diante dos resultados, concluíram que a prevalência de sintomas músculo-esqueléticos relatados pelos dentistas avaliados foi alta.

Fish, Morris-Allen¹³ (1998) discorrendo sobre as desordens músculo-esqueléticas entre os dentistas, salientaram que elas são frequentemente relacionadas a movimentos repetitivos dos membros superiores e a posturas de trabalho mantidas por tempo prolongado, que são atividades muito comuns entre os cirurgiões-dentistas. De acordo com os autores, 47,0% dos casos de Síndrome Túnel Carpal têm origem ocupacional e estão frequentemente associados a movimentos repetitivos, aumentando a susceptibilidade dos dentistas no desenvolvimento dessa desordem. Um outro problema muito comum entre esses profissionais é a dor na região inferior das costas, a qual está relacionada à inclinação da coluna do profissional para a frente durante o tratamento do paciente deitado na cadeira odontológica. Sugeriram que estudos epidemiológicos são necessários para determinar, de forma acurada, a prevalência de desordens músculo-esqueléticas entre dentistas e auxiliares, com especial atenção para a Síndrome Túnel Carpal e para as lombalgias. Salientaram também que toda a equipe odontológica, ou seja, o dentista, o técnico em higiene dental e o auxiliar de consultório dentário, deve receber orientação e treinamento com vistas à prevenção dessas desordens para que os fatores de risco a elas relacionados sejam diminuídos.

Finsen et al.¹² (1998) investigaram os possíveis fatores de risco relacionados ao desenvolvimento de desordens músculo-esqueléticas durante o atendimento odontológico. Além disso, observaram as diferenças existentes entre as cargas de trabalho em três tarefas comumente realizadas no tratamento odontológico: o exame clínico, a limpeza dental e o tratamento restaurador. Para a identificação das condições e tarefas de trabalho, foi aplicado um questionário a 115 dentistas membros da Sociedade Dinamarquesa de Desordens Craniomandibulares. Para a avaliação da carga de trabalho no pescoço e nos ombros, foram utilizados o método observacional, por meio da observação direta, e o método da eletromiografia. Nesta segunda etapa, participaram oito dentistas do sexo feminino que trabalhavam diariamente sentadas, com o paciente deitado na cadeira odontológica. Verificaram que 2/3 dos dentistas avaliados por meio do questionário relataram problemas de dor ou de desconforto nas regiões do pescoço, dos ombros ou das costas no último ano anterior à pesquisa. Para os profissionais avaliados por meio do método observacional e direto, observaram flexão do pescoço para a frente e abdução e flexão do braço direito, bem como alto nível de atividade muscular estática. Não foram encontradas diferenças entre as três tarefas de trabalho estudadas no que diz respeito a postura, frequência de movimento e atividade muscular.

Akesson et al.¹ (1999) exploraram a variação de lesões músculo-esqueléticas no pescoço, nos membros superiores e quadris, ao longo de 5 anos, em diferentes grupos de profissionais envolvidos no atendimento odontológico no setor público. Em um estudo longitudinal, membros de uma equipe odontológica (n=90) e um grupo controle – enfermeiras (n=30) foram estudados. O questionário Nórdico foi aplicado para observação de dor e desconforto em nove regiões anatômicas nos últimos 12 meses anteriores à pesquisa. Sua aplicação ocorreu em dois momentos distintos: no início do estudo e após 5 anos. Para a percepção da dor, foi utilizada a categoria de proporção de escala 10 de Borg. Além

disso, um exame clínico foi realizado. Observaram, na avaliação inicial, que a prevalência de sintomas nos ombros, pulso e mãos e quadris foi alta na equipe odontológica quando comparada ao grupo de referência. Durante o período de observação, os indivíduos que haviam deixado a profissão odontológica (16,0%) foram os que mostraram a maior prevalência de sintomas em diversas regiões do corpo, os quais não tinham sido observados na avaliação inicial. Os profissionais da equipe odontológica que permaneceram na profissão apresentaram um aumento no risco de desenvolvimento de sintomas nos ombros, cotovelos, pulso e mãos na avaliação final quando comparado à inicial, além de terem apresentado mais dor em relação ao grupo controle. Os autores concluíram que os profissionais da equipe odontológica apresentaram um aumento no risco de desenvolvimento de desordens músculo-esqueléticas com o passar do tempo.

Kerosuo et al.³⁰ (2000) observaram a frequência de sintomas relacionados ao trabalho relatados por ortodontistas e clínicos gerais finlandeses e os compararam com empregados de escritórios na Finlândia. A população de estudo foi composta por 147 dentistas clínicos gerais, 81 ortodontistas e 99 empregados de escritórios. O instrumento de análise utilizado foi um questionário contendo questões pessoais como idade, sexo, profissão, quantidade de tempo na ocupação, período de trabalho e questões relacionadas à saúde do indivíduo, como alergias relacionadas a atividades ocupacionais com sintomas na pele, problemas neurológicos, respiratórios, desordens músculo-esqueléticas e outros. Verificaram que 41,0% dos respondentes apresentaram problemas de saúde ocupacional em anos anteriores à pesquisa. As queixas de ordem músculo-esquelética foram as mais comuns em todos os grupos estudados, com prevalência de 72,0% entre ortodontistas, 70,0% entre os dentistas clínicos gerais e 60% para os empregados de escritórios. Esses sintomas foram significativamente maiores em mulheres do que em homens (OR=2,0). Os empregados de escritório apresentaram uma

quantidade de sintomas significativamente menor do que a dos dentistas ($OR=0,56$). O pescoço (53,0%) e os ombros (56,0%) foram os locais mais frequentemente envolvidos, seguidos por dor nas costas (28,0%) e mãos/braços (17,0%). Concluíram que existe um aumento no risco de desordens músculo-esqueléticas relatadas para profissionais da área odontológica.

Chowanadisai et al.⁸ (2000) estudaram a prevalência e a natureza de alguns problemas de ordem ocupacional em dentistas do sul da Tailândia. Um estudo transversal utilizando questionário foi realizado. Cento e setenta e oito dentistas de 14 províncias do sul da Tailândia, com idade entre 22 e 54 anos, participaram do estudo. A análise de regressão logística foi usada para identificar os fatores que podem ter influenciado os dentistas na experiência de desordens músculo-esqueléticas nos últimos 12 meses bem como nos últimos 7 dias anteriores à pesquisa. Verificaram que o problema ocupacional mais comum foi a dor de ordem músculo-esquelética (78,0%). Não observaram diferença significativa na severidade de diferentes tipos de dor músculo-esquelética segundo o sexo. A análise de regressão logística indicou que o dentista que possuía mais anos de prática clínica apresentou menor dor músculo-esquelética nos últimos 12 meses. Os dentistas que trabalhavam em período integral apresentaram maior risco de desenvolvimento de desordens músculo-esqueléticas do que aqueles que trabalhavam meio período. Os autores concluíram que estudos futuros deveriam ser conduzidos para identificar as causas da dor músculo-esquelética, de forma a introduzir medidas que reduzam a sua prevalência.

Hamann et al.²³ (2001) realizaram um estudo transversal para verificar a prevalência da Síndrome Túnel Carpal entre dentistas. Participaram da pesquisa 1.079 dentistas de Washington e de São Francisco. Como instrumentos de análise, utilizaram medidas eletrodiagnósticas padrão na mão dominante e um questionário. Treze por cento dos dentistas estudados foram diagnosticados com a Síndrome

Túnel Carpal, mas somente 32% deles tinham sintomas consistentes dessa síndrome. A prevalência dos sintomas da Síndrome Túnel Carpal na mão dominante entre dentistas foi maior do que na população em geral. Entretanto, quando a confirmação com eletrodiagnóstico foi adicionada à metodologia, a sua prevalência foi a mesma que a da população em geral.

Coury et al.⁹ (2002) compararam os sintomas de distúrbios músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho entre indivíduos dos sexos feminino e masculino que executavam a mesma tarefa repetitiva na indústria. A população de estudo foi composta por 103 trabalhadores (84 mulheres e 19 homens) com idade entre 18 e 54 anos, de duas seções de triagem de produtos de uma empresa multinacional. Todos os trabalhadores foram entrevistados, e aqueles com relato de distúrbio músculo-esquelético, por mais de três dias consecutivos, foram submetidos a uma avaliação física para caracterização tanto dos sintomas quanto dos sinais clínicos. Essa avaliação foi realizada por dois fisioterapeutas externos à indústria que não possuíam conhecimento do tipo de trabalho executado pelos indivíduos e nem dos objetivos específicos do estudo. Foi aplicado o Teste de Qui-quadrado para avaliar a associação entre as variáveis. A análise de regressão logística foi realizada para avaliar a contribuição dos fatores estudados na ocorrência dos sintomas e das faltas no trabalho por motivo de doença. Dos 103 trabalhadores avaliados, 81,0% apresentaram algum tipo de desconforto músculo-esquelético durante os anos anteriores à pesquisa, com sintomas que persistiam por três dias consecutivos ou mais e 31,0% das faltas ocorreram em função das distúrbios músculo-esqueléticos. O número de trabalhadores com sintomas foi alto em ambas as seções estudadas, sendo significativamente maior para mulheres ($p=0,02$). Observaram que os sintomas foram influenciados primariamente pelo tipo de trabalho executado e secundariamente pelo sexo, pelo tempo de trabalho e pela idade. Na população estudada, notaram grande

prevalência de desconforto músculo-esquelético que ocorreu precocemente, para ambos os sexos, naqueles indivíduos que foram submetidos a condições inadequadas de trabalho, mostrando que o efeito adverso das condições de trabalho apresentou mais influência na determinação dos sintomas do que o sexo.

Lewis et al.³⁵ (2002) avaliaram a efetividade de um programa de treinamento ergonômico para digitadores de um escritório. Foram utilizados registros de uma companhia de seguros para obtenção dos dados relativos ao custo de despesas médicas para o tratamento de problemas músculo-esqueléticos em digitadores, no período de 1990 a 1998. O período de 1990 a 1994 foi definido como período pré-intervenção, enquanto o de 1995 a 1998 foi classificado como o período de pós-intervenção. Verificaram que foi alto o número de queixas no período de pós-intervenção (n=18) quando comparado ao do período pré-intervenção (n=12), mas a média de custo por queixa foi consideravelmente reduzida no período pós-programa. Deste modo, os autores sugeriram que a intervenção ergonômica direta no posto de trabalho pode ser efetiva para reduzir os custos de despesas médicas relacionadas às desordens músculo-esqueléticas.

Buckle, Devereux⁵ (2002) realizaram uma revisão literária a respeito das desordens músculo-esqueléticas no pescoço e nos membros superiores relacionadas ao trabalho. Encontraram que elas podem ser conceituadas como uma desordem ou doença inflamatória e degenerativa que resulta em dor e prejuízo funcional, podendo afetar, entre outros, o pescoço, os ombros, os cotovelos, o antebraço, o pulso e as mãos. Segundo os autores, essas desordens são relacionadas ao trabalho quando as atividades e as condições de trabalho contribuem significativamente para o seu desenvolvimento ou exacerbação, mas não são necessariamente os únicos fatores causais. Os autores ressaltaram a forte relação existente entre as desordens músculo-esqueléticas relacionadas ao trabalho e a performance de trabalho. Porém, afirmaram

que o conhecimento que se possuía naquele momento não era suficiente para promover estratégias que prevenissem efetivamente essas desordens nos níveis social, organizacional e individual.

Valachi, Valachi⁵¹ (2003) revisaram as implicações da postura de trabalho sentada por um período prolongado de tempo sobre a saúde do dentista e o potencial de desenvolvimento das desordens músculo-esqueléticas nessa população. Encontraram que as causas da dor e das desordens músculo-esqueléticas comuns entre os dentistas são multifatoriais. Mudanças fisiológicas que acompanham essas desordens podem estar relacionadas à prática diária do dentista, principalmente no que diz respeito ao trabalho sentado por período prolongado. Estudos associaram cada postura de trabalho com o aumento de pressão no disco e a hipomobilidade espinhal, fatores que podem levar a mudanças degenerativas na coluna e dor ou injúria na região inferior das costas. Notaram que existe uma relação entre a contração prolongada do músculo pela postura estática e a isquemia ou necrose muscular. Concluíram que um número significativo de cirurgiões-dentistas teve experiência de dor músculo-esquelética e apresentou grande risco de desenvolver desordens severas. Em função disso, o entendimento dos mecanismos fisiológicos que levam a esses problemas é necessário para o desenvolvimento e a implantação de estratégias que minimizem o risco dessas injúrias entre os dentistas.

Valachi, Valachi⁵² (2003) por meio de revisão de literatura, identificaram os mecanismos que devem ser observados pelos dentistas para prevenir o desenvolvimento de desordens músculo-esqueléticas. Verificaram que existem estratégias que podem ser adotadas para prevenção de desordens músculo-esqueléticas. Essas estratégias estão relacionadas à posição do operador, à postura, à flexibilidade, à força e à ergonomia. Os autores sugeriram que programas educativos e pesquisas adicionais são necessários para promover um entendimento da complexidade desses problemas e a sua natureza multifatorial, e, para

tanto, novos modelos educacionais devem ser desenvolvidos para auxiliar o dentista a prevenir as desordens músculo-esqueléticas efetivamente.

Dahlberg et al.¹⁰ (2004) compararam, em estudo transversal, o autorrelato de sintomas músculo-esqueléticos de homens (n=32) e mulheres (n=23) que realizavam o mesmo tipo de tarefa em uma indústria de metal situada em uma cidade no centro da Suécia. Foram utilizados três métodos de coleta de dados: um questionário, uma entrevista e observações sistemáticas. Foi usado o Teste Qui-quadrado para calcular diferenças entre homens e mulheres quanto aos sintomas músculo-esqueléticos. O Teste t *Student* pareado foi usado para calcular diferenças entre homens e mulheres nas atividades de lazer. Os resultados mostraram que as mulheres relataram mais sintomas no pescoço, ombros, pulso, mãos, região superior das costas, quadris, tornozelos e pés do que os homens. Diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$) foi notada para os ombros. Observaram que as mulheres gastam mais tempo em casa e em atividades domésticas do que os homens ($p<0,001$). Concluíram que as mulheres trabalham mais frequentemente e por um período maior de tempo do que os homens com as mãos acima da altura dos ombros, o que pode estar relacionado ao design no posto de trabalho; que a prevalência de autorrelato de sintomas músculo-esqueléticos foi maior em mulheres do que em homens para o mesmo tipo de tarefa; e que as mulheres apresentam maior carga total de trabalho considerando-se o remunerado e o não-remunerado.

Mellis et al.⁴¹ (2004) observaram e compararam a prevalência de sintomas músculo-esqueléticos numa população de estudantes de Odontologia da Sardenia – Itália (n=114), em um grupo controle de estudantes de Psicologia da mesma universidade (n=114) e numa amostra de estudantes de Odontologia do Líbano (n=178). O instrumento de análise foi um questionário contendo questões relativas à presença recente de sintomas como dor de cabeça, dor no pescoço, dor ou rigidez na região superior ou inferior das costas e sintomas nos braços (dor,

dormência ou formigamento). O relato dos sintomas foi comparado por meio do Teste de Qui-quadrado, de forma que, na primeira análise, os estudantes de Odontologia italianos foram comparados aos de Psicologia (com idade e sexo pareados) e, na segunda, os estudantes de Odontologia italianos foram comparados aos libaneses. Na comparação entre estudantes de Odontologia italianos e de Psicologia, verificaram que a única diferença ocorrida foi um maior relato de dor na região inferior das costas pelos estudantes de Odontologia ($p < 0,05$). Entre os dois grupos de estudantes de Odontologia, as diferenças foram não significativas ($p > 0,05$). Concluíram que a dor na região inferior das costas foi o único tipo de dor nos membros superiores que ocorreu com maior frequência entre os estudantes de Odontologia quando comparados aos de Psicologia; que tanto o estudo da Odontologia quanto o próprio trabalho envolve frequentemente um período de tempo grande em trabalho estático, em posições desconfortáveis, os quais podem levar ao aparecimento de sintomas músculo-esqueléticos em um período relativamente curto de treinamento. Assim, chamaram a atenção para a necessidade urgente de se abordar questões ergonômicas no sistema educacional e mudar a forma como a Odontologia é praticada para diminuição do risco de desordens músculo-esqueléticas entre seus praticantes.

Alexopoulos et al.² (2004) investigaram a associação entre características pessoais, carga física, fatores psicossociais e estado de saúde geral e a associação entre os fatores de risco ocupacional relatados e as queixas músculo-esqueléticas. Participaram do estudo 439 dentistas, membros da Associação Odontológica da Thessaloniki - Grécia. Foi adotado como critério de inclusão o fato de os profissionais apresentarem pelo menos um ano de experiência no trabalho atual. Foi utilizado um questionário que reunia informações sobre história do trabalho, características individuais, fatores de risco ocupacionais físicos e psicossociais, estado de saúde geral. A ocorrência de queixas músculo-

esqueléticas foi medida utilizando-se o questionário Nórdico padronizado. A análise de regressão logística foi realizada para avaliar a influência das características individuais, dos fatores de risco ocupacionais físicos e psicossociais e do estado de saúde sobre as queixas músculo-esqueléticas. Dos dentistas analisados, 62,0% relataram pelo menos uma queixa músculo-esquelética, 30,0% apresentaram queixas crônicas e 32,0% estavam sob tratamento médico. Os fatores autorrelatados de carga física foram associados com a ocorrência de dor nas costas (OR=1,59), dor nos ombros (OR=2,57) e dor nas mãos/punhos (OR=3,46). Não foi observada influência consistente dos fatores psicossociais sobre as queixas, a cronicidade, a ausência de doença e o tratamento médico. Concluíram que a carga física de trabalho entre dentistas relaciona-se com a ocorrência de desordens músculo-esqueléticas e que intervenções ergonômicas podem ter um grande impacto na prevenção de queixas de dor ou de desconforto nas mãos e nos punhos.

Hooftman et al.²⁴ (2004) realizaram uma revisão de literatura sistemática para examinar as diferenças no sexo na relação entre fatores de risco e desordens músculo-esqueléticas. Concluíram que o sexo influencia a exposição aos fatores de risco pelo uso de diferentes estratégias para lidar com os estressores ocupacionais, que indivíduos do sexo feminino apresentam maior quantidade de tarefas após o trabalho e um limiar a dor menor e que os hormônios sexuais femininos apresentam influência sobre os tecidos articulares

Rinsing et al.⁴⁶ (2005) investigaram a severidade de dor músculo-esquelética relatada e sua distribuição no corpo em uma população de estudantes de Odontologia, bem como o efeito da diferença de sexo e do aumento da experiência clínica com o passar dos anos na faculdade de Odontologia. Foram incluídos nesse estudo, estudantes dos quatro anos de graduação da Faculdade de Odontologia de São Francisco, da Universidade da Califórnia (n=271). O instrumento de análise utilizado foi

um questionário que coletou informações sobre a presença ou ausência de dor em estudantes de Odontologia, bem como a localização da dor em 18 regiões do corpo, que foram condensadas em 5 principais regiões: pescoço/ombros, região média das costas, região inferior das costas, braço/mão esquerda e braço/mão direita. Para analisar a diferença de dor entre os estudantes baseada no gênero empregaram o Teste de Qui-quadrado. Para comparação de médias utilizaram a Análise de Variância. Para determinar a relação entre a dor e fatores como nível de estresse percebido, nível de exercício físico regular e de fadiga fizeram o estudo da correlação. Os resultados mostraram que uma alta porcentagem de estudantes (46,0 a 71,0%) relatou algum tipo de dor. Apesar do aparente aumento da porcentagem de pessoas com relato de dor com o decorrer dos anos, encontraram diferença estatística não significativa entre as mesmas e o ano de graduação. Os indivíduos do sexo feminino relataram possuir uma dor maior na região de pescoço/ombro ($p=0,004$), ao passo que os homens relataram maior dor nas regiões média e baixa da coluna ($p=0,015$). A intensidade da dor foi maior para mulheres do que para homens ($p<0,05$), e a percepção da influência da forma de execução dos procedimentos odontológicos sobre a dor aumentou significativamente com o número de anos de formação ($p=0,001$). Os autores concluíram que a dor músculo-esquelética crônica aparece precocemente nos profissionais da área odontológica e que estudos futuros deveriam incluir observações longitudinais de dor em estudantes de Odontologia.

Lindfors et al.³⁷ (2006) realizaram um estudo transversal com o objetivo de investigar como as desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores (pescoço, ombros, braços, cotovelos, pulso, mãos e dedos) estão relacionadas às características do trabalho, à fadiga e aos problemas de saúde geral em trabalhadores do sexo feminino da área odontológica. As participantes eram funcionárias do Serviço Odontológico Público da Suécia, na cidade de Estocolmo ($n=945$). Um questionário foi utilizado para a coleta dos dados. Além de informações sobre idade, sexo,

situação familiar, posição atual no trabalho e anos de trabalho no cargo atual, foram observadas também as características do trabalho (ambiente físico de trabalho, carga física e características psicossociais), a fadiga (distúrbios do sono, cansaço após o trabalho e incapacidade de parar de pensar nos problemas do trabalho nos tempos livres) e os problemas de saúde (gerais e relacionados à desordens músculo-esqueléticas). Das participantes, 31,0% eram dentistas, 12,0% técnicas em higiene dental e 57,0% atendentes de consultório dentário. Aproximadamente 80,0% delas apresentavam desordens nas extremidades superiores, variando de 79,0% nas atendentes de consultório dentário para 84,0% nas dentistas, sem diferença significativa de prevalência entre as ocupações. Observaram que as empregadas com relato dessa desordem apresentavam escores significativamente altos para o ambiente físico de trabalho ($p=0,0001$), a carga física de trabalho ($p=0,0001$) e as preocupações relacionadas ao trabalho ($p=0,04$). Verificaram também que dentistas apresentaram escores significativamente maiores quanto a carga física que as atendentes de consultório dentário. As mulheres com desordens nas extremidades superiores, independentemente do tipo de ocupação, relataram significativamente maior fadiga ($p=0,0001$) e maiores problemas de saúde geral ($p=0,0001$). Concluíram que, no grupo avaliado, principalmente as dentistas apresentaram alto risco de desenvolverem desordens músculo-esqueléticas e que, portanto, deveriam ser beneficiadas com a melhoria no seu ambiente de trabalho e receber orientações e medidas preventivas para a redução desses riscos.

Graça et al.²² (2006) discutindo a relação existente entre o trabalho e as desordens músculo-esqueléticas entre cirurgiões-dentistas enfatizam que entre todas as cargas de trabalho, as de ordem mecânica constituem uma das fontes de maior risco para a saúde do cirurgião-dentista e sua equipe uma vez que englobam grande esforço físico, por meio de deslocamentos e movimentos exigidos pelo trabalho a ser realizado, além da postura adotada para a sua execução. Segundo os autores essas

desordens acometem músculos, tendões, sinóvias, articulações, vasos e nervos e por ser de origem multicausal, uma análise dos fatores de risco, tanto com relação direta quanto indireta deve ser feita. Concluem que os profissionais da Odontologia devem se conscientizar quanto aos cuidados a serem tomados para a manutenção de sua própria saúde como pausas para descanso entre os atendimentos, realização de exercícios regulares, massagens, observação de boa alimentação e cuidados com a postura.

Oliveira⁴⁴ (2007) verificou a prevalência de desordens músculo-esqueléticas em cirurgiões-dentistas da rede pública e privada de Porto Velho – Rondônia, inscritos no Conselho Regional de Odontologia, com mais de três anos de atividade profissional (n=99). O instrumento de análise foi um questionário (*Nordic Musculoskeletal Questionnaire – NMQ*), que foi enviado pelo correio. Foi observado de acordo com os valores encontrados que 48% dos cirurgiões-dentistas apresentaram dores com frequência nas regiões de punhos/mãos/dedos, 46% na região lombar e 42% na cervical. Concluíram que as principais causas destes sintomas foram a má postura, a postura estática por tempo prolongado, os movimentos repetitivos, o uso de força excessiva e a sustentação dos membros superiores por tempo prolongado sem apoio.

Descatha et al.¹¹ (2008) realizaram um estudo prospectivo (três anos) em trabalhadores com autorrelato de sintomas de desordens músculo-esqueléticas, com ou sem exame físico positivo. O estudo incluiu 598 indivíduos altamente expostos a trabalhos repetitivos na indústria e em supermercados, que foram diagnosticados como positivos para desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores após o preenchimento do questionário Nórdico. Esses indivíduos foram submetidos a um exame físico padronizado no início do estudo e novamente no final do mesmo. Após os três anos de avaliação, os indivíduos com diagnóstico positivo no primeiro questionário, com ou sem exame físico positivo, foram avaliados. Os trabalhadores com diagnóstico positivo apresentaram um risco significativamente aumentado de

desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores durante o exame físico três anos mais tarde ($p < 0,0001$). Por outro lado, aqueles com diagnóstico positivo no preenchimento do questionário, mas sem diagnóstico físico de desordem no momento inicial, também apresentaram um risco significativamente maior dessas desordens durante o exame físico três anos depois. Os resultados foram similares em relação ao sexo e à idade. Concluíram que trabalhadores altamente expostos a movimentos repetitivos apresentavam alto risco de desenvolver desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores e que, por isso, devem ser incluídos em programas preventivos.

Nordander et al.⁴² (2008) avaliaram influência do sexo sobre o risco de desordens músculo-esqueléticas em trabalhadores com tarefas repetitivas idênticas. Para isso foram avaliados trabalhadores do departamento de produção de duas diferentes indústrias. As desordens músculo-esqueléticas foram avaliadas por meio de entrevista e exame clínico (sexo masculino $n=85$ / sexo feminino $n=138$). Concluíram que para tarefas idênticas indivíduos do sexo feminino mostraram substancialmente maior prevalência de desordens músculo-esqueléticas no pescoço e membros superiores.

B – Avaliação por meio de métodos observacionais e diretos

Karhu et al.²⁸ (1981) apresentaram a aplicação do método OWAS mediante a descrição de dois exemplos. Esse método é utilizado para identificar e avaliar posturas de trabalho, sendo *Ovako Working Posture Analysing System* (OWAS). O método consiste de duas partes: a primeira é uma técnica observacional para avaliação da postura de trabalho e oferece resultados confiáveis após um período curto de treinamento; a segunda parte oferece critérios, baseados na observação executada na primeira parte, para redesenhar os postos de trabalho e redefinir as posturas adotadas pelo trabalhador. Os critérios são baseados na

avaliação feita por um especialista em ergonomia, que considera fatores como saúde e segurança, mas principalmente enfatiza o posto de trabalho e o desconforto causado pelas posturas de trabalho. No primeiro exemplo, foi realizada a avaliação ergonômica dos trabalhadores de uma indústria de aço durante a atividade de colocação de ferro *in natura* para ser fundido em uma fornalha elétrica. Observaram que a atividade avaliada era desenvolvida com as costas inclinadas em 43,0% do tempo total de trabalho. O estudo permitiu a criação de estratégias para prevenir a inclinação da coluna do trabalhador durante tanto tempo. Após a reestruturação do posto de trabalho, a postura inclinada diminuiu de 43,0% para 22,0% do tempo de trabalho. No segundo exemplo, a utilização do OWAS permitiu o desenvolvimento de um trabalho alternativo para manter a instalação da unidade de roda do carrinho de transporte do aço de forma mais ergonômica. Essa estratégia permitiu que a postura utilizada para o desenvolvimento dessa atividade passasse de inclinada, erguida e torcida para inclinada e torcida, diminuindo o risco do trabalho em 50,0%. Nos dois exemplos apresentados, o principal objetivo foi reduzir a má postura e o seu tempo de manutenção. Concluíram que a aplicação do OWAS melhorou a postura de trabalho nas duas situações estudadas e que esse método pode ser aplicado na indústria.

Kilbom, Persson³¹ (1987) investigaram os relatos de sintomas de desordens músculo-esqueléticas na região de pescoço, ombros e braços de indivíduos que trabalhavam em uma indústria de manufatura. O método de análise utilizado foi o VIRA (*Video Technique for Analysing Postures and Moviments*) que é um método que avalia as posturas do pescoço e ombros, por meio do registro em vídeo, do plano sagital, a partir de pontos anatômicos selecionados. Os resultados mostraram diferentes posturas com os membros superiores em diferentes setores angulares, com grande variação entre trabalhadores, de forma que alguns trabalhavam com os membros superiores mais relaxados enquanto outros com os ombros e pescoço em postura estática. Observaram também que

outros fatores foram relacionados às desordens músculo-esqueléticas além dos problemas posturais como percepção de estresse, afastamento por motivo de doença, produtividade individual e experiência prévia de trabalho físico pesado.

Em 1993, McAtmney, Corlett⁴⁰ desenvolveram um método de investigação ergonômica dos postos de trabalho, denominado RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*). Esse método foi desenvolvido com o objetivo de avaliar de forma rápida a carga existente sobre o sistema músculo-esquelético de trabalhadores, relacionando a postura de trabalho, a função muscular e a força exercida. Ele foi desenhado para avaliar indivíduos que possam estar sendo expostos a uma carga músculo-esquelética, que é conhecida como colaboradora no desencadeamento de desordens nos membros superiores. O RULA tem a importante função de permitir o exame de grande número de trabalhadores rapidamente, trabalha com um sistema de escores que indicam o nível de carga experimentado por parte do corpo e é usado sem a necessidade de qualquer equipamento. Segundo os autores, após um treinamento para a sua utilização, ele torna-se um instrumento confiável para ser utilizado na avaliação dos postos de trabalho. Além disso, pode ser aplicado como instrumento de exame ou incorporado em avaliações ergonômicas de ordem epidemiológica, física, mental, administrativa e organizacional.

Genaidy et al.²⁰ (1993) examinaram os erros associados aos julgamentos dos ângulos posturais mediante a utilização de videotapes. Foram selecionados para o experimento, 20 estudantes de Engenharia, que não receberam treinamento para a determinação de ângulos posturais. Os indivíduos foram solicitados para a determinação do ângulo percebido em várias posturas de flexão dos ombros em relação à posição neutra. Os ângulos de flexão do corpo foram classificados em: baixo (de 1° a 60°); médio (de 61° a 120°) e alto (de 121° a 180°). Um estudante do gênero masculino foi escolhido como modelo para executar diferentes

posturas relacionadas com a flexão dos ombros. Durante a execução dessas posturas, ele foi filmado por uma câmera posicionada no plano frontal a 90° do plano sagital, 2 a 4 metros do indivíduo. Cada movimento de flexão do ombro do aluno modelo também foi registrado por meio de um goniômetro. Os resultados mostraram diferença estatística não significativa entre as três extensões de ângulo de flexão dos ombros. Concluíram que a percepção visual mediante a análise de vídeo pode ser utilizada para estimar o ângulo de flexão do ombro.

Genaidy et al.¹⁹ (1994) revisaram e avaliaram criticamente a literatura com relação aos métodos observacionais utilizados nas avaliações posturais. Os autores classificaram esses métodos em macroposturais, microposturais e atividade postural de trabalho. Segundo os autores, o método macropostural é rápido, tem como objetivo identificar o estresse postural e baseia-se em um grupo de posturas não neutras dentro de categorias como curvar e rotacionar. Ele pode ser utilizado como um componente de análise de risco macroergonômica, avaliando rapidamente vários trabalhos em termos de deficiências posturais. O método micropostural é mais detalhado, cuja finalidade é a resposta a questões mais precisas, como a exata natureza das deficiências posturais, e, por isso, consome muito tempo. A atividade postural de trabalho avalia os efeitos combinados da postura corporal e da atividade de trabalho e pode prover informação que suplemente um sistema tempo/movimento predeterminado para o design do posto de trabalho. Concluíram que pesquisas estão garantindo o exame da fonte e da magnitude do erro associado à classificação postural e que cada informação é requerida para treinar o analista de trabalho com relação às posturas ergonômicas.

Gilad²¹ (1995) propôs uma metodologia para investigar as causas biomecânicas de um trauma ocupacional no ambiente de trabalho. O método de avaliação proposto procurou caracterizar os elementos relacionados ao movimento de trabalho que podem ocasionar injúrias.

Nessa técnica de avaliação, o potencial que um movimento tem de se transformar em uma ação de risco e em uma desordem ocupacional é determinado por uma análise detalhada da sua cinesiologia, também chamada de perfil da biomecânica do movimento. Para essa proposta, a demanda do trabalho e sua rotina são revisadas, para que os elementos do trabalho repetitivo possam ser identificados, de forma a se investigar os tempos e os movimentos. O perfil biomecânico é uma descrição quantitativa de cada elemento do movimento que é relevante para a tarefa a ser executada. Dessa forma, nessa avaliação, somente movimentos altamente repetitivos, posturas estáticas e elementos de movimento onde a força é aplicada de forma repetitiva são considerados em profundidade, sendo adequada para manobras manipulativas, enfatizando membros superiores, com atenção especial para flexão, extensão, desvio e torção da mão, pulso, braço e pescoço. O autor recomendou o uso de uma câmera de vídeo para registrar a rotina de trabalho manual. Preferencialmente, o registro do vídeo deve proporcionar duas visões sagitais: da mão esquerda e da direita do indivíduo em relação ao plano coronário. A partir do registro, a avaliação segue vários passos como: determinação da demanda do trabalho, seleção da rotina repetitiva, determinação de uma rotina cíclica dos trabalhos repetitivos, determinação do tempo do movimento, sua frequência e determinação do perfil biomecânico. Concluíram que o método proposto pode ser usado na análise de tarefas com grande esforço manual.

Kemmlert²⁹ (1995) estudou a reprodutibilidade e a aplicabilidade do Método de identificação de fatores de estresse músculo-esquelético que podem causar injúrias - PLIBEL, que é um método rápido e sistemático para avaliação do fator de estresse músculo-esquelético. O método é simples e se desenvolve na forma de *checklist*, que lembra ao investigador como o posto de trabalho deve ser avaliado. Para isso, 24 indivíduos com conhecimento ergonômico foram solicitados para realizar quatro avaliações pelo método PLIBEL. Quatro tarefas foram

selecionadas, tentando abranger as de maior e menor risco de injúria ocupacional em diferentes regiões do corpo. A reprodutibilidade interobservador obtida pelos valores de Kappa expressou uma concordância moderada. Concluiu que o PLIBEL é claramente exposto e facilmente compreendido e que pode ser modificado com o tempo em função de resultados a serem encontrados em pesquisas futuras.

Fransson-Hall et al.¹⁵ (1995) apresentaram um método de investigação ergonômica portátil (PEO). Segundo os autores, esse método é aplicável na maioria das profissões e tarefas de trabalho e requer recursos humanos para a coleta e a análise dos dados. As observações são feitas em tempo real, diretamente no posto de trabalho, utilizando-se um microcomputador portátil. A duração e o número de eventos são calculados para posturas de quatro regiões do corpo (braço, pescoço, tronco e joelhos). Nesse estudo, alguns aspectos importantes de validade interna e confiabilidade intra e interobservador foram analisados pelo registro em vídeo de quatro trabalhadores (cozinheiro, montador de móveis, secretária e mecânico) executando diferentes tarefas de trabalho. Verificaram que as observações feitas em relação à duração da tarefa apresentaram validade interna maior do que aquelas nas quais considerou-se o número de tarefas e que a reprodutibilidade intra e interobservador foi alta.

James et al.²⁵ (1997) elaboraram e testaram a confiabilidade de um método denominado Índice de Fator de Risco Repetitivo (PRRI). Para isso, indivíduos que trabalhavam como digitadores nos últimos seis meses anteriores à pesquisa e que não haviam relatado artrite ou qualquer outra desordem nas extremidades superiores ou na coluna vertebral foram avaliados (n=10). Eles foram filmados por duas câmeras de vídeo, operando simultaneamente no posto de trabalho, sendo uma colocada no plano sagital e outra no plano coronal. Os ciclos de filmagem foram de 15 minutos cada. Após a obtenção dos vídeos, dois indivíduos os avaliaram em dias separados. O PRRI foi usado para avaliar os dados do videotape

por meio de um escore numérico para o fator de risco de desordens músculo-esqueléticas. Os dados foram analisados por meio de Análise de Variância a dois critérios (5 sessões X 2 ocasiões), e a reprodutibilidade foi estimada segundo o método de Fleiss. Verificaram diferença estatística não significativa entre as sessões e as ocasiões. A reprodutibilidade foi considerada excelente, atestando a confiabilidade do PRRI.

Burt, Punnett⁶ (1999) avaliaram a confiabilidade interexaminador de um método de análise de exposição ergonômica quantitativa como parte de um grande estudo epidemiológico prospectivo relacionado com desordens de membros superiores entre trabalhadores da indústria de automóvel. Para isso, a execução de 70 tarefas foi avaliada independentemente por 2 observadores experientes. As avaliações foram realizadas por ambos os observadores na mesma perspectiva e durante o mesmo período de tempo. Um formulário para registrar a frequência de cada um dos 18 movimentos ou mudanças posturais das mãos, pulso, braço, ombro e costas durante um ciclo típico de execução da tarefa foi utilizado. A concordância interexaminador foi testada utilizando a estatística Kappa e o Coeficiente de Correlação Intra-Classe. A concordância interexaminador variou de 26,0% para elevação do ombro direito a 99,0% para flexão do punho esquerdo. Entretanto, a concordância foi considerada moderada quando utilizado o Kappa. Os autores ressaltaram a importância da utilização de um teste estatístico adequado nos estudos de confiabilidade para auxiliar no desenvolvimento de métodos de avaliação de exposição ergonômica mais efetivos.

Seth et al.⁴⁸ (1999) desenvolveram um modelo de avaliação de desordens provenientes de trauma cumulativo para prever a incidência de injúrias entre trabalhadores. As posturas das extremidades superiores foram incluídas no escore do fator postura e vários estressores menores no trabalho foram incluídos no escore de fatores variados. Os escores da frequência individual, da postura e dos fatores variados foram registrados para avaliar a incidência de desordens por trauma cumulativo em 24 tipos

de trabalho na indústria. O desenvolvimento desses trabalhos foi filmado, e a força de apertamento e pinçagem foi medida. Dos 24 trabalhos, 11 eram da indústria de vestuário e 13 da indústria de impressão. A força de apertamento e pinçagem foi medida por um dinamômetro. Os resultados apontaram que os fatores variados ou heterogêneos não foram preditores significantes ($p > 0,05$) na determinação de incidência. Os resultados mostraram que o método apresentado foi mais adequado para tarefas com ciclo de tempo maior que quatro segundos. Concluíram que o método proposto correlacionou-se significativamente ($p < 0,001$) com a incidência atual das desordens por trauma cumulativo e pode ser usado para análise do risco do trabalho.

Kjellberg et al.³² (2000) construíram um método de observação para descrição e avaliação da técnica de trabalho do pessoal da enfermagem na tarefa de transferência do paciente, com relação à saúde músculo-esquelética e segurança, e analisaram sua validade e sua reprodutibilidade. O instrumento proposto consiste de 24 itens distribuídos em 3 fases da transferência do paciente: a de preparação, do início da posição e da performance atual. As observações foram realizadas pelo registro do vídeo. Os registros foram feitos com a câmera captando uma visão sagital e todo o corpo do enfermeiro, quando possível. O vídeo registrou 35 pacientes sendo transferidos na cama. Um grupo de especialistas em ergonomia observou os vídeos e fez os registros no instrumento de avaliação. Discussões ocorreram entre os observadores até que chegaram a um consenso sobre a categoria que estavam registrando. Essas observações foram consideradas “padrão-ouro”. Em seguida, dois fisioterapeutas foram treinados para utilizar método, separadamente, durante duas sessões de 4 horas, em dois momentos distintos, com distância de duas semanas entre elas. Para a análise da validade do método, os autores compararam as avaliações feitas pelos dois observadores com o “padrão-ouro”. Para a reprodutibilidade intraobservador, compararam o registro do mesmo observador em duas

ocasiões diferentes e, para a reprodutibilidade interobservador, foi realizada a observação dos registros e comparação entre cada observador. Para avaliação da reprodutibilidade, utilizaram o Coeficiente Kappa, que foi calculado para a observação de cada item separadamente, e o Coeficiente de Correlação Intraclassa (CCI) para concordância entre todos os escores. A reprodutibilidade do método avaliado mostrou-se satisfatória quando avaliada a concordância entre as observações de cada item ($\kappa > 0,40$) e quando avaliada a concordância entre todos os escores (CCI: 0,71-0,90). Concluíram que as reprodutibilidades inter e intraexaminadores foram satisfatórias, que poucos itens relacionados com a fase de preparação da transferência do paciente apresentaram problemas e que mudanças futuras podem ser consideradas.

Juul-Kristensen et al.²⁶ (2001) objetivaram comparar as posturas e os movimentos realizados durante a execução de trabalhos repetitivos na indústria de processamento de frango, usando o PRIM (*Project on Research and Intervention in Monotonous work*), que é um método de observação indireta. Utilizaram ainda técnicas de medidas diretas. Vinte e uma mulheres saudáveis foram voluntárias nesse estudo. Cada indivíduo foi filmado trabalhando em seu posto de trabalho. Simultaneamente à filmagem, posturas e movimentos da cabeça, da região superior das costas, dos braços e do pulso foram medidos por um inclinômetro e um eletrogoniômetro. A média de tempo de registro foi de 55 minutos. O mesmo período de registro foi usado para comparação entre os métodos. Foi utilizado o Teste t *Student* pareado e de Wilcoxon para comparação do braço e da mão dominante com os não dominantes. O Teste t *Student* não pareado e o teste Mann-Whitney foram usados para comparar as tarefas de trabalho, sendo o nível de significância adotado o de 5%. A flexão do pescoço maior que 20° foi registrada durante 92,0% do tempo avaliado com o método de observação indireta, enquanto o valor correspondente medido com o inclinômetro foi 65,0%. Diferentes posições de referência e variáveis de medidas podem ter contribuído para a

diferença encontrada entre os métodos. O número de movimentos repetidos por minuto e a média de frequência desses movimentos aferidos pelo eletrogoniômetro apontaram que ambas as variáveis são relevantes na repetitividade de movimentos de trabalho. Concluíram que os métodos observacionais e as técnicas de medidas diretas se complementam e que uma redução nas categorias deveria ser realizada para futuros métodos observacionais.

Silva⁴⁹ (2001) analisou a influência da associação da instrumentação automatizada e técnica convencional de preparos dos canais radiculares, com relação à postura de trabalho do endodontista. Para a avaliação postural utilizou os métodos OWAS e RULA. Verificou que o método OWAS é limitado com relação ao posicionamento dos braços, das mãos e do pescoço e por outro lado o RULA permite observar dados referentes ao posicionamento do braço, do antebraço e do pescoço. Os resultados do método RULA quando comparados aos do método OWAS, indicam maior necessidade de alterações das posturas analisadas e maior brevidade de ações. Conclui que há necessidade de melhoria nas condições de trabalho do endodontista.

Massaccesi et al.³⁹ (2003) avaliaram, por meio do método RULA, dois tipos de assento utilizados por motoristas de caminhão. Participaram do estudo 77 homens, motoristas de caminhão, empregados de uma empresa de coleta de lixo e de limpeza de rua, que dirigiam 2 tipos de veículos. Uma história completa do emprego foi obtida mediante a aplicação de um questionário. Os dados antropométricos incluindo peso, altura e comprimento dos membros superiores foram determinados em exame físico. O Coeficiente de Correlação de Pearson foi usado para investigar a relação existente entre os escores de RULA e a idade e os dados antropométricos. Dois tipos de veículos foram incluídos no estudo. O caminhão para coleta de lixo apresentava assento com ajuste de altura e profundidade, assim como o encosto e a direção. A cabine possuía ar condicionado e era à prova de som. O veículo de limpeza de rua

apresentava um volante que ficava do lado direito e existia dois tipos de assento, o regulável e o não-regulável. Foi utilizado o Teste *t Student* pareado para analisar a diferença entre todos os escores associados com cada postura no ato de dirigir. A postura de dirigir adotada por cada indivíduo foi avaliada usando o RULA, e todos os dados foram coletados por um único examinador. Os resultados mostraram associação significativa entre os escores de tronco e pescoço para todos os indivíduos. Foi registrada diferença estatística significativa nos escores principais de postura dos motoristas que usavam assento ajustável e não-ajustável. Concluíram que o RULA permitiu uma rápida e correta avaliação da carga à qual o pescoço e o tronco dos motoristas de caminhão estavam expostos enquanto dirigiam e que houve associação da postura do motorista adotada no caminhão de limpeza de rua durante sua operação a um maior risco de dor nas costas, especialmente quando utilizados assentos não-ajustáveis.

Fountain¹⁴ (2003) examinou a relação entre o sistema de escores posturais do método de avaliação rápida dos membros superiores (RULA) e as medidas de superfície eletromiográficas, o autorrelato de desconforto e os questionários de atitude de trabalho (satisfação específica com o trabalho, motivação e envolvimento com o trabalho). Vinte participantes realizaram, durante 30 minutos, uma tarefa de digitação no computador em três posturas de trabalho baseadas no sistema de escores do RULA, em que a postura 1 era representativa de baixo risco a desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores, a postura 2 era de médio risco e a 3 de alto risco. Um registro cinemático foi coletado do pescoço, ombro, cotovelo e pulso para avaliar a postura dos participantes pelo sistema RULA. Seis amostras foram coletadas ao acaso da eletromiografia durante os 30 minutos de teste. Os participantes foram questionados sobre seu nível de desconforto baseado numa escala Likert de 8 pontos, onde zero representava ausência de desconforto e 7 desconforto extremo. Um questionário de atitude no trabalho foi aplicado,

usando também a escala Likert para medir quatro fatores: satisfação específica no trabalho, satisfação geral no trabalho, envolvimento e motivação no trabalho. Foi observada diferença estatística significativa para a duração de exposição do músculo extensor do antebraço nas diferentes posturas adotadas. Foi encontrada diferença estatística significativa no desconforto percebido para as posturas 1 e 3; entretanto, diferença estatística não-significante entre as posições 1 e 2 e 2 e 3. A Análise de Variância revelou que houve diferença estatística significativa no desconforto percebido nas três posições de trabalho estudadas e o Tukey mostrou que não houve diferença no desconforto percebido entre as posições 2 e 3. O autor concluiu que o RULA foi hábil em identificar posturas de alto risco nos indivíduos com desconforto percebido.

Kawase²⁷ (2006) verificou a ocorrência de distúrbios músculo-esqueléticos ocupacionais em 31 cirurgiões-dentistas da Secretaria da Saúde de Florianópolis por meio do Questionário Nórdico Músculo-esquelético modificado e do mapeamento de desconforto físico. Além disso, foi realizada uma avaliação do risco ergonômico das posturas ocupacionais em 4 profissionais selecionados por meio do método RULA e a verificação do arranjo físico do posto de trabalho pelo Diagrama das Horas. Observou que 80,6% dos profissionais analisados apresentaram algum distúrbio músculo-esquelético, que os indivíduos apresentaram alto risco de desenvolvimento de desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores segundo a classificação RULA e que o arranjo físico do equipamento odontológico apresentou limitações.

Bao et al.³ (2007) objetivaram descrever, de forma detalhada, dois métodos de quantificação de risco postural de desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores quanto à postura. O primeiro método, baseado no evento, estimava as mais comuns e piores posturas em uma tarefa, ao passo que o segundo considerava o tempo, de forma que a distribuição das posturas era calculada de uma amostra randomizada de posturas observadas na tarefa. Os métodos foram

usados para quantificar vários parâmetros de postura de trabalho em um estudo tipo *coorte*, do qual participaram 733 indivíduos para a avaliação de desordens músculo-esqueléticas nas extremidades superiores. Os resultados mostraram que os dois métodos foram hábeis em distinguir tarefas, com grande diferença em certas medidas posturais, como trabalho moderado, pesado ou muito pesado. Entretanto, eles não produziram o mesmo resultado quando a diferença entre os níveis de risco postural não foi acentuada. Concluíram que a avaliação de postura baseada em evento e tempo pode ser utilizada para quantificar o nível de risco postural para diferentes trabalhos. Porém, como eles não apresentaram resultados semelhantes, um método não poderá ser utilizado como alternativa do outro. Deste modo, os autores sugeriram que um critério de avaliação de risco deve ser desenvolvido considerando não apenas um único parâmetro específico de postura, mas sim um índice composto, com um método de análise de postura bem definido, de maneira que seus usuários possam seguir os procedimentos de forma exata, vindo a obter resultados comparáveis. Concluíram também que o método baseado em evento é de fácil utilização e pode ser muito útil para profissionais experientes, enquanto o método baseado no tempo adiciona mais dados para a medida e pode servir para usuários que querem informações mais detalhadas sobre a exposição postural.

Gandavadi et al.¹⁶ (2007) avaliaram a postura de estudantes de Odontologia, no desenvolvimento de suas atividades laboratoriais utilizando dois diferentes tipos de mocho, com o intuito de verificar se o local onde o estudante se senta para realizar suas tarefas pode predisporlo a diferenças na postura de trabalho. Participaram 60 alunos do 2º ano de Odontologia da Universidade de Birmengham. Esses alunos foram divididos aleatoriamente em dois diferentes grupos: o dos mochos convencionais (n=30) e o dos Bambach Saddle (n=30). Os estudantes foram treinados para o trabalho com os diferentes tipos de mocho e, após 10 semanas, foram observados e fotografados. As fotografias foram

tiradas para permitirem a observação da postura de trabalho, a qual foi estimada pelo método da avaliação rápida dos membros superiores (RULA). Cada estudante recebeu um escore de risco. O teste de Mann Whitney foi usado para comparação dos grupos. Os resultados mostraram que os estudantes que utilizaram o mocho convencional apresentaram escores de risco a desordens músculo-esqueléticas maiores ($p < 0,05$) quando comparados aos estudantes que utilizaram o Bambach Saddle, sugerindo melhora na postura dos estudantes quando da utilização do mesmo. Concluíram que os estudantes de Odontologia que utilizaram o mocho modificado foram hábeis em manter uma postura de trabalho aceitável durante seu período de treinamento no laboratório, o que levou os autores a sugerirem que esse mocho pode reduzir o desenvolvimento de desordens músculo-esqueléticas.

Serralheira⁴⁷ (2007) avaliou a utilidade de métodos observacionais de diagnóstico das situações de risco de lesões músculo-esqueléticas nos membros superiores ligadas ao trabalho de uma empresa da indústria de automóvel, por meio do registro de vídeo. Foram aplicados diversos instrumentos: de identificação dos fatores de risco (HSE – *Health and Safety Executive* e OSHA – *Occupational Safety and Health Administration*) e de análise de risco (RULA – *Rapid Upper Limb Assessment*, SI – *Strain Index*, HAL – *Hand Activity Level*). Concluiu que as diversas metodologias utilizadas para avaliação do risco de desordens músculo-esqueléticas dos membros superiores ligadas ao trabalho originam resultados distintos quando aplicadas em um mesmo posto de trabalho.

Campos et al.⁷ (2008) realizaram um estudo com o intuito de estimar a concordância entre dois métodos observacionais utilizados na análise de postura de trabalho em Odontologia: fotografia e observação direta. Para isso, acompanharam a execução de 50 procedimentos clínicos efetuados por alunos do 4º. ano de graduação da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP. No momento das avaliações, o

pesquisador 1, devidamente treinado, realizou anotações em uma ficha padrão contendo 20 itens que identificavam a postura e a posição de trabalho da equipe. Simultaneamente, foram realizadas tomadas fotográficas, pelo pesquisador 2, a uma distância de 1,5 m da cavidade bucal em cinco posições estrategicamente demarcadas. Após o levantamento dos dados, as fotografias foram analisadas pelo pesquisador 1, e as anotações foram transferidas para a ficha padrão. Esse procedimento foi realizado após 30 dias do término de todas as tomadas fotográficas, para que não houvesse interferência da observação direta na avaliação das fotografias. Para verificação da concordância dos dados dos diferentes métodos, utilizaram a estatística Kappa com ponderação linear, adotando um nível de significância de 5%. Observaram concordância sofrível ($\kappa=0,3423$) na classificação da postura de trabalho dos dois métodos avaliados. Concluíram que os métodos observacionais de fotografia digital e de observação direta apresentaram concordância limitada.

Garcia et al.¹⁷ (2008) observaram as posturas e posições de trabalho adotadas por graduandos de Odontologia na execução de 360 procedimentos clínicos odontopediátricos e investigaram a sua associação com o comportamento das crianças e com o tipo de procedimento realizado. Foram realizadas tomadas fotográficas digitais tanto da postura e da posição do aluno operador quanto do auxiliar. Para cada procedimento clínico, foram tiradas cinco fotografias, pelo mesmo pesquisador, a uma distância de 1 metro. Após a obtenção das fotografias, estas foram avaliadas por um professor de ergonomia devidamente calibrado ($\kappa=0,92$), em ambiente afastado da clínica, em um microcomputador. Para a análise das posturas e posições de trabalho adotadas, realizaram inicialmente estatística descritiva. Em seguida, utilizaram o Teste de Qui-quadrado, com nível de significância de 5%, agrupando os pacientes segundo seu comportamento (bom ou ruim) e tipo de procedimento (não-invasivo e invasivo). Verificaram que a posição

de trabalho mais observada entre os alunos operadores foi a de 11 horas e entre os auxiliares a de 3 horas. Com relação à análise das posturas dos alunos operadores, as maiores dificuldades foram observadas nos itens referentes à: postura das pernas na posição horizontal, utilização do mocho, regulagem de altura da cadeira odontológica e braço esquerdo, enquanto para os alunos auxiliares foi a postura das pernas na horizontal e a altura da cadeira odontológica. Verificaram associação não-significativa entre a postura de trabalho adotada pelos alunos para o atendimento clínico e o comportamento da criança ($p>0,05$) e o tipo de procedimento ($p>0,05$). Concluíram que as inadequações observadas com relação à postura de trabalho não estiveram relacionadas às dificuldades impostas pelo tratamento dos pacientes odontopediátricos, mas aos vícios posturais adquiridos pelos alunos no decorrer de suas atividades clínicas.

Garcia et al.¹⁸ (2008) avaliaram as posturas e posições de trabalho de alunos do último ano de graduação em Odontologia durante a execução de procedimentos clínicos em bebês e investigaram a associação das mesmas com o comportamento dos bebês e o tipo de procedimento executado. Realizaram tomadas fotográficas digitais dos alunos durante a realização de 31 procedimentos, sendo avaliados 24 itens relativos à ergonomia, classificados como “adequado”, “parcialmente adequado”, “inadequado” e “não foi possível avaliar” para a avaliação geral das posturas de trabalho, totalizando 744 itens. Os bebês foram agrupados segundo seu comportamento (bom, ruim) e tipo de procedimento a que foram submetidos (invasivo e não-invasivo). As posturas e posições adotadas para o atendimento de bebês foram comparadas pelo Teste de Qui-quadrado. Encontraram associação não significativa entre as posturas e posições de trabalho e o comportamento dos bebês ($\chi^2=2,712$; $p=0,258$), e em relação aos diferentes tipos de procedimentos ($\chi^2=1,548$; $p=0,461$). Concluíram que a dificuldade de adequação da postura dos alunos avaliados não esteve relacionada às

dificuldades impostas pelo tratamento dos pacientes (comportamento e/ou procedimento), mas aos hábitos posturais inadequados adquiridos por eles.



PROPOSIÇÃO

3 Proposição

Face ao exposto, este estudo avaliou o risco de desenvolvimento de desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores de graduandos de Odontologia em função do sexo, dos procedimentos clínicos executados, da prática do trabalho a quatro mãos e da região da boca tratada.



MATERIAL E MÉTODO

4 Material e método

4.1 Delineamento amostral

Tratou-se de estudo observacional. A amostra foi composta por todos os procedimentos clínicos executados durante a atividade prática na disciplina de Clínica Integrada, no período de dois meses. Esses procedimentos foram realizados por todos os alunos, de ambos os sexos, matriculados no 8º semestre do curso de graduação da Faculdade de Odontologia de Araraquara (UNESP). Deve-se esclarecer que no 8º semestre existiam 75 alunos.

Para cada procedimento clínico foi avaliada a postura de trabalho adotada pelo aluno “operador” durante a sua execução.

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP, sob o protocolo no. 40/08.

4.2 Registro das posturas de trabalho

O registro das posturas de trabalho dos alunos, durante a realização dos diversos procedimentos clínicos, foi realizado por meio de tomadas fotográficas^{7,17,18,27} utilizando-se uma máquina fotográfica digital CANON 5.0 G5. Uma fotografia para cada um dos três pontos previamente delimitados (Figura 1) foi tomada para permitir a visualização das regiões que foram avaliadas pelo RULA: ângulo formado entre o tronco e o braço; ângulo formado entre o braço e o antebraço, ângulo formado entre o antebraço e mão, deslocamento radial ou ulnar do punho, torção do punho, ângulo formado entre o pescoço e o tronco, ângulo formado entre o tronco e o plano vertical e distribuição do peso do corpo nas pernas e nos pés.

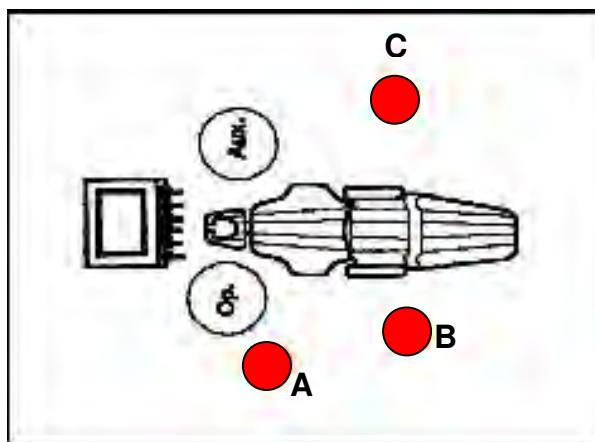


FIGURA 1 – Pontos delimitados para as tomadas fotográficas. (A: extensão e flexão do pulso; B: braço, pescoço, tronco e pernas; C: antebraço, pronação, supinação e torção do pulso). Araraquara, 2008.

As fotografias foram tomadas após 10 minutos, no mínimo, do início dos procedimentos operatórios, de forma a permitir que os estudantes ficassem confortáveis em sua posição de operador¹⁶.

As tomadas fotográficas foram feitas por um pesquisador, que era cirurgião-dentista, mas que não era professor da área de ergonomia para que não houvesse interferência na postura de trabalho dos estudantes^{7,17,18}

As fotografias foram obtidas sequencialmente, com a máquina fotográfica na mão do pesquisador, localizada na altura de seus olhos, a uma distância de aproximadamente 1,5 m do chão. Cabe ressaltar que o indivíduo que realizou as fotografias foi treinado em estudo piloto.

A análise das fotografias foi realizada por meio do programa Image Tool⁵³, no qual foram efetuadas medidas dos ângulos das regiões de interesse.

As fotografias foram avaliadas por um docente da área de ergonomia, devidamente calibrado em estudo piloto.

4.3 Método de avaliação das posturas

As posturas de trabalho adotadas pelos estudantes na sua atuação como “operador” foram avaliadas por meio do método de avaliação rápida da postura dos membros superiores - RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), preconizada por McAtamney, Corlett⁴⁰ (1993).

O método RULA usa um diagrama de avaliação de postura do indivíduo (Figura 2) e três tabelas de escores (Tabela A: Postura do Escore A; Tabela B: Postura do Escore B; e Tabela C: Escore Final) que permitem a avaliação da exposição aos fatores de risco de desenvolvimento de desordens músculo-esqueléticas mediante o uso dos escores de risco. Esse método de avaliação analisa somente um lado do corpo de cada vez, ou seja, emite um escore final de risco de apenas um lado do corpo, geralmente aquele mais utilizado pelo indivíduo (se destro ou canhoto).

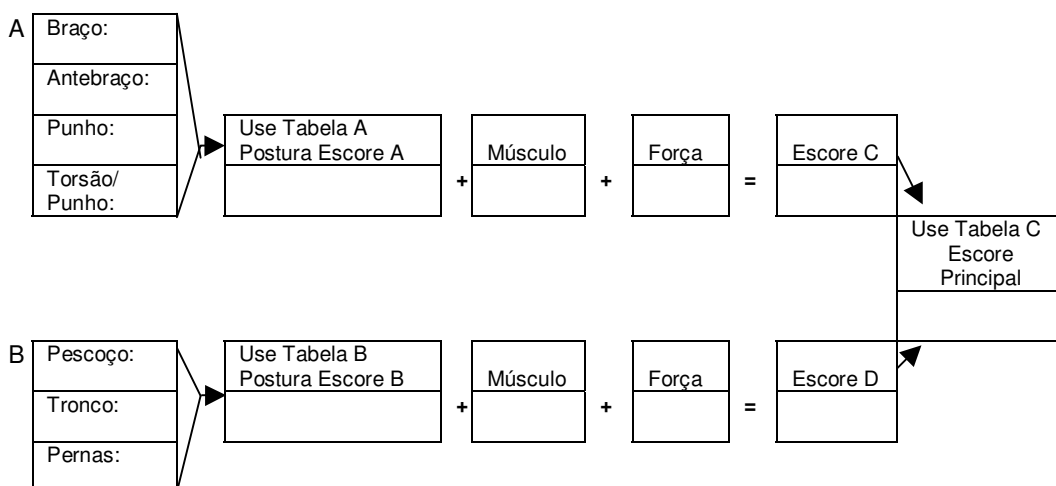


FIGURA 2 – Diagrama de avaliação postural RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*).*

*McAtamney L, Corlett EN. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*. 1993; 24: 91-99.

De acordo com o RULA, o indivíduo tem seu corpo dividido em dois grupos, denominados A e B. O Grupo A corresponde às regiões de braço, antebraço e punho, e o Grupo B às de pescoço, tronco e pernas. Para cada um desses seis segmentos, um escore é emitido em função da postura observada, sendo os escores de menor valor relacionados às posturas em que os fatores de risco presentes são mínimos. A descrição dos escores e de suas respectivas posturas pode ser observada no Quadro 1. As ilustrações dessas posturas e de seus respectivos escores encontram-se no Anexo 1.

Quadro 1 – Escores atribuídos às posturas das regiões do corpo avaliadas pelo RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*)*

Escores	Região do Corpo
GRUPO A	
BRAÇO	
1	Extensão de 20° à flexão de 20°
2	Extensão maior que 20° ou 20° a 45° de flexão
3	Flexão de 45° a 90°
4	Flexão de 90° ou mais
	Obs ₁ : se o ombro ou cotovelo estiverem levantados, o escore derivado da postura acima é acrescido de mais 1 ponto.
	Obs ₂ : Se o braço do operador estiver apoiado, então o escore diminuirá 1 ponto.
ANTEBRAÇO	
1	Flexão de 60° a 100°
2	Flexão de 100° ou mais
	Obs ₁ : se o antebraço estiver atravessando a linha média do indivíduo, para o trabalho do outro lado do corpo, ou seja, estiver para fora, o escore receberá mais 1 ponto.
PUNHO	
1	Posição neutra
2	Flexão ou extensão de 0 a 15°
3	Flexão ou extensão maior que 15°
	Obs ₁ : Se o punho apresentar desvio tanto radial quanto ulnar, o escore é aumentado 1 ponto.
TORSÃO DO PUNHO	
1	Meia distância de torsão
2	Torsão total
GRUPO B	
PESCOÇO	
1	Flexão de 0° a 10°
2	Flexão de 10° a 20°
3	Flexão maior do que 20°
4	Se em extensão
	Obs ₁ : Se o pescoço estiver torcido ou girado, o escore é aumentado 1 ponto.
TRONCO	
1	Postura sentada e bem suportada com o tronco/quadril formando um ângulo de 90° com as coxas
2	Flexão de 0° a 20°
3	Flexão de 20° a 60°
4	Flexão maior que 60°
	Obs ₁ : Se o tronco estiver torcido ou girado para o outro lado, o escore é aumentado 1 ponto.
PERNAS	
1	Sentado, com as pernas e pés bem suportados, com o peso do corpo igualmente distribuído; ou em pé, com o peso do corpo igualmente distribuído entre os pés, com espaço para mudança de posição
2	Pernas e pés sem suporte adequado ou peso do corpo mal distribuído

*McAtamney L, Corlett EN. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*. 1993; 24: 91-99.

Após a obtenção dos escores de postura para cada segmento do corpo, eles são registrados nas colunas das caixas A e B do diagrama de avaliação postural RULA (Figura 2). Um único escore deve ser obtido para o Grupo A e para o Grupo B, o qual representa o nível de carga postural do sistema músculo esquelético próprio daquela parte do corpo avaliada. Para isso, utilizam-se as Tabelas A e B. Esses escores devem ser somados aos escores relacionados com a forma de uso do grupo muscular avaliado e à carga/força a que é submetida a musculatura.

Tabela A - Postura Escore A obtido pela associação dos escores de postura individual para os membros superiores*

Braço	Antebraço	Escore de postura do pulso							
		1		2		3		4	
		Torsão do pulso		Torsão do pulso		Torsão do pulso		Torsão do pulso	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

*McAtamney L, Corlett EN. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics. 1993; 24: 91-99.

Tabela B - Postura Escore B, obtido pela associação dos escores de postura individual para pescoço, tronco e pernas*

Escore postura do pescoço	Escore da postura do tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	7	8	8	9	9	9	9	9

O tipo de movimento e a carga/força a que a musculatura é submetida e a descrição dos seus escores podem ser observados no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2 – Escores atribuídos à forma de ação da musculatura e à força/carga a ela submetida, de acordo com RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*)*

Escores	Avaliação Músculo e Força
	Músculo
0	Postura não estática e com repetição menor que quatro vezes por minuto ou postura estática por tempo inferior a um minuto.
1	Postura permanentemente estática por tempo maior que 1 minuto ou postura não estática repetida mais de quatro vezes por minuto.
	Força
0	Ausência de resistência, força intermitente ou carga menor que 2 Kg
1	Carga de 2 a 10 Kg com força intermitente
2	Carga de 10 kg ou mais para postura estática, de 10 Kg ou mais para força repetida, colisão ou força com rápido levantamento.

Vale ressaltar que, neste trabalho, foi padronizado o Escore 1 para o músculo e 0 para a força/carga, segundo recomendações de Gandavadi et al.¹⁶, uma vez que a musculatura na postura de trabalho adotada em Odontologia é estática e a carga externa utilizada não é superior a 2 Kg.

*McAtamney L, Corlett EN. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*. 1993; 24: 91-99.

O Escore C é obtido pela soma dos escores da Postura Escore A, músculo do grupo A e força do grupo A. O Escore D é obtido pela soma dos escores da Postura Escore B, músculo do grupo B e força do grupo B. Da combinação desses dois últimos escores (C e D), obtém-se na Tabela C o escore principal, baseado no risco estimado de injúria músculo-esquelética cuja magnitude permite guiar para prioridade de investigações subsequentes.

Tabela C – Escore principal, que é obtido pela intersecção do Escore C com o D*

		Escore D						
		pescoço, tronco e pernas						
Escore C	Membros superiores	1	2	3	4	5	6	7+
	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8	5	5	6	7	7	7	7

baixo risco	médio risco	alto risco	altíssimo risco
----------------	----------------	---------------	--------------------

Os escores de risco variam de 1 a 7 e podem ser classificados da seguinte forma: escores de 1 a 2 são considerados de baixo risco, ou seja, aceitáveis; 3 e 4 são considerados de médio risco, sendo futuras investigações necessárias para que mudanças de postura possam ser realizadas a longo prazo; 5 e 6 indicam risco alto, sendo necessário que os operadores sejam investigados rapidamente para que mudanças sejam feitas a curto prazo; 7 é considerado de altíssimo risco. Investigações e modificações nessas posturas de trabalho devem ser realizadas de forma imediata para reduzir a carga excessiva sobre o sistema músculo-esquelético e o risco de injúria do operador.

*McAtamney L, Corlett EN. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics. 1993; 24: 91-99.

4.4 Avaliação dos procedimentos executados

As fotografias dos alunos realizando os diferentes procedimentos foram analisadas por um professor da área de ergonomia utilizando o RULA. A cada procedimento realizado pelo estudante, obteve-se um escore de risco.

Durante a execução de diferentes procedimentos, foram registrados numa ficha, previamente elaborada, o número de identificação do aluno, o sexo, a mão de trabalho e o procedimento executado, além do diagrama de avaliação postural RULA, onde foram registrados os escores após a análise das fotografias, para subsequente obtenção do escore principal.

Os procedimentos executados foram categorizados assim como observado nos trabalhos de Finsen et al.,¹² Garcia et al.¹⁷, Garcia et al.¹⁸. Neste estudo, os procedimentos foram divididos em: preparatórios, ou seja, aqueles que preparam a cavidade bucal para o recebimento do tratamento restaurador/reabilitador, sendo os procedimentos dessa categoria subdivididos em não-invasivos (exame clínico, raspagem e polimento dental) e invasivos (tratamentos endônticos, extrações e cirurgias periodontais); e restauradores/reabilitadores, incluídos nesta categoria aqueles que restauram o tecido dental perdido (núcleos de preenchimento com resina composta ou cimento de ionômero de vidro, restaurações provisórias, restaurações de cimento de ionômero de vidro, de amálgama e de resina composta) e todos os procedimentos protéticos (próteses sobre implantes, próteses fixas, removíveis e totais).

4.5 Planejamento estatístico

4.5.1 Estudo piloto

O estudo piloto serviu de base para a demarcação dos pontos de referência utilizados nas tomadas fotográficas do estudo definitivo, bem como para a calibração intraexaminador da avaliação postural, realizada pela análise das fotografias, por meio do Programa Image Tool.

4.5.1.1 Calibração intraexaminador

Para avaliar a reprodutibilidade intraexaminador, o pesquisador examinou em duplicata a postura de trabalho adotada por alunos de graduação na execução de 50 procedimentos clínicos, com intervalo de uma semana entre as avaliações.

A concordância intraexaminador da classificação de risco de desenvolvimento de desordens músculo-esqueléticas segundo o método RULA foi estimada por meio da estatística Kappa com ponderação linear³⁶. Em função do valor de κ obtido, o grau de concordância entre os dados foi classificado segundo a proposta de Landis, Koch³³ (1977).

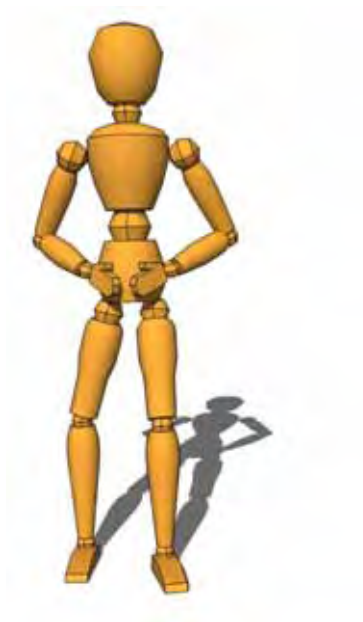
Neste estudo, obteve-se $\kappa=0,91$, que, segundo a classificação adotada, aponta para um nível de concordância “Ótimo”.

4.5.2 Análise estatística

Os dados de risco de desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores foram apurados, e sua prevalência foi estimada por ponto e por intervalo de confiança de 95%.

Os estudos da associação do risco de desordens músculo-esqueléticas para cada parte do corpo observada e para o escore final do RULA com as variáveis de interesse (sexo, tipo de procedimento, prática

do trabalho a quatro mãos e região da boca tratada) foram realizados por meio do Teste de Qui-quadrado (χ^2). O nível de significância adotado foi de 5%.



RESULTADO

5 Resultado

Ao final do estudo, foram observados 283 procedimentos clínicos, dos quais 71,02% foram realizados por alunos do sexo feminino. As características desses procedimentos encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Características dos procedimentos clínicos observados. Araraquara, 2008

Variável	n	%
Procedimento		
preparatório não-invasivo	21	7,42
preparatório invasivo	38	13,43
Restaurador	52	18,37
Reabilitador	172	60,78
Trabalho a quatro mãos		
Sim	185	65,37
Não	98	34,63
Região		
região superior direita	45	15,90
região anterior superior	56	19,79
região superior esquerda	36	12,72
região inferior esquerda	45	15,90
região anterior inferior	12	4,24
região inferior direita	36	12,72
arco superior	26	9,19
arco inferior	20	7,07
boca toda	7	2,47
Total	283	100,00

Observa-se que a maior parte dos procedimentos clínicos foi realizada a quatro mãos. Destaca-se a realização de tratamentos reabilitadores e aqueles realizados no arco superior.

Na Tabela 2 encontra-se a distribuição dos procedimentos segundo os escores atribuídos às posturas dos segmentos do corpo avaliadas pelo RULA, ressaltando-se que os escores maiores estão relacionados

àquelas posturas mais inadequadas sob o ponto de vista músculo-esquelético, indicando um aumento do fator de risco.

Tabela 2 - Distribuição dos procedimentos executados pelos graduandos analisados segundo os escores atribuídos às posturas dos segmentos do corpo avaliadas pelo RULA. Araraquara, 2008

Escores	n	%
Grupo A		
Braço		
1	129	45,58
2	109	38,52
3	39	13,78
4	6	2,12
Antebraço		
1	271	95,76
2	12	4,24
Punho		
1	-	-
2	-	-
3	224	79,15
4	59	20,85
Torsão do punho		
1	283	100,00
2	-	-
Grupo B		
Pescoço		
1	-	-
2	-	-
3	59	20,85
4	224	79,15
Tronco		
1	83	29,33
2	62	21,91
3	128	45,23
4	10	3,53
Pernas		
1	154	54,42
2	129	45,58

As partes do corpo com menor constrangimento postural foram o braço e o antebraço, ao passo que o punho e o pescoço apresentaram maiores escores de risco.

O estudo da associação dos escores atribuídos às posturas dos segmentos do corpo avaliadas pelo RULA segundo o sexo encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3 - Distribuição dos escores atribuídos às posturas dos segmentos do corpo avaliadas pelo RULA segundo o sexo. Araraquara, 2008

Escores	Sexo		χ^2	p
	Masculino	Feminino		
Grupo A				
Braço				
1	43	86	5,104	0,164
2	24	85		
3	14	25		
4	1	5		
Antebraço				
1	77	194	0,981	0,322
2	5	7		
Punho				
1	-	-	12,809	0,001*
2	-	-		
3	76	148		
4	6	53		
Grupo B				
Pescoço				
1	-	-	1,586	0,208
2	-	-		
3	21	38		
4	61	163		
Tronco				
1	28	55	2,024	0,568
2	19	43		
3	33	95		
4	2	8		
Pernas				
1	49	105	1,327	0,249
2	33	96		

*diferença estatística significativa, $\alpha=0,05$

Verifica-se associação estatística não-significativa entre os escores atribuídos ao braço, antebraço, pescoço, tronco e pernas e o sexo.

Associação significativa foi observada entre o escore do punho e o sexo ($\chi^2=12,809$; $p=0,001$), com maior número de mulheres do que o esperado apresentando escore de punho mais alto.

O estudo da associação dos escores atribuídos às posturas dos segmentos do corpo avaliadas pelo RULA ao tipo de procedimento executado e ao trabalho a quatro mãos está exposto na Tabela 4.

Tabela 4 - Distribuição dos escores atribuídos às posturas dos segmentos do corpo avaliadas pelo RULA segundo o tipo de procedimento executado e o trabalho a quatro mãos. Araraquara, 2008

Procedimento					Trabalho a quatro mãos			
Escores	Preparatório	restaurador/ reabilitador	χ^2	P	sim	Não	χ^2	p
Grupo A								
Braço								
1	26	103			79	50		
2	22	87			76	33		
3	8	31			24	15		
4	3	3	3,159	0,368	6	-	5,316	0,150
Antebraço								
1	59	212			177	94		
2	-	12	3,301	0,069	8	4	0,009	0,923
Punho								
1	-	-			-	-		
2	-	-			-	-		
3	43	181			142	82		
4	16	43	1,776	0,183	43	16	1,857	0,173
Grupo B								
Pescoço								
1	-	-			-	-		
2	-	-			-	-		
3	14	45			34	25		
4	45	179	0,375	0,540	151	73	1,975	0,160
Tronco								
1	12	71			49	34		
2	16	46			39	23		
3	27	101			90	38		
4	4	6	5,205	0,157	7	3	3,114	0,374
Pernas								
1	41	113			105	49		
2	18	111	6,829	0,009*	80	49	1,179	0,278

*diferença estatística significativa, $\alpha=0,05$

Nota-se associação significativa apenas entre o escore atribuído ao tipo de procedimento operatório realizado e as pernas dos graduandos avaliados ($\chi^2=6,829$; $p=0,009$), com maior constrangimento postural quando da realização de procedimentos restauradores/reabilitadores. Observa-se associação estatística não-significativa entre os escores atribuídos à todos os segmentos do corpo avaliados pelo RULA e o trabalho a quatro mãos.

O estudo da associação dos escores atribuídos às posturas dos segmentos do corpo avaliados pelo RULA e as regiões da boca (“superior” e “inferior”/“direita” e esquerda”) encontra-se na Tabela 5. Deve-se destacar que, neste caso, foram excluídos os sete procedimentos realizados na boca toda do paciente.

Tabela 5 - Distribuição dos escores atribuídos às posturas dos segmentos do corpo avaliadas pelo RULA segundo as regiões da boca nas quais os procedimentos clínicos foram executados. Araraquara, 2008

Região da Boca								
Escore	Arco		χ^2	p	Hemi-arco		χ^2	P
	superior	inferior			direito	Esquerdo		
Grupo A								
Braço								
1	89	39	11,557	0,009*	78	50	5,924	0,115
2	54	53			51	56		
3	18	17			15	20		
4	2	4			3	3		
Antebraço								
1	158	106	1,569	0,210	140	124	0,130	0,719
2	5	7			7	5		
Punho								
1	-	-	1,540	0,215	-	-	0,215	0,643
2	-	-			-	-		
3	124	93			114	103		
4	39	20			33	26		
Grupo B								
Pescoço								
1	-	-	6,974	0,008*	-	-	4,773	0,029*
2	-	-			-	-		
3	26	33			24	35		
4	137	80			123	94		
Tronco								
1	44	39	4,745	0,191	41	42	9,667	0,022*
2	32	27			23	36		
3	79	45			76	48		
4	8	2			7	3		
Pernas								
1	92	57	0,967	0,325	80	69	0,024	0,877
2	71	56			67	60		

*diferença estatística significativa, $\alpha=0,05$

Houve maior número de procedimentos com escore de pescoço elevado do que o esperado quando do trabalho na região superior ($\chi^2=6,974$; $p=0,008$) e no lado direito ($\chi^2=4,773$; $p=0,029$). Quanto ao braço, observou-se maior número de procedimentos na região superior com escore mínimo quando comparada com a região inferior, enquanto para o Escore 2 nota-se maior prevalência quando do trabalho no arco

inferior ($\chi^2=11,557$; $p=0,009$). No tronco notou-se maior escore quando do trabalho no hemiarco direito ($\chi^2=9,667$; $p=0,022$).

A prevalência do risco de desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores baseada no escore final do RULA foi estimada por ponto e por intervalo de confiança de 95% (Figura 2).

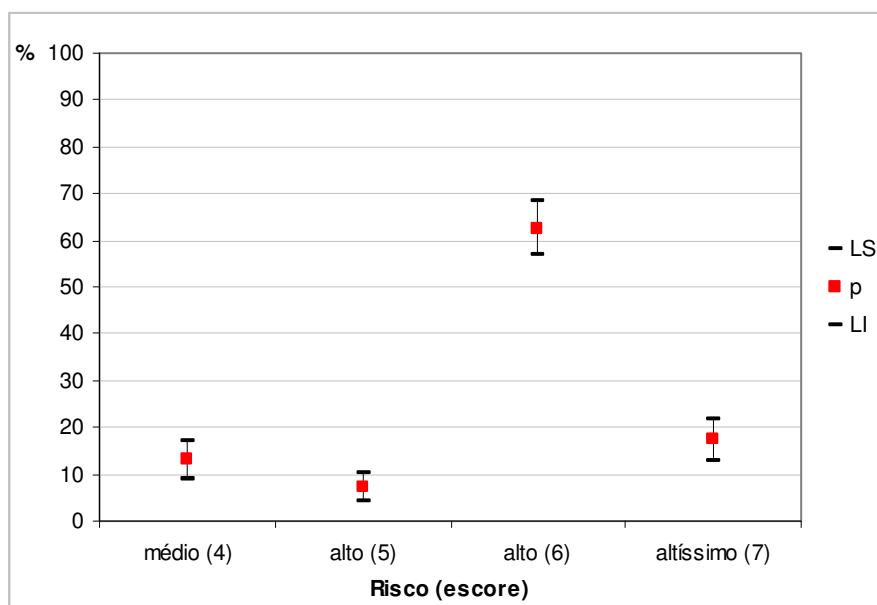


FIGURA 2 - Prevalência do risco de desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores baseada no escore final do RULA por ponto (p) e por intervalo de confiança de 95% (LS: limite superior, LI: limite inferior). Araraquara, 2008.

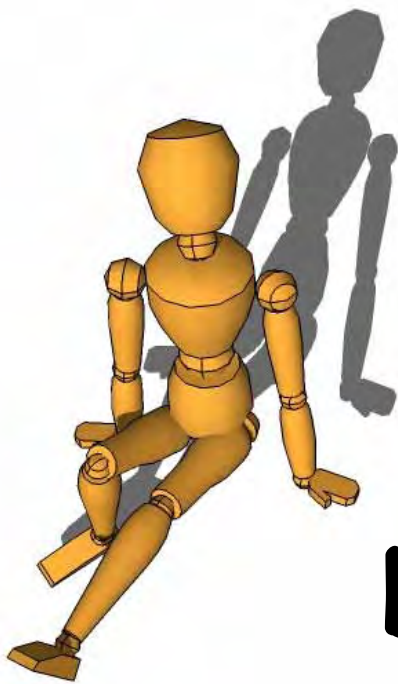
Chama a atenção, a alta prevalência de escore de alto risco de desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores nos alunos de graduação avaliados.

A distribuição da classificação de risco de desordens músculo-esqueléticas de acordo com o RULA segundo as variáveis de interesse encontra-se na Tabela 6. Cabe esclarecer que, para realização desse estudo, foram excluídos os procedimentos realizados na boca toda ($n=7$).

Tabela 6 - Distribuição da classificação do risco de desordens músculo-esqueléticas de acordo com o RULA segundo as variáveis de interesse. Araraquara, 2008

Variável	Escore final RULA			χ^2	p
	médio	alto	altíssimo		
Sexo					
Masculino	13	57	12	1,161	0,559
Feminino	24	140	37		
Procedimento					
preparatório não-invasivo	6	12	3	8,482	0,205
preparatório invasivo	3	26	9		
Restaurador	9	37	6		
Reabilitador	19	122	31		
Trabalho a quatro mãos					
Sim	21	129	35	2,008	0,366
Não	16	68	14		
Região da boca segundo arco					
boca toda	-	3	4	4,417	0,110
Superior	17	122	24		
Inferior	20	72	21		
Região da boca segundo hemiarco					
boca toda	-	3	4	1,158	0,5604
Direito	17	107	23		
Esquerdo	20	87	22		

Observou-se associação não-significativa entre a classificação de risco e as variáveis de interesse (sexo, tipo de procedimento executado, prática do trabalho a quatro mãos e regiões da boca).



DISCUSSÃO

6 Discussão

As desordens músculo-esqueléticas relacionadas ao trabalho são algumas das patologias mais prevalentes no contexto das doenças ocupacionais²⁶ e, portanto, merecem atenção especial no âmbito da saúde pública, em virtude de sua abrangência, passividade de controle e de suas conseqüências, que incluem, entre outras, um elevado custo social e o comprometimento do processo produtivo^{2,16,21,26,35,43,51,52}.

Vários são os fatores de risco presentes nos ambientes de trabalho que ocasionam essas desordens, sendo as características específicas de cada posto de trabalho e, principalmente, a atividade exercida pelo indivíduo os elementos fundamentais no seu desenvolvimento⁴⁷. Embora essas desordens tivessem sido associadas inicialmente aos trabalhadores da indústria e aos digitadores^{9,10,11}, sabe-se que elas podem acometer trabalhadores de qualquer área de atuação²⁷. Muitos são os estudos que apontam a prevalência dessas desordens entre os profissionais da área de saúde, principalmente em cirurgiões-dentistas e sua equipe^{1,2,4,8,12,13,22,30,34,37,38,41,43,44,46,51,52}.

Em função disso, considerando a especificidade do posto de trabalho e da atividade exercida pelo cirurgião-dentista, o risco de surgimento de desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores relacionadas ao trabalho deve ser avaliado por meio de uma análise ergonômica do trabalho, com o objetivo de uma intervenção preventiva precoce^{1,8,23,25,35}, uma vez que elas são altamente prevalentes em profissões que exigem atividade manual extensa²³.

Existem vários métodos de avaliação de risco dessas desordens^{3,15,19,20,25,28,29,31,32,40,47,48}, e, de acordo com Kemmlert²⁹, os principais critérios a serem observados para que um instrumento de análise seja selecionado são a facilidade de aprendizado e de utilização e a aplicabilidade no acompanhamento da vida profissional, sem interferir no trabalho do indivíduo.

Assim, o RULA foi selecionado para a avaliação de risco da população alvo do presente trabalho por ser um método que preenche os requisitos acima referidos, por ser ideal para a investigação ergonômica de postos de trabalho de atividades sedentárias²⁷ e por permitir um rápido e adequado estudo da carga de trabalho do indivíduo, independentemente do seu campo profissional^{14,16,39}. Tal fato favorece a avaliação do processo produtivo do cirurgião-dentista, pois, de acordo com Kawase²⁷, se os instrumentos de verificação de risco não estiverem indicados adequadamente para uma determinada atividade produtiva, os fatores adversos do processo de trabalho não poderão ser identificados.

O fato de, no RULA, o corpo estar dividido em segmentos, onde estão incluídos o braço, o antebraço, o pulso, o pescoço, o tronco e as pernas, assegura que todas as partes do corpo sejam observadas de tal forma que qualquer postura inadequada das pernas, do tronco ou pescoço que possa influenciar o posicionamento dos membros superiores é considerada na avaliação⁴⁹.

Em função disso, esse método permite, além da obtenção de um escore final de risco do indivíduo, a observação das partes do corpo avaliadas que colaboram em maior ou menor intensidade para a obtenção do escore de risco final do indivíduo^{47,49}. Nesse método, cada segmento do corpo recebe um escore, em função do tipo de movimento executado, de tal forma que o número 1 é atribuído àquela postura em que os fatores de risco presentes são mínimos e os números maiores são destinados àquelas posturas mais constrangedoras, indicando um aumento no fator de risco^{40,49}. Assim, diante do rigor da metodologia usada no RULA e da sua confiabilidade e validade, aferidas pelo estudo de McAtamney, Corlett⁴⁰, acredita-se na importante contribuição deste estudo.

Constatou-se que o punho e o pescoço foram as partes do corpo que não apresentaram procedimentos com escores de risco pequenos (Tabela 2). Apesar de terem utilizado metodologia diversa de análise de risco a desordens músculo-esqueléticas, Finsen et al.¹², Kawase²⁷,

Kerusuo et al.³⁰, Letho et al.³⁴, Oberg, Oberg et al.⁴³, Oliveira⁴⁴ e Rinsing et al.⁴⁶ encontraram o pescoço, os ombros, o tronco e os punhos como sendo as regiões do corpo que apresentavam maiores relatos de sintomatologia dolorosa entre os cirurgiões-dentistas.

O fato de ter se observado maiores escores de risco no pescoço e no punho pode ser explicado pela característica adversa inerente à tarefa do cirurgião-dentista, a qual exige uma atuação em um campo de trabalho de dimensões reduzidas, escuro e em área de difícil acesso, com o paciente deitado na cadeira odontológica e com o profissional realizando movimentos para a apreensão digital dos diversos instrumentais, aliados à força, extensão, flexão, pronação, supinação e rotação dos punhos, aumentando consequentemente o risco de desordens músculo-esqueléticas^{1,8,27,30,37,38,41,49}.

Além disso, por mais que o paciente esteja posicionado adequadamente na cadeira odontológica e que o operador se esforce para manter uma postura neutra e equilibrada, seguindo os requisitos básicos para adoção de postura ergonômica⁴⁵, o trabalho contínuo executado na frente ou abaixo dos olhos do operador promove uma ligeira inclinação da cabeça para a frente e para baixo para que se possa obter o ângulo de visão ideal de 38 graus⁵¹, o que é conseguido quando se mantém uma distância de 30 cm a 40 cm entre os olhos do operador e a boca do paciente^{45,52}. Se essa distância for diminuída, torna-se necessária uma maior inclinação do pescoço para a frente, e, se isso ocorrer por longo período de tempo, as vértebras cervicais acabam não conseguindo suportar a espinha por muito tempo e os músculos da região cervical e torácica superior acabam contraindo-se constantemente para suportar o peso da cabeça para a frente, resultando num padrão de sintomatologia dolorosa denominado Síndrome da Tensão no Pescoço⁵².

Com relação ao alto escore de risco observado no punho dos indivíduos avaliados, há de se considerar que, apesar de todo o avanço tecnológico e científico, o procedimento operatório do cirurgião-dentista é

essencialmente manual, o que causa uma sobrecarga sobre os seus punhos²⁷. Segundo Fish, Morris-Allen,¹³ em profissões como a Odontologia, que requerem o uso de pequenos instrumentos manuais, a permanência da articulação do punho na posição de repouso parece ser impossível, pois alguns procedimentos clínicos necessitam que o punho se mantenha flexionado por um tempo. Essa contínua flexão do punho pode aumentar o risco do profissional de ser acometido pela Síndrome Túnel Carpal²³.

Neste trabalho buscou-se estudar a associação dos escores de risco dos segmentos do corpo avaliados pelo RULA às variáveis de interesse, e a primeira a ser analisada foi o sexo.

Quando se estuda as desordens músculo-esqueléticas com relação ao sexo, vários fatores de risco ocupacional devem ser identificados, como exposição física (velocidade e repetitividade do movimento, esforço, postura inadequada, uso de instrumentos de mão que possuem vibração) e condições psicossociais adversas⁴².

Na literatura observa-se que é alta a prevalência de desordens músculo-esqueléticas entre mulheres^{5,9,30,37}. De acordo com Hooftman et al.²⁴, a vulnerabilidade do sexo feminino parece estar relacionada a diferentes formas de exposição aos fatores de risco em função das diferenças relacionadas às atividades pós-trabalho. O sexo feminino gasta mais tempo com a realização de tarefas em casa, e com isso, apresenta menor tempo para o descanso e para as atividades físicas, o que resulta em falta de relaxamento muscular^{24,42}. Além disso, um mesmo fator de risco pode apresentar um efeito diferente em cada sexo em função de determinados fatores, como, por exemplo, a influência dos hormônios sexuais femininos sobre o tecido articular²⁴.

Foi observado neste trabalho que os indivíduos do sexo feminino apresentaram maior escore de punho que os do masculino. Segundo Coury et al.⁹, homens e mulheres podem desenvolver diferentes estratégias motoras para a realização de uma mesma tarefa por

apresentarem dimensões corporais, força muscular e capacidade aeróbica diferentes. Tal assertiva pode justificar os resultados obtidos neste trabalho, os quais são preocupantes, pois a maior sobrecarga nos punhos de indivíduos do sexo feminino aliada à maior quantidade de tarefas em casa e à influência dos hormônios sexuais sobre a articulação podem tornar essa população mais susceptível ao desenvolvimento de desordens músculo-esqueléticas no punho quando estiverem exercendo efetivamente a profissão.

Quanto ao tipo de procedimento executado, verificou-se associação significativa apenas com as pernas, com maior constrangimento postural quando da realização de trabalhos restauradores/reabilitadores (Tabela 4). Finsen et al.¹² e Garcia et al.^{17,18}, ao contrário deste estudo, encontraram diferença não-significativa nas posturas adotadas pelos indivíduos avaliados em função do tipo de procedimento executado, o que pode ter ocorrido pelo fato de que em seus trabalhos, a inadequação postural foi avaliada de modo geral e não em partes específicas do corpo.

De acordo com Silva⁴⁹, o posicionamento das pernas do profissional, abertas, e dos pés, completamente apoiados sobre o solo, durante a execução de seu trabalho é extremamente importante para a distribuição uniforme de seu peso, proporcionando, desta forma, uma postura equilibrada. Segundo Valachi, Valachi,⁵² quando o profissional senta-se no mocho de forma a não distribuir o peso do seu corpo adequadamente, a lordose lombar fisiológica sofre um aplainamento. Nessa situação, de acordo com o autor, a infraestrutura do osso provê pouco suporte para a espinha, a qual fica suspensa por músculos, ligamentos e tecido conjuntivo da sua parte posterior, causando uma tensão na região inferior das costas.

Neste trabalho verificou-se, mediante a observação dos escores de risco para a perna, que o peso do corpo estava inadequadamente distribuído entre as pernas e os pés do profissional nos procedimentos

restauradores/reabilitadores, e isso talvez possa ser explicado por ser esse tipo de tratamento o que acaba trazendo maior exigência mental e física ao profissional²². Nessa situação o indivíduo se preocupa mais com o procedimento que ele está executando do que com a sua postura adequada ao sentar-se, o que, independentemente do ambiente em que se está e da atividade que se está realizando, não é uma atitude contemplada pela nossa cultura.⁵⁰ E isso é um fator preocupante, pois a postura incorreta das pernas quando mantida por um período superior a 4 horas diárias poderá afetar o pescoço, os ombros e as costas, assim como os membros inferiores⁴⁹.

No que diz respeito à prática do trabalho a quatro mãos, verificou-se associação não significativa com o escore de risco das diferentes partes do corpo estudadas pelo RULA, ou seja, o trabalho a quatro mãos foi semelhante ao de duas mãos. Letho et al.³⁴, também obtiveram esse resultado. Fato que chama a atenção é o de Marshall et al.³⁸ observarem que os profissionais avaliados que trabalhavam a quatro mãos apresentavam maior relato de dor do que os que não trabalhavam, vindo a sugerir que esse tipo de trabalho não foi capaz de prevenir desordens músculo-esqueléticas e sintomas neurológicos. Entretanto, os profissionais avaliados relataram que não haviam sido treinados para o trabalho a quatro mãos, o que pode ter interferido ou contribuído com os resultados obtidos.

Segundo Porto⁴⁵, o trabalho a quatro mãos é o procedimento pelo qual a atendente de consultório dentário ou o técnico em higiene dental transfere os instrumentos para as mãos do cirurgião-dentista de tal forma que os princípios da teoria de tempos e movimentos sejam seguidos. Graça et al.²² enfatizaram ainda que o trabalho a quatro mãos traz como benefícios maior eficiência profissional e posicionamento adequado do cirurgião-dentista no seu posto de trabalho. Graça et al.²² e Porto⁴⁵ salientaram também que a atendente de consultório dentário tem papel importante na prevenção de doenças profissionais causadas por agentes

mecânicos ao cirurgião-dentista, pois os profissionais que trabalham a quatro mãos ficam mais relaxados e apresentam menor fadiga uma vez que sua atenção fica concentrada somente no cliente, sem precisar movimentar-se para ter acesso ao instrumental ou para o preparo dos materiais.

Entretanto, de acordo com Silva⁴⁹, ao mesmo tempo em que esse procedimento colabora para a racionalização do trabalho e, de certa forma, poderia ajudar na prevenção de doenças ocupacionais, visto que elimina a necessidade de o cirurgião-dentista ficar mudando seu campo de visão e sua postura para alcançar os instrumentos ou mesmo promover a sucção do campo operatório, ele faz com que o operador fique trabalhando numa postura estática, sem pausa, por um período longo de tempo.

Outra questão levantada é o fato de que, segundo as recomendações de McAtamney, Corlett⁴⁰, neste estudo, apenas o lado de trabalho do indivíduo foi observado, ou seja, o lado direito, pois todos os alunos avaliados eram destros. Desta forma, o lado esquerdo, que possivelmente seria o mais sobrecarregado quando do trabalho sem pessoal auxiliar, não foi avaliado.

Com relação à associação dos escores das partes do corpo à região da cavidade bucal a ser tratada, observou-se associação significativa dos escores do braço e do pescoço em relação ao arco (superior/inferior) e do pescoço e do tronco em relação ao hemiarco (direito/esquerdo) (Tabela 5). Assim, verificou-se que os maiores escores do braço estiveram relacionados ao trabalho no arco inferior e que os maiores escores do pescoço ao trabalho na região superior. Por outro lado, maiores escores do pescoço e do tronco estiveram associados ao hemiarco direito.

O trabalho na região inferior apresentou maiores escores do braço porque possivelmente os alunos estavam trabalhando com os ombros e/ou cotovelos levantados, postura adotada normalmente, quando não

posicionam o encosto da cadeira odontológica na horizontal para a realização dos procedimentos na cavidade bucal. Especificamente no arco inferior, os alunos mantêm o encosto em relação ao assento numa angulação maior do que 30 graus, pois acreditam que, quanto mais levantado ele estiver, maior será a visualização do campo operatório. Entretanto, ao se levantar o encosto, a boca do paciente acaba ficando muito acima da direção dos cotovelos do operador mesmo com o assento da cadeira odontológica totalmente para baixo. Nessa situação, para ter acesso ao campo operatório, o aluno de graduação acaba levantando os seus ombros ou cotovelos.

Os altos escores observados para o pescoço durante o trabalho no arco superior têm a mesma justificativa. Embora no arco superior o aluno não posicione o paciente com o encosto tão elevado quanto ele o faz no arco inferior, o paciente não fica com o plano oclusal superior perpendicular ao solo, o que é recomendado para se obter uma visão direta para o trabalho nesse arco⁴⁵. Com isso, ele necessita modificar sua postura, mas, neste caso, não é o acesso ao campo operatório que fica dificultado e sim a sua visualização. Desta forma, para facilitar a visão direta desse arco, ele acaba inclinando demasiadamente o pescoço, muitas vezes associando essa inclinação à torção.

Quanto ao hemiarco de trabalho (direito/esquerdo), nota-se que o lado direito esteve relacionado a maiores escores tanto no pescoço quanto no tronco. Embora possa existir a crença de que o hemiarco correspondente ao lado de trabalho do profissional, no caso o lado direito, permita uma postura de trabalho mais adequada, em algumas situações ela é equivocada, pois, se o paciente não estiver adequadamente posicionado na cadeira odontológica, a visualização do campo operatório no lado de trabalho é dificultada, exigindo a inclinação e/ou torção do pescoço e do tronco.

Por meio da análise dos resultados tanto do arco quanto do hemiarco de trabalho, supõe-se que o principal fator que interferiu na

obtenção de escores de risco alto em alguns segmentos do corpo (braço, pescoço e tronco) foi o inadequado posicionamento do paciente na cadeira odontológica, o que trouxe dificuldades de acesso e visualização. Silva⁴⁹ também observou que a dificuldade de acesso e visualização pelo mau posicionamento do paciente na cadeira odontológica resultou em escore de risco do RULA alto no profissional analisado. De acordo com o autor, a necessidade de visão direta do campo operatório leva o profissional a adotar posturas muito constrangedoras, como elevação dos braços e inclinação e torção acentuada do pescoço e tronco. O mesmo foi observado neste estudo.

De acordo com Porto⁴⁵ e Silva⁴⁹, o paciente deve ser posicionado na cadeira odontológica na horizontal, de tal forma que sua boca fique ao nível de seus próprios joelhos. O posicionamento do encosto da cadeira formando um ângulo maior do que 30° com o assento atrapalha a visibilidade e o acesso e traz consequências danosas para a postura de trabalho. Segundo Valachi, Valachi⁵², a colocação do paciente numa posição muito alta causa elevação dos ombros e abdução dos braços do profissional, conduzindo a uma tensão muscular estática prolongada no pescoço e nos ombros. Em função disso, os autores recomendaram que o posicionamento do paciente deva ser feito de acordo com a região da boca que será tratada.

A avaliação dos escores de risco de cada segmento do corpo avaliado neste estudo permitiu a observação da influência de partes específicas do corpo no escore RULA final. Mas, além disso, a obtenção do escore final do RULA é extremamente necessária, pois traduz, de forma geral, o risco do indivíduo ao desenvolvimento de desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores ao longo do tempo^{14,16,27,40,47,49}.

Na Figura 2 é possível observar uma grande porcentagem de procedimentos executados por graduandos de Odontologia com classificação final do escore do RULA de alto risco (escore 5: 7,07% -

IC_{95%}: 4,08%-10,06%; escore 6: 62,54% - IC_{95%}: 56,90%-68,18%), o que também foi constatado por Kawase²⁷ e Silva⁴⁹.

Verificou-se associação não-significativa entre o escore final do RULA e as variáveis de interesse (Tabela 6), ou seja, o sexo, o tipo de procedimento, o trabalho a quatro mãos e a região de tratamento não influenciaram o risco final de desordens músculo-esqueléticas nos membros superiores.

Como mencionado anteriormente, as dificuldades inerentes à prática odontológica torna seus trabalhadores susceptíveis às desordens músculo-esqueléticas^{1,8,27,30,37,38,41,49}. Outro fato que merece atenção é que a postura viciosa adotada pelos alunos no decorrer do curso de graduação pode acabar se perpetuando e se agravando no trabalho como cirurgião-dentista^{17,18}. Além disso, apesar de, no desenvolvimento de suas atividades, o aluno de graduação estar sujeito à agressões de toda natureza, muitos danos à saúde somente serão perceptíveis com o passar do tempo²⁷. Em função disso, infelizmente, durante o curso de graduação, eles se preocupam mais com o procedimento que estão fazendo do que com a forma como o estão executando^{17,18,50}.

Há de se considerar também que, apesar de esses alunos, ainda na sua vida pré-clínica, serem instruídos e orientados a trabalhar de forma ergonômica, nas diversas regiões da cavidade bucal, com o paciente e os equipamentos adequadamente posicionados, as suas posturas são influenciadas por suas experiências educacionais, fazendo que, ao longo do curso de graduação, adquiram hábitos posturais deletérios^{4,43}.

Por isso, estudos que analisem de forma precoce a prevalência e a progressão de desordens músculo-esqueléticas em estudantes de Odontologia, embora sejam escassos, são necessários e muito importantes, porque, segundo Rinsing et al.⁴⁶, os métodos que os estudantes usam para adquirir destreza manual nos primeiros anos de faculdade podem influenciar a forma como essas desordens irão se desenvolver e se manter. E foi pensando nisso que este estudo foi

proposto, pois os anos de experiência docente na área de ergonomia faz crer que novas abordagens de ensino devam ser aplicadas à Odontologia.

Uma possível alternativa para essa questão é a elaboração e a aplicação de programas educativos e motivacionais, com vistas ao trabalho em posturas ergonômicas, com a participação conjunta de professores de Ergonomia e das diversas especialidades, de forma que estes possam auxiliar constantemente os alunos na adoção de posturas adequadas e também mostrar, por meio do seu exemplo, que é possível aliar a execução de procedimentos de excelência com a manutenção da saúde profissional. Alexopoulos et al.², Bucle, Devereux⁵, Chohanadisai et al.⁸, Hamann et al.²³, Lewis et al.³⁵, Mellis et al.⁴¹, Rinsing et al.⁴⁶, Valachi, Valachi⁵² reforçaram essa idéia sugerindo que programas educativos associados a estratégias motivacionais são mais importantes para a mudança de comportamento dos indivíduos do que a mera transmissão de informações.

Embora a análise de posturas de trabalho durante a execução de procedimentos clínicos, possa parecer insuficiente para se estabelecer alguma relação de causa-efeito, os dados coletados pelo RULA, que é um método rigoroso, confiável e válido, servem para alertar os docentes da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP que seus alunos do último ano do curso de graduação estão trabalhando numa situação de alto risco de desenvolvimento de desordens músculo-esqueléticas indicando a necessidade de um esforço conjunto de todos os professores, para o reforço da importância da prevenção de doenças profissionais ainda durante o curso de graduação.

Além disso, como o delineamento amostral deste estudo foi não-probabilístico, os resultados obtidos estão relacionados especificamente à população estudada. Assim, estudos que utilizem a mesma metodologia de avaliação de risco devem ser realizados em alunos de outras faculdades de Odontologia, com o intuito de se conhecer as suas características de trabalho e o risco a que estão expostos. Com isso, seria

possível a obtenção de um perfil de exposição dos graduandos em Odontologia às desordens músculo-esqueléticas, o que nortearia o desenvolvimento de estratégias mais eficazes de educação para a adoção de hábitos posturais mais saudáveis no trabalho odontológico.

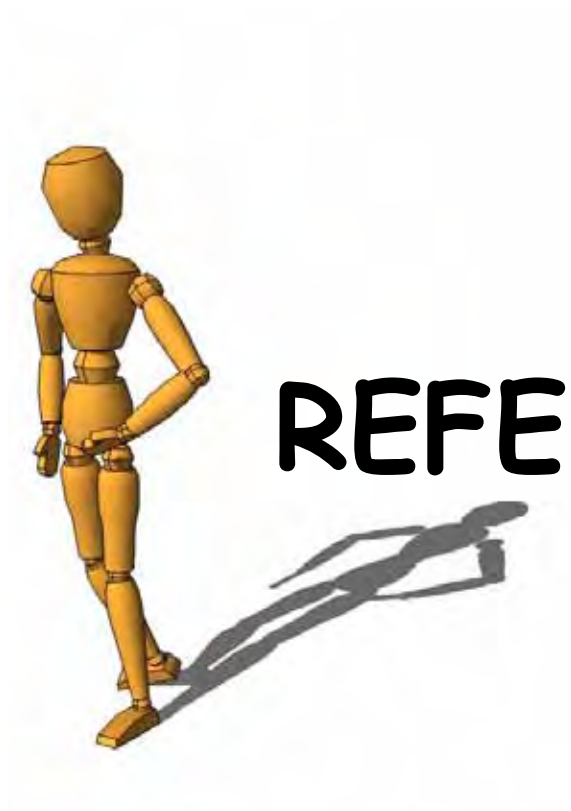


CONCLUSÃO

7 Conclusão

Pôde-se concluir que:

- 1 – no estudo da associação entre os diversos segmentos do corpo avaliados pelo RULA e as variáveis de interesse, houve associação significativa apenas entre sexo e punho, tipo de procedimento executado e pernas, bem como entre região da boca tratada e braço, pescoço e tronco;
- 2 – na maioria dos procedimentos executados pelos graduandos analisados, o escore de risco final do RULA foi classificado como alto;
- 3 – houve associação não-significativa entre o escore final do RULA e o sexo, o tipo de procedimento executado, a prática do trabalho a quatro mãos e as regiões da boca.



REFERÊNCIAS

8 Referências

1. Akesson L, Johnsson B, Rylander L, Moritz U, Skerfving S. Musculoskeletal disorders among female dental personnel – clinical examination and a 5-year follow-up study of symptoms. *Int Arch Occup Environ Health*. 1999; 72: 395-403.
2. Alexopoulos EC, Stachi IC, Charizani F. Prevalence of musculoskeletal disorders in dentists. *BMC Musculoskelet Disord*. 2004; 5: 16-23.
3. Bao S, Howard N, Spielholz P, Silverstein B. Two posture analysis approaches and their application in a modified rapid upper limb assessment evaluation. *Ergonomics*. 2007; 50: 2118-36.
4. Barry RM, Woodal WR, Mahan JM. Postural changes in dental hygienists. *J Dent Hyg*. 1992; 66: 147-50.
5. Buckle PW, Devereux JJ. The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. *Applied Ergonomics*. 2002; 33: 207-17.
6. Burt S, Punnet L. Evaluation of interrater reliability for posture observations in a field study. *Applied Ergonomics*. 1999; 30: 121-35.
7. Campos JADB, Garcia PPNS, Zuanon ACC. Concordância de dois métodos observacionais na análise de postura de trabalho em Odontologia. *Revista de Odontologia da UNESP*. 2008; 37: 141-5.
8. Chowanadisai S, Kukiattrakoon B, Yapong B, Kedjarune U, Leggat PA. Occupational health problems of dentists in southern Thailand. *Int Dent J*. 2000; 50: 36-40.
9. Coury HJCG, Porcatti IA, Alem MER, Oishi J. Influence of gender on work-related musculoskeletal disorders in repetitive tasks. *Int J Industrial Ergonomics*. 2001; 29: 33-9.
10. Dahlberg R, Karlqvist L, Bildt C, Nykvist K. Do work technique and musculoskeletal symptoms differ between men and women performing the same type of work tasks?. *Appl Ergonon*. 2004; 35: 521-9.

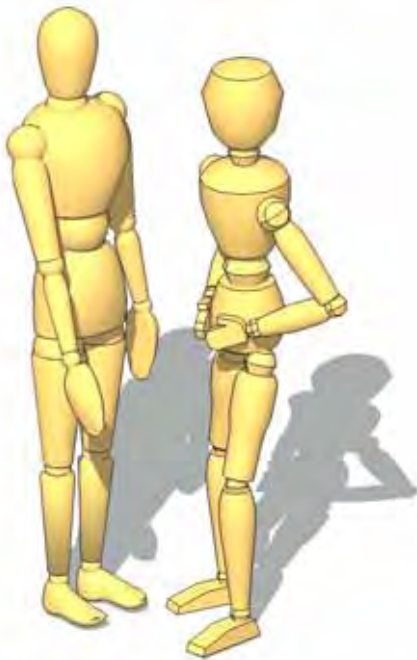
11. Descatha A., Roquelaure Y, Evanoff B, Chastang JF, Cyr D, Leclerc A. Do workers with self-reported symptoms have an elevated risk of developing upper extremity musculoskeletal disorders three years later?. *Occup Environ Med.* 2008; 65: 205-7.
12. Finsen L, Christensen H, Bakke M. Musculoskeletal disorders among dentists and variation in dental work. *Appl Ergonon.* 1998; 29: 119-25.
13. Fish DR, Morris-Allen DM. Musculoskeletal disorders in dentists. *N Y State Dent J.* 1998; 64: 44-8.
14. Fountain LJK. Examining RULA'S postural scoring system with selected physiological and psychophysiological measures. *Int J Occup Safety and Ergonomics.* 2003; 9: 375-84.
15. Fransson-Hall C, Gloria R, Kilbom A, Winkel J, Karlqvist L, Wiktorin C. A portable ergonomic observation method (PEO) for computerized on-line recording of postures and manual handling. *Appl ergonon.* 1995; 26: 93-100.
16. Gandavadi A, Ramsay JRE, Burke FJT. Assessment of dental student posture in two seating conditions using RULA methodology – a pilot study. *Br Dent J.* 2007; 203: 601-5.
17. Garcia PPNS, Campos JADB, Zuanon ACC. Posturas de trabalho de alunos no atendimento odontológico de crianças. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr.* 2008; 8: 31-7.
18. Garcia PPNS, Campos JADB, Zuanon ACC. Posturas de trabalho de alunos no atendimento odontológico de bebês. *Rev Odontol UNESP.* 2008; 37: 253-9.
19. Genaidy AM, Al-Shedi AA, Karwowski W. Postural stress analysis in industry. *Appl Ergonon.* 1994; 25: 77-87.
20. Genaidy AM, Simmons RJ, Guo L, Hidalgo JA. Can visual perception be used to estimate body part angles?. *Ergonomics.* 1993; 36: 323-9.
21. Gilad I. A methodology for functional ergonomics in repetitive work. *Int J Industrial Ergonomics.* 1995; 15: 91-101.

22. Graça CC, Araújo TM, Silva CEP. Desordens musculoesqueléticas em cirurgiões-dentistas. *Sitientibus*. 2006; 34: 71-86.
23. Hamann C, Werner RA, Franzblau A, Rodgers PA, Siew C, Gruninger S. Prevalence of carpal tunnel syndrome and median mononeuropathy among dentists. *J Amer Dent Assoc*. 2001; 132: 163-170
24. Hooftman WE, van Poppel MNM, van der Beek AJ, Bongers PM, van Mechelen W. Gender differences in the relations between work-related physical and psychosocial risk factors and musculoskeletal complaints. *Scand J Work Environ Health*. 2004; 30: 261-78.
25. James CPA, Harburn, KL, Kramer JE. Cumulative trauma disorders in the upper extremities: reliability of postural and repetitive risk-factors index. *Arch Phys Med Rehabil*. 1997; 78: 860-6.
26. Juul-Kristensen B, Hansson GA, Fallentin N, Andersen JH, Ekdahl C. Assessment of work postures and movements using a video-based observation method and direct technical measurements. *Appl Ergonom*. 2001; 32: 517-24.
27. Kawase PR. Constrangimento postural ocupacional determinado pelo equipo odontológico: um estudo de caso. [dissertação mestrado]. Florianópolis: Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina; 2006.
28. Karhu O, Härkönem R, Sorvali P, Vepsäläinen P. Observing working postures in industry: examples of OWAS application. *Appl Ergonom*. 1981; 12: 13-7.
29. Kemmlert K. A method assigned for the identification of ergonomics hazards – PLIBEL. *Applied Ergonomics*. 1995; 26: 199-211.
30. Kerusuo E, Kerusuo H, Kanerva L. Self-reported health complaints among general dental practitioners, orthodontists, and office employees. *Acta Odontol Scand*. 2000; 58: 207-12.
31. Kilbom A, Person J. Work technique and its consequence for musculoskeletal disorders. *Ergonomics*. 1987; 30: 273-9.

32. Kjellberg K, Johnsson C, Proper K, Olsson E, Hagberg M. An observation instrument for assessment of work technique in a patient transfer tasks. *Appl Ergonon*. 2000; 31: 139-50.
33. Lands JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977; 33: 154-9.
34. Lehto TU, Helenius HYM, Alaranta HT. Musculoskeletal symptoms of dentists assessed by a multidisciplinary approach. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1991; 19: 38-44.
35. Lewis RJ, Krawiec M, Confer E, Agopsowicz D, Crandall E. Musculoskeletal disorder worker compensation costs and injuries before and after an office ergonomics program. *Int J Industrial Ergonomics*. 2002; 29: 95-9.
36. Light RJ. Measures of response agreement for qualitative data: some generalizations and alternatives. *Psychol Bull*. 1971; 5: 365-77.
37. Lindfors P, Thiele U, Lundberg U. Work characteristics and upper extremity disorders in female dental health workers. *J Occup Health*. 2006; 48: 192-7.
38. Marshall ED, Duncombe LM, Robinson RQ, Kilbreath SL. Musculoskeletal symptoms in New South Wales dentists. *Australian Dent J*. 1997; 42: 240-6.
39. Massaccesi M, Pagnotta A, Soccetti A, Masali M, Masiero C, Greco F. Investigation of work-related disorders in truck drivers using RULA method. *Applied Ergonomics*. 2003; 34: 303-7.
40. McAtamney L, Corlett EN. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*. 1993; 24: 91-9.
41. Mellis M, Abou-Atme YS, Cottogno L, Pittau R. Upper body musculoskeletal symptoms in Sardinian Dental Students. *J Canadian Dent Assoc*. 2004; 70: 306-10.

42. Nordander C, Ohlsson K, Balogh I, Hansson G, Axmon A, Persson R, Skerfving S. Gender differences in workers with identical repetitive industrial tasks: exposure and musculoskeletal disorders. *Int Arch Occup Environ Health*. 2008; 81: 939-47.
43. Oberg T, Oberg U Musculoskeletal complaints in dental hygiene: a survey study from a Swedish Country. *J Dent Hyg*. 1993; 5: 257-61.
44. Oliveira ER. Prevalência de doenças osteomusculares em cirurgiões-dentistas da rede pública e privada de Porto Velho – Rondônia. [dissertação mestrado]. Brasília: Ciências da Saúde – Universidade de Brasília – UnB; 2007.
45. Porto FA. O Consultório Odontológico. São Carlos: Scritti; 1994. 152 p.
46. Rinsing DW, Bennett BC, Hursh K, Plesh O. Reports of body pain in a dental student population. *J Amer Dent Assoc*. 2005; 136: 81-6.
47. Serralheira FMS. Lesões músculo-esqueléticas ligadas ao trabalho: que métodos de avaliação de risco? [tese de doutorado]. Lisboa: Escola Nacional de Saúde Pública – Universidade Nova de Lisboa; 2007.
48. Seth V, Weston RL, Freivalds A. Development of a cumulative trauma disorder risk assessment model for the upper extremities. *Int J Ind Ergonomics*. 1999; 23: 281-91.
49. Silva CRC. Contrangimentos posturais em ergonomia. uma análise da atividade do endodontista a partir de dois métodos de avaliação. [dissertação de mestrado]. Florianópolis: Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina; 2001.
50. Tagliavini RL, Poi WR, Reis LASR. Prevenção de dor e desconforto do sistema músculo-esquelético em cirurgiões-dentistas pela prática de exercícios de alongamento. *Revista BCI*. 1994; 1: 10-4.
51. Valachi B, Valachi K. Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. *J Amer Dent Assoc*. 2003; 134: 1344-50.

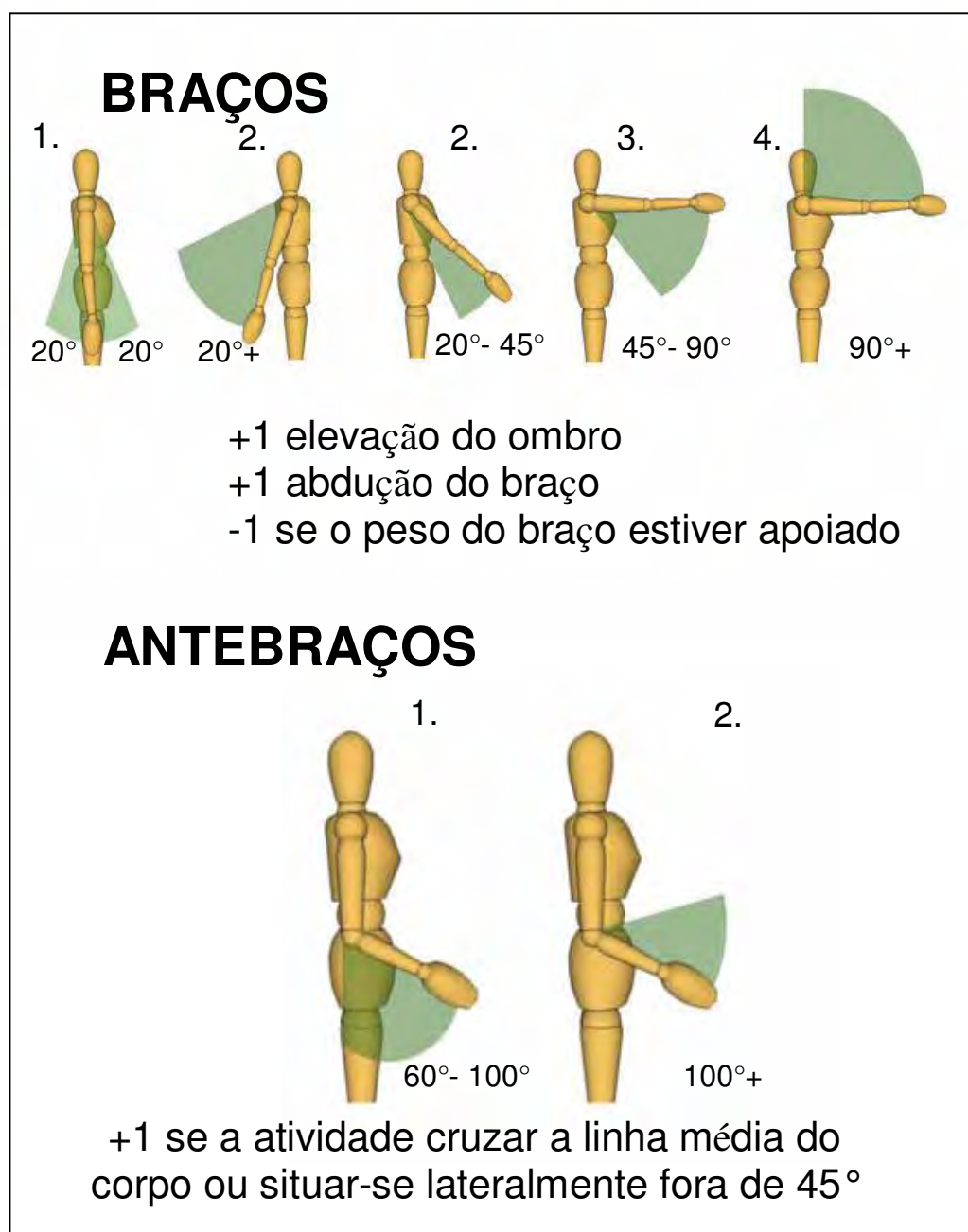
- 52 Valachi B, Valachi K. Preventing musculoskeletal disorders in clinical dentistry. Strategies to address mechanisms leading to musculoskeletal disorders. J Amer Dent Assoc. 2003; 134: 1604-12.
53. Wilcox DC, Dove SB, McDavid WD, Greer DB. UTHSCSA ImageTool: Version 3.0. [citado 2008 out 22]. Disponível em: <http://ddsdx.uthscsa.edu/dig/itdesc.html>.



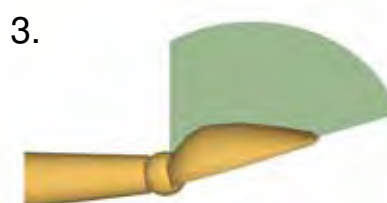
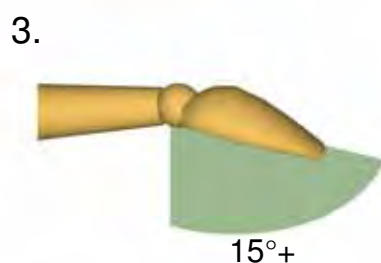
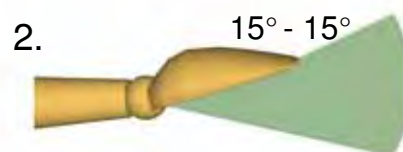
ANEXOS

9 Anexos

9.1 Anexo 1 – Esquemas ilustrativos dos escores atribuídos às posturas dos segmentos do corpo avaliadas pelo

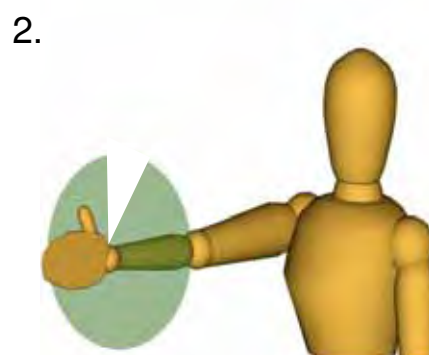
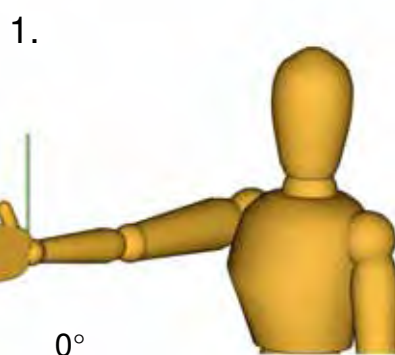


PUNHO



+1 se o punho desviar do longo eixo

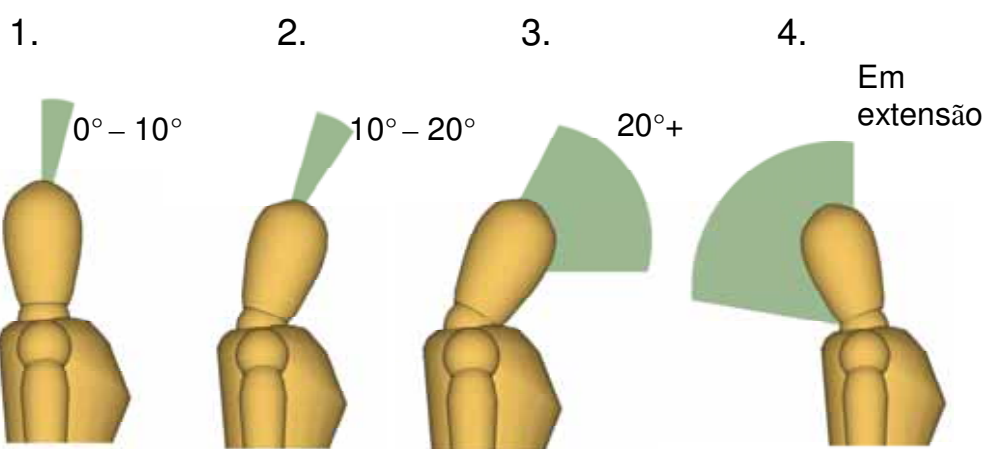
TORSÃO DO PUNHO



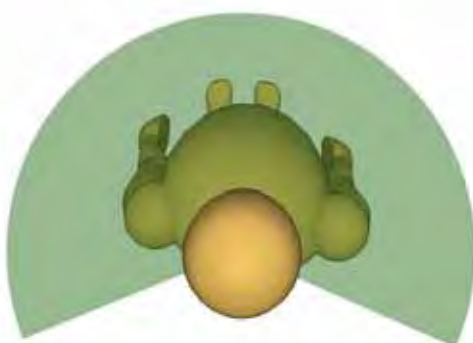
Basicamente no
meio da amplitude

Próximo ou no limite
da amplitude

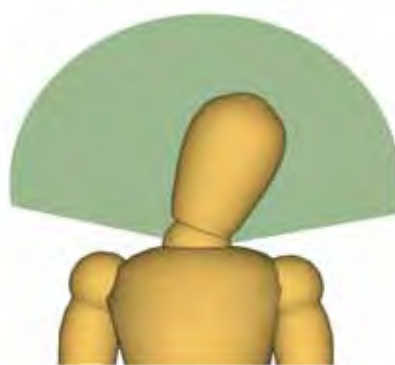
PESCOÇO



+1 se o pescoço estiver rotacionado
+1 se o pescoço estiver inclinado lateralmente



+1 se rotacionado



+1 se inclinado

TRONCO

1.

0°



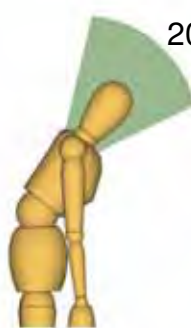
2.

0° 20°



3.

20° - 60°



4.

60°+



+1 se inclinado
lateralmente



+1 se rotacionado



Pernas e pés sem suporte
adequado ou peso do
corpo mal distribuído

Autorizo a reprodução deste trabalho.
(Direitos de publicação reservado ao autor)

Araraquara, 13 de maio de 2009.
PATRICIA PETROMILLI NORDI SASSO GARCIA