

ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE DO PORTO
INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO

Daniela Patrícia Teixeira Bessa

O Efeito do Tipo de Banco na Postura Adotada
por Médicos Dentistas: Uma Revisão Sistemática
da Literatura

Dissertação submetida à Escola Superior de Saúde do Porto para o cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Higiene e Segurança nas Organizações, realizada sob a orientação científica de Professora Doutora Joana Santos da Área Técnico-científica da Saúde Ambiental da ESS.IPP e da Professora Doutora Vanessa Silva do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Católica.

outubro, 2018

*“Escolha batalhas grandes o suficiente para serem importantes e
pequenas o bastante para serem vencidas.”*

Jonathan Kozol

AGRADECIMENTOS

Aos meus Pais, pelo apoio, dedicação e paciência, sem eles não teria chegado até aqui.

Ao Andrea, a minha outra metade, por toda a paciência em suportar as minhas reclamações e lamentos. Pelo apoio nos momentos mais difíceis, por nunca me deixar desistir e acreditar nas minhas capacidades para terminar esta fase.

À Professora Doutora Joana Santos, orientadora da dissertação, agradeço por todo o apoio, pela partilha de conhecimentos, pela paciência que teve comigo e pela confiança necessária, que foi fundamental para chegar até aqui.

À Professora Doutora Vanessa Silva, coorientadora da dissertação, agradeço por todo o apoio dado, pela disponibilidade de ajuda e por toda a confiança e motivação transmitida.

Ao meu primo Ricardo, pelo apoio e ajuda essencial nos últimos momentos.

Aos meus amigos e a todos aqueles que me acompanharam durante este percurso.

RESUMO

Os Médicos Dentistas (MD) são um grupo com elevado risco de desenvolver lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT), devido à exigência da sua profissão. As tarefas dentárias são minuciosas, requerem uma elevada atenção, precisão e aptidão manual, associadas à combinação de movimentos repetitivos com a execução de força e os movimentos extremos de flexão, extensão ou rotação das articulações dos membros. A evolução da tecnologia e a criação de bancos ergonómicos veio revolucionar a qualidade de trabalho do MD, com o intuito de melhorar a postura adotada. Assim, o principal objetivo deste estudo foi compreender de que forma o tipo de banco utilizado pode influenciar a postura adotada por Médicos Dentistas, através de uma revisão sistemática da literatura.

Esta revisão sistemática baseou-se em itens preferenciais das diretrizes do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) e a pesquisa nas bases de dados, nomeadamente, PubMed, MEDLINE Complete, Web Of Science, Academic Search Complete e CINAHL Complete. Para a avaliação da qualidade dos estudos incluídos foi utilizada a *Modified Downs and Black checklist*.

Foram incluídos na revisão da literatura 25 artigos científicos que utilizaram métodos de avaliação de risco de LMERT, sendo que quatro deles avaliavam o efeito de diferentes tipos de banco (banco convencional *versus* banco ergonómico) na postura e na atividade elétrica muscular. Os bancos ergonómicos contribuem para uma melhor postura de trabalho do MD, visto que permitem a manutenção da lordose lombar, associada a uma menor pressão dos discos intervertebrais, em comparação com os bancos convencionais. O Xsens MVN poderá ser o método que permite uma medição do movimento humano com maior precisão e orientação em tempo real.

Assim, torna-se necessário a realização de estudos futuros que avaliem o efeito entre diferentes tipos de banco e que comparem diferentes métodos de avaliação do risco de LMERT, de modo, a contribuir para a investigação da Ergonomia em Medicina Dentária.

Palavras-chave: Medicina Dentária, Ergonomia, Postura, Lesões Musculoesqueléticas, Banco Ergonómico

ABSTRACT

Dentists are a group of professionals with a high risk for developing Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs), due to the requirements of their profession. The dental procedures represent meticulous interventions which require careful attention, precision of movements and dexterity from the practitioner, who must perform repetitive movements, combine force with movements of flexion, extension and/or rotation of joints sometimes to their limit range of motion. The evolution of technology and the development of ergonomic chairs have improved the sitting posture and therefore the quality of work for these professionals. For that reason, the aim of this study was to understand how the type of chair in use can influence the Dentists sitting posture, by means of a systematic review of literature.

This systematic review was based on a set of guidelines from the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) combined with database research, namely the PubMed, MEDLINE Complete, the Web of Science, the Academic Search Complete, and CINAHL Complete. *Modified Downs and Black checklist* was used to assess the quality of included studies.

The present systematic review also considers 25 (twenty-five) studies using risk assessment methods of WMSDs, from this universe, 4 (four) studies report to the effect of the different types of chairs in the working posture and muscle electrical activity. The ergonomic dentist's chairs contribute to a better working posture of the practitioner, because they allow the maintenance of lumbar lordosis, associated with a lower pressure of the intervertebral discs, in comparison with the conventional chairs. The *Xsens MVN* can be referred as the method that allows the measurement of human body motion with greater precision and in real time streaming.

Thus, it is necessary to conduct further studies to evaluate the effect of the different types of working chairs where are compared different risk assessment methods of WMSDs, in order to contribute for the Dentists ergonomics research.

Key words: Dentistry, Ergonomics, Posture, Musculoskeletal Disorders, Ergonomic Chair

ÍNDICE

ÍNDICE DE ABREVIATURAS E SIGLAS	XIII
ÍNDICE DE TABELAS	XVII
ÍNDICE DE FIGURAS	XIX
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO I – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
1. A Medicina Dentária	5
i. Evolução Histórica da Medicina Dentária	8
2. A Problemática das LMERT em Medicina Dentária.....	10
i. Fatores de risco de LMERT relacionados com a prática clínica	15
3. Posto de Trabalho do Médico Dentista.....	19
4. Avaliação de Risco de LMERT	22
i. Métodos Observacionais	22
ii. Métodos com Apoio de instrumentação	28
5. Estratégias de Prevenção de LMERT em Medicina Dentária	33
CAPÍTULO II – MÉTODOS	37
1. Estratégia de pesquisa e seleção dos estudos.....	37
2. Critérios de Inclusão e Exclusão	38
3. Extração dos dados dos estudos	39
4. Avaliação da qualidade dos estudos	39
CAPÍTULO III – RESULTADOS	41
1. Efeito do tipo de banco na postura	44
2. Comparação entre os métodos de avaliação de risco de LMERT	49
3. Avaliação da Qualidade dos Estudos	59
CAPÍTULO IV – DISCUSSÃO	61
1. Efeito do Tipo de Banco de Dentista.....	61

2. Comparação entre Métodos de Avaliação de Risco de LMERT	66
3. Avaliação da Qualidade dos Estudos	73
4. Estratégias de prevenção de LMERT	74
CONCLUSÃO.....	77
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
ANEXOS	89
Anexo I – Estratégia de pesquisa nas bases de dados.....	91
Anexo II – <i>Modified Downs and Black Checklist</i>	95
Anexo III – Proposta de estudo.....	99

ÍNDICE DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ACP – Abdutor curto do polegar;
A/P – Amostra/População
AEM – Atividade elétrica muscular
AM – Amplitude do movimento
BB – Bíceps braquial
BR – Braquiorradial
BS - Banco em sela
CC - Cadeira convencional
CC1 - Cadeira convencional com encosto
CCP - Cadeira convencional padrão
CC2 - Cadeira convencional sem encosto
CE - Cadeira ergonómica
CEG - Cadeira Ergonómica Ghopec
CIVM – Contração isométrica voluntária máxima
CVM – Contração voluntária máxima
CUELA – *Computer-assisted acquisition and long-term analysis of musculoskeletal loads*
CTD – “*Cumulative Trauma Disorders*”
DA - Deltoide anterior
DM – Deltoide médio
DP - Deltoide posterior
DORT - Distúrbios Osteomusculares Relacionados com o Trabalho
EMGs – Eletromiografia de superfície
ENDO – Endodontistas
EE – Ereter espinhal
EEC – Eretores espinhais cervicais
EEL – Eretores espinhais lombares
EET – Eretores espinhais torácicos
ESP – Especialistas
ECM – Esternocleidomastóideo
EC - Esplênio da cabeça
EST– Estudante

EAB – Extensores do antebraço

FDI - Fédération Dentaire Internationale

F – Feminino

GLM - Glúteo máximo

GD - Grande dorsal

G - Grupo

GC – Grupo controlo

GE – Grupo de exposição

GM – Grupos musculares

HO – Higienista Oral

IT - Iliocostal torácico

IL – Iliocostal lombar

ISO - International Standards Organization

LART – “*Lesions Attribuable aux Travaux Répétitifs*”

LME – Lesões musculoesqueléticas

LMEMSLT - Lesões musculoesqueléticas dos membros superiores ligadas ao trabalho

LMEMSRT - Lesões musculoesqueléticas dos membros superiores relacionadas com o trabalho

LMELT - Lesões musculoesqueléticas ligadas ao trabalho

LMERT - Lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho

LER - Lesões por Esforços Repetitivos

L – *Longissimus*

LT– *Longissimus Thoracis*

M – Masculino

MI – Média de Idade

MD – Médicos Dentistas

MDT – Medicina Dentária

MF- Multífidos

NIOSH - Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional

OEA - oblíquo externo abdominal

OIA - oblíquo interno abdominal

OCD – “*Occupational Cervicobrachial Disorder*”

OOS - “*Occupational Overuse Syndrome*”

ORTO – Ortodontistas
OWAS – Ovako Working Analysis System;
PC – Parte do corpo
PM - Peitoral maior
REBA – *Rapid Entire Body Assessment*
RULA – Rapid Upper Limb Assessment
RF - Reto femoral
RSI – “*Repetitive Strain Injuries*”
RMS – *Route mean square*
S – Sessão
SSC - “*Salli Saddle Chair*”
SA – Sessão de alisamento
SD – Desvio padrão
T – Tarefa
TI - Trapézio inferior
TM – Trapézio médio
TB - Tríceps braquial
TS - Trapézio superior
TMS - “*Troubles Musculosquelettiques*”
UE - União Europeia
VA – Velocidade angular

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Terminologia internacional para LMERT	11
Tabela 2. Classificação da pontuação final do RULA.....	24
Tabela 3. Classificação do nível de risco OWAS.....	24
Tabela 4. Nível de ação REBA.....	25
Tabela 5. Interpretação do resultado do Strain Index.....	26
Tabela 6. Classificação de categorias de risco do QEC	26
Tabela 7. Síntese dos métodos observacionais principais presentes nos artigos.....	27
Tabela 8:Caraterísticas gerais dos estudos incluídos.....	42
Tabela 9.Efeito do tipo de banco de dentista.....	44
Tabela 10.Métodos de avaliação do risco de LMERT presentes nos estudos incluídos.	50
Tabela 11.Avaliação da qualidade dos estudos incluídos no presente estudo.....	60
Tabela 12. Estratégia de pesquisa base de dados.....	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. A primeira cadeira de paciente reclinável.....	9
Figura 2. Cadeira de paciente “ <i>Wilkerson</i> ”, com bomba hidráulica.	9
Figura 3. “ <i>Diamond No 2 dental chair</i> ”.	9
Figura 4. “ <i>Planmeca Chair</i> ”.	10
Figura 5. “ <i>Planmeca Lumo™</i> ”.....	10
Figura 6. “ <i>Planmeca Olo™</i> ”.	10
Figura 7. Posições do "relógio" adotadas em Medicina Dentária	20
Figura 8. Fluxograma da revisão sistemática.	41
Figura 9. Frequência da amostra em estudo.	43
Figura 10. “ <i>Salli Saddle Chair</i> ”	47
Figura 11. Cadeira convencional com encosto.	47
Figura 12. Cadeira convencional sem encosto.	47
Figura 13. Cadeira ergonómica – “ <i>Saddle-seat Chair</i> ”.	48
Figura 14. Cadeira convencional (CC).	48
Figura 15. “ <i>A-Dec Doctor’s Stool</i> ”.	48
Figura 16. “ <i>Salli MultiAdjuster</i> ”.....	48
Figura 17. “ <i>Ghopec Junior</i> ”.	48
Figura 18. Frequência de utilização de cada método de avaliação.....	59
Figura 19. Percentagem de estudos consoante a apresentação de dados.....	59

INTRODUÇÃO

As lesões músculo-esqueléticas (LME) afetam os músculos, as articulações, os tendões, os ligamentos, os ossos e os nervos. Estas são um dos problemas mais comuns relacionados com o trabalho a nível mundial. Posturas inadequadas durante o trabalho, predisposição genética, envelhecimento e pressão psicológica podem ser nomeados como fatores de risco que potenciam o aumento da incidência das mesmas (Alexopoulos, Stathi, & Charizani, 2004; Finsen, Christensen, & Bakke, 1998). A maioria das lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) desenvolve-se ao longo do tempo, tendo como origem a atividade laboral ou o ambiente de trabalho. Na União Europeia (EU), as LMERT continuam a ser a doença ocupacional mais comum e afetam os trabalhadores de todos os setores de atividade (Schneider & Irastorza, 2010).

Os profissionais expostos a fatores de risco no trabalho, como o levantar, puxar e transportar cargas pesadas, a adoção de posturas extremas e a repetitividade de movimentos, potenciam o desenvolvimento de LMERT (Occupational Safety and Health Administration, 2017). As zonas do corpo mais afetadas são o tronco, o pescoço, os ombros e os membros superiores. Estas lesões provocam sintomas de desconforto e de dor, podendo em casos mais graves, levar à perda de dias de trabalho e a tratamentos médicos. Em situações crônicas, o tratamento médico e o tempo de recuperação são insuficientes ou ineficazes e, conseqüentemente, o profissional pode desenvolver uma incapacidade permanente e abandono precoce da profissão (Schneider & Irastorza, 2010). Estes casos podem ser prevenidos, através do cumprimento da Legislação de Segurança e Saúde no Trabalho e adoção de boas práticas no trabalho. Assim, torna-se essencial a avaliação das tarefas, a implementação de medidas e a verificação da eficácia das mesmas. A Ergonomia aplicada ao posto de trabalho permite reduzir a fadiga muscular, aumentar a produtividade e minimizar o número de casos e a gravidade das LMERT (Occupational Safety and Health Administration, 2017).

A Medicina Dentária é uma área da Saúde que presta serviços de cuidados de Saúde Oral. Os Médicos Dentistas (MD) encontram-se vulneráveis a diversos riscos ocupacionais, nomeadamente, a exposição a produtos químicos frequentemente utilizados, a exposição a agentes biológicos, a LMERT (FDI World Dental Federation, 2009) e a riscos psicossociais (“*stress*” e “*Burnout*”) (Ayers et al., 2009). Estes influenciam negativamente a qualidade de

vida do profissional, o número de anos de trabalho e a *performance* do seu trabalho. A percepção dos mesmos e a implementação de estratégias preventivas podem criar um ambiente laboral seguro para todos os profissionais (FDI World Dental Federation, 2009).

Os MD possuem uma área de trabalho muito reduzida, designadamente, a cavidade oral, na qual executam tarefas minuciosas que requerem uma elevada atenção, precisão e aptidões manuais, associadas a posturas extremas e aplicação de força muscular (Ayers et al., 2009; Perez-Padron et al., 2010; Tezel et al., 2005). Devido a exigência a nível físico e psicológico da profissão (Ayers et al., 2009; Hayes et al., 2009; Serranheira et al., 2005) são considerados um grupo com um risco acrescido de desenvolverem LMERT, relativamente a outros profissionais de outras áreas (Cherniack, Dussetschleger, & Bjor, 2010). A combinação de movimentos repetitivos com a execução de força e os movimentos extremos de flexão, extensão ou rotação das articulações dos membros potencia o desenvolvimento destas lesões (Yamalik, 2006; Yamalik, 2007). Devido às características específicas e exigentes da profissão, o MD fica sujeito a adotar posturas extremas e estáticas ao longo do período laboral. Este tipo de posturas provocam um elevado desconforto no MD, podendo dar origem a desequilíbrios de força e flexibilidade (Morse, Bruneau, & Dussetschleger, 2010).

Existem diversos fatores de risco que potenciam o desenvolvimento destas lesões, como o posto de trabalho, a adoção de posturas extremas e estáticas, os movimentos repetitivos, a falta de organização, o uso de equipamentos e instrumentos vibratórios e a falta informação e formação. Como tal, a implementação dos princípios ergonómicos pode contribuir positivamente para a redução da prevalência das mesmas (Kierklo, Kobus, Jaworska, & Botulinski, 2011; Puriene, Janulyte, Musteikyte, & Bendinskaite, 2007; Yamalik, 2007). A Síndrome de Vibração Mão-Braço pode encontra-se associada a LMERT, nomeadamente, a Síndrome do Túnel Cárpico, apesar que esta pode ocorrer também na ausência de vibração (Akesson et al., 1995; Filho et al., 2010; Mansfield, 2005). O desenvolvimento de LMERT tem origem em profissionais que não adotam posturas neutras, devido à exigência requerida pelas tarefas da sua atividade laboral. Este facto ocorre em Medicina Dentária, agravando-se quando o posto de trabalho se encontra projetado incorretamente. É importante salientar que os instrumentos de mão mal projetados podem levar a fadiga e a adoção de posturas inadequadas, tendo como consequência, o desenvolvimento de lesões ao nível do punho (Mansfield, 2005). Alguns autores verificaram que os MD são um grupo de risco de desenvolver LMERT, visto que a sua prevalência é elevada (Biswas, Sachdev, Jindal, &

Ralhan, 2012; Rafie, Jam, Shahravan, Raoof, & Eskandarizadeh, 2015; Yamalik, 2007), e podem manifestar-se com sintomas de dor no pescoço, ombros, mãos, punhos e lombar (Biswas et al., 2012; Hodacova, Sustova, Cermakova, Kapitan, & Smejkalova, 2015; Rafie et al., 2015; Simões, Santiago, Soares, & Pereira, 2008).

A Ergonomia em Medicina Dentária tem como objetivo criar meios que fomentem a produtividade, reduzindo o “stress” físico e mental do MD e assistentes, minimizando o desenvolvimento de doenças relacionadas com a atividade laboral. Deste modo, evitam-se os custos elevados associados as LMERT, em termos de redução de produtividade e absentismo, permitindo uma melhoria das condições laborais. Assim, o tratamento clínico é realizado de um modo seguro, saudável e confortável, para os MD e os seus pacientes (Gupta, Bhat, Mohammed, Bansal, & Gupta, 2014; Harutunian, Gargallo-Albiol, Figueiredo, & Gay-Escoda, 2011; Khan & Yee Chew, 2013; Pîrvu, Pătraşcu, Pîrvu, & Ionescu, 2014). Ao longo dos anos, a aplicação da mesma e a evolução da tecnologia permitiu melhorar os materiais e os equipamentos dentários, no entanto, ainda não foi possível eliminar os problemas de LMERT em MD, bem como nos restantes profissionais de Medicina Dentária (MDT) (Gupta et al., 2014; Pîrvu et al., 2014). Têm sido feitas alterações na prática clínica da Medicina Dentária, através da adoção dos princípios ergonómicos no “*design*” dos instrumentos e do equipamento do MD (Harutunian et al., 2011; Valachi & Valachi, 2003a). Apesar disso, os MD continuam a ser um grupo de risco de desenvolvimento de LMERT, em diversos países, devido à adoção de posturas extremas (Gupta et al., 2014; Hayes et al., 2009; Hodacova et al., 2015; Kierklo et al., 2011; Leggat, Kedjarune, & Smith, 2007; Morse et al., 2010; Tirgar, Javanshir, Talebian, Amini, & Parhiz, 2015).

A postura do MD caracteriza-se por uma postura sentada estática, com os membros superiores sem apoio, com rotação do tronco e flexão da cabeça, exercendo tensão muscular sobre a zona cervical, escapular e torácica-lombar (K. M. S. Ayers et al., 2009; Perez-Padron et al., 2010; Tezel et al., 2005; Yamalik, 2006, 2007). Recentemente, têm sido realizados estudos sobre a influência dos diversos tipos de bancos de dentista na postura adotada pelo MD (Dable et al., 2014; De Bruyne et al., 2016; Silva et al., 2017; Tran et al., 2016). A evolução da tecnologia e a criação de bancos ergonómicos veio revolucionar a qualidade de trabalho do MD, com o intuito de melhorar a postura adotada. Apesar da constante preocupação e dos meios criados para diminuir a prevalência de LMERT, ainda continuam

a ser um problema grave na profissão do MD. Ao longo dos anos, alguns estudos têm sido realizados com o intuito de identificar os principais fatores que contribuem para o aumento do número de casos de LMERT, bem como a dor e desconforto sentido pelos MD. No entanto, ainda existem algumas controvérsias na utilização dos bancos de dentista ergonômicos, além de que os equipamentos dentários possuem um custo elevado, o que pode levar a não utilização destes por parte dos MD.

De modo, a compreender o efeito do banco na postura adotada pelos MD durante diferentes tratamentos dentários, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura, sendo formulada a seguinte questão de investigação: “De que forma o tipo de banco utilizado pode influenciar a postura adotada pelos Médicos Dentistas?”. Assim, o principal objetivo deste estudo foi compreender, através de uma análise sistemática da literatura, o efeito do tipo de banco na postura adotada pelos MD. Como objetivos específicos definiram-se os seguintes:

- Comparar as alterações posturais e de atividade muscular da região do pescoço, tronco e membros superiores introduzidas pelos bancos ergonômico e convencional.
- Comparar os métodos de avaliação da postura aplicados a diferentes tratamentos dentários, considerando os instrumentos e/ou técnicas e as variáveis em estudo.

Esta dissertação encontra-se integrada no Mestrado em Higiene e Segurança nas Organizações, divide-se em quatro capítulos, sendo o Capítulo I – Revisão Bibliográfica, no qual, é feito um enquadramento teórico sobre a Medicina Dentária, a Problemática das LMERT em Medicina Dentária, o Posto de Trabalho do MD, a Avaliação de Risco de LMERT e Estratégias de Prevenção de LMERT em Medicina Dentária. No Capítulo II – Métodos, encontra-se descrita a metodologia utilizada no desenvolvimento desta dissertação. No Capítulo III – Resultados, apresentam-se os resultados obtidos da análise dos artigos selecionados. No Capítulo IV – Discussão, encontra-se a comparação entre os resultados obtidos.

CAPÍTULO I – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. A Medicina Dentária

A Medicina Dentária é a área da saúde que previne, diagnostica e trata as doenças que afetam os dentes, as gengivas e a mucosa oral, bem como a reabilitação estética e as funções dentárias. Engloba o diagnóstico e tratamento de todo o tipo de problemas biológicos, estruturais, funcionais e estéticos dos dentes e tecidos adjacentes, funcionando em interação e complementaridade com as restantes especialidades da área. É responsável pela restauração de dentes que apresentem lesões de cárie, alterações de forma ou coloração, pela resolução de fraturas restituindo a aparência original dos dentes, pelo branqueamento, pela prevenção de doenças afetas à saúde oral, pela manutenção e higiene oral, entre outros. Encontra-se dividida em diversas especialidades, nomeadamente, a Periodontologia, a Endodontia, a Dentisteria, a Ortodontia, a Implantologia, a Cirurgia Oral e a Reabilitação Oral (Ordem dos Médicos Dentistas, 2016). Em Portugal, os tratamentos clínicos realizados com maior frequência são o tratamento de cáries, destartarizações, tratamento endodôntico, extração de dentes, plano de tratamento, ortodontia, próteses, consulta de controlo, implantologia e consulta com prescrição. Dos vários tratamentos realizados com maior frequência, destacam-se o tratamento de cáries (78,8%), as destartarizações (52,7%) e os tratamentos endodônticos (41,4%). É de salientar que os médicos dentistas do género masculino realizam com maior frequência implementação de próteses e procedimentos de implantologia. Por outro lado, os do género feminino realizam mais tratamentos de cáries e destartarizações (Ordem dos Médicos Dentistas, 2016).

Os MD durante a sua atividade profissional realizam vários tipos de tratamentos clínicos, nos quais, encontram-se expostos a diversos riscos ocupacionais (Ayatollahi et al., 2012; Leggat et al., 2007; Puriene et al., 2007). Estes podem ser evitados pelo profissional através da consciencialização dos mesmos, e com o uso de métodos simples e eficazes de prevenção. Durante as suas tarefas, os MD utilizam instrumentos com vibração, o que pode levar a transmissão da mesma para o profissional. Por exemplo, o tratamento de destartarização consiste na remoção manual e mecânica do tártaro, podendo ser complementada com o polimento da superfície dos dentes. A remoção é realizada através de instrumentos manuais e/ou ultrassónicos que removem o tártaro dos dentes e, para o polimento é utilizado um instrumento rotativo de baixa velocidade que, permite o alisamento da superfície do dente e

remove as manchas presentes na superfície do dente. Foi demonstrado que a neuropatia moderada entre os MD está associada à exposição a vibrações de alta frequência de equipamentos dentários, nomeadamente, peças de mão de baixa e alta velocidade e instrumentos ultrassônicos (Leggat et al., 2007; Rytönen, Sorainen, Leino-Arjas, & Solovieva, 2006).

Os MD podem encontrar-se expostos ao ruído durante a realização das tarefas. Sampaio Fernandes et al. (2006) verificaram que os níveis de ruído, durante a prática clínica de estudantes de Medicina Dentária, era mais significativo no laboratório de prótese e gesso, seguido da área pré-clínica (Sampaio Fernandes, Carvalho, Gallas, Vaz, & Matos, 2006). A qualidade das peças de mão utilizadas na prática dos estudantes e na prática clínica dos profissionais são diferentes em termos de fabricantes e níveis de ruído associado aos instrumentos (Szymanska, 2000).

A exposição a radiações ionizantes e não ionizantes pode ocorrer na prática clínica de Medicina Dentária. É fundamental a adoção de medidas para proteção do MD da exposição a radiação, através de barreiras de proteção e monitorizações regulares ao equipamento. A radiação não ionizante tem sido uma preocupação crescente entre os MD devido à utilização de luz ultravioleta e azul para curar ou polimerizar vários materiais dentários. A exposição a estes comprimentos de onda pode provocar danos nos olhos, especificamente, na córnea, na lente e na retina (Leggat et al., 2007).

Durante a sua atividade profissional, os MD encontram-se expostos a agentes químicos, nomeadamente, a agentes inorgânicos (mercúrio), a agentes orgânicos (solventes, resinas e gases anestésicos), a agentes cáusticos (formaldeído e peróxido de hidrogênio) e a alérgenos (látex). Nas restaurações dentárias, os tipos de materiais utilizados são as resinas compostas (materiais da cor do dente), sendo o material mais estético para a restauração de dentes posteriores e anteriores. Em dentes posteriores, é utilizado a amálgama dentária (liga metálica), sendo considerado o material mais resistente que as resinas (Ordem dos Médicos Dentistas, 2017). A amálgama dentária tem vindo a ser um dos problemas relacionados com a exposição ocupacional ao mercúrio, visto que, este encontra-se presente na sua composição apresentando toxicidade para o MD, durante a remoção da mesma. A Convenção de Minamata sobre Mercúrio é um tratado global para proteger a saúde humana e o meio ambiente dos efeitos adversos do mercúrio. Nesta foi abordado a temática da amálgama dentária, sendo esta a única utilização permitida contendo mercúrio, apesar de estar sujeita

a uma redução gradual. A utilização de outros produtos contendo mercúrio abrangidos pela Convenção foi proibida (FDI World Dental Federation, 2017). No entanto, a amálgama dentária ainda é o material de obturação mais apropriado, em virtude da sua facilidade de manuseamento, durabilidade e relação custo/eficácia. As restrições ao uso da amálgama teriam um impacto negativo na estabilidade financeira dos sistemas de saúde, bem como na capacidade dos doentes em suportar os custos dos tratamentos dentários (Ordem dos Médicos Dentistas, 2007).

O risco de exposição a gases anestésicos é frequente em clínicas de Medicina Dentária. A exposição a elevados níveis de gases anestésicos, como o óxido nitroso, pode prejudicar o desempenho e o bem-estar daqueles que se encontram expostos. Como tal, devem ser implementadas medidas para minimizar a liberação de gás residual durante a realização da anestesia em Medicina Dentária (Leggat et al., 2007; Puriene et al., 2007).

Os MD encontram-se expostos produtos cáusticos e irritantes, o que potencia o aparecimento de dermatites de contacto. Os profissionais com reações alérgicas devem evitar produtos que contenham o alergénio, bem como reduzir as vias de exposição. As luvas de latex podem provocar reações alérgicas na pele devido ao seu uso frequente. No entanto, são um equipamento de proteção individual (EPI) imprescindível para a proteção dos MD. É importante a criação de alternativas para evitar essas reações, como por exemplo, a utilização de luvas de outro material, como o vinil e o neoprene (Puriene et al., 2007).

Os riscos mecânicos podem provocar lesões ou acidentes devido ao contacto com instrumentos cortantes (bisturi), picadas de agulhas (limas dentárias, *Kfiles*, agulhas de *Carpule*, agulhas de fio de sutura) ou perfuração por outros instrumentos (brocas), tendo como a transmissão de doenças infecciosas graves para o MD (Leggat et al., 2007).

A exposição a agentes biológicos pode ser causada por microrganismos por via aérea e por transmissão de fluídos corporais. Os agentes patogénicos mais comuns são os vírus (HIV, HBV, HCV) (Wicker & Rabenau, 2010; Younai, 2010). O MD pode estar exposto a bio-aerossóis, nomeadamente, saliva, secreção nasal e da garganta, sangue, tecidos dentários e materiais utilizados no tratamento dentário (Szymańska, 2007). Durante o tratamento clínico são utilizados instrumentos que causam a formação de aerossóis e salpicos, sendo estes contaminados com bactérias, vírus, fungos e, por vezes, com sangue. A emissão de aerossóis mais intensa e salpicos ocorre durante o uso da peça de mão do destartarizador e da broca de

polimento (Szymańska, 2007). O MD pode entrar em contacto com sangue do paciente, por exemplo, no caso de picadas por agulha de fio de sutura e por agulha de anestesia “*Carpule*”, corte e picada por bisturi e perfuração por alavancas durante a extração dentária. Como tal, o MD deve ter em conta a história clínica do paciente, nomeadamente, as doenças que o paciente já teve ou teve, de modo, a assegurar a sua segurança (Wicker & Rabenau, 2010).

Os riscos psicossociais podem surgir devido ao “*stress*” relacionado com o trabalho, tendo origem na carga de trabalho excessiva (número de horas de trabalho), provocando danos a nível psicológico, como tensão, depressão, exaustão emocional e desmotivação (Ayatollahi et al., 2012). A prática de Medicina Dentária é considerada uma das profissões mais “*stressantes*”, em relação às restantes profissões relacionadas com a saúde (Ayers et al., 2009; Cherniack et al., 2010; Schmitter et al., 2008), visto que os MD apresentam elevados níveis de ansiedade, depressão e “*stress*” (Hu et al., 2007; Schmitter et al., 2008).

Por fim, as LMERT podem ter como causa diversos fatores, como a adoção de posturas estáticas e prolongadas, associadas a movimentos de extensão e flexão dos segmentos corporais, a execução de movimentos repetitivos, o uso de força excessiva e de instrumentos vibratórios, a iluminação inadequada, a ausência de pausas entre consultas, o “*stress*” e os fatores individuais (Khalekar et al., 2016; Kierklo et al., 2011; Puriene et al., 2007; Yamalik, 2007). Este ponto será aprofundado num tópico sobre LMERT apresentado mais à frente nesta dissertação.

i. Evolução Histórica da Medicina Dentária

As primeiras evidências de práticas dentárias foram descobertas num cemitério neolítico (7000 a.C.), no qual, foram encontrados dentes desgastados e com vestígios de perfuração por broca (Odontoiatrica Clinica Dentale, 2016; Venuti, 2012). Posteriormente, em 5000 a.C., foram descritos os “vermes dentários” como a causa da cárie dentária (Zampetti, 2009). A primeira referência feita à Medicina Dentária (2600 A.C.), ocorreu após a morte de Hesy Ra, reconhecido como o primeiro Médico que tratava só de dentes (Venuti, 2012).

Durante a Idade Média, a Medicina era praticada exclusivamente por monges, as pessoas com melhor educação durante aquele período. Entre 1130 e 1163 d.C., uma série de editais papais proibiu os monges de realizar os tratamentos cirúrgicos, incluindo a extração dentária (Venuti, 2012). Em 1210 d.C., foi criada uma associação de barbeiros na França, onde foram

divididos em dois grupos, o dos cirurgiões que realizavam cirurgias complexas e o dos barbeiros-dentistas que faziam a barba e as extrações dentárias. Em 1400 d.C., em França, proibiram os barbeiros de realizarem procedimentos dentários, exceto a extração dentária e a incisão do abscesso (Venuti, 2012).

No século XVIII (1790 d.C.), foi inventada a primeira turbina a pedal e a primeira cadeira para pacientes de Medicina Dentária. Esta cadeira era, do tipo Windsor, equipada com um apoio para a cabeça ajustável e um braço extensível para os instrumentos (Venuti, 2012). Posteriormente, durante o século XIX, foi descoberta a amalgama de prata com “chumbo” (1830 - 1890 d.C.), projetada a primeira cadeira de paciente reclinável (1831 d.C.) (Figura 1) e criado o primeiro motor para a turbina dentária (1871 d.C.), revolucionando a prática clínica dentária. Em 1877 d.C., foi produzida a primeira cadeira de paciente “*Wilkerson*” (Figura 2), com bomba hidráulica (Venuti, 2012).

Durante o século XX (1925-1935), foi criada a “*Diamond No 2 dental chair*” (Figura 3) pela *SS White Dental Manufacturing Company*, sendo a primeira cadeira de paciente a ter um assento anatômico em forma de mola (Science Museum, 2017). Em 1958 d.C., foi introduzida a primeira cadeira de paciente completamente reclinável e, após 1960 d.C., o MD começou a adotar a postura sentada e implementada a técnica “a quatro mãos” (Médico Dentista e assistente) (Venuti, 2012). Esta evolução permitiu uma melhoria no tratamento clínico, em termos de tempo e qualidade.



Figura 1. A primeira cadeira de paciente reclinável.

Fonte: (Science Museum London, 2018)



Figura 2. Cadeira de paciente “*Wilkerson*”, com bomba hidráulica.

Fonte: (Erenberg, 2017).



Figura 3. “*Diamond No 2 dental chair*”.

Fonte: (Science Museum, 2017).

Atualmente, a evolução da tecnologia permitiu a criação de diversos modelos de cadeiras de paciente (Figura 4) e bancos de dentista (Figura 5 e 6).



Figura 4. "Planmeca Chair".
Fonte: (Planmeca, 2017a)



Figura 5. "Planmeca Lumo™".
Fonte: (Planmeca, 2017b).



Figura 6. "Planmeca Olo™".
Fonte: (Planmeca, 2017b).

Ao longo dos anos, verifica-se uma melhoria das condições de trabalho do MD, nomeadamente, a evolução da cadeira do paciente, o trabalho a quatro mãos com uma assistente, a modificação para postura sentada de trabalho do MD, bem como o desenvolvimento de diversos tipos de banco para o MD.

2. A Problemática das LMERT em Medicina Dentária

Em 2010, a Organização Mundial de Saúde (OMS), define a lesão musculoesquelética (LME) como “*uma lesão nos músculos, tendões, nervos periféricos ou do sistema vascular não diretamente resultante de um evento agudo ou instantâneo*”. Os sintomas da doença podem ocorrer de forma aguda ou crônica, sendo que esta pode ser agravada pelas condições de trabalho. Em Portugal, as lesões musculoesqueléticas (LME) sucedidas em períodos laborais são designadas de Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com Trabalho (LMERT). Estas englobam um grupo de doenças inflamatórias e degenerativas do sistema locomotor, que resultam da combinação de uma série de fatores de risco profissionais tais como, a repetição, a sobrecarga e/ou a postura que o profissional adota durante a sua atividade profissional (Direção-Geral da Saúde, 2008). As LMERT têm uma etiologia multifatorial, o que dificulta a criação de umnexo de causalidade na maioria das situações (European Agency for Safety and Health at Work., 2007; Schneider & Irastorza, 2010). No entanto, o termo “Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com Trabalho” não é consensual, visto que é diferente

consoante o país. Segundo Serranheira et al. (2005), existem diversas terminologias (Tabela 1).

Tabela 1. Terminologia internacional para LMERT (Adaptado de Serranheira et al., 2005).

País	Termo
EUA	<i>Cumulative Trauma Disorders (CTD)</i>
Canadá Reino Unido	<i>Repetitive Strain Injuries (RSI)</i>
Brasil	<i>Lesões por Esforços Repetitivos (LER)</i> <i>Distúrbios Osteomusculares Relacionados com o Trabalho (DORT)</i>
Austrália	<i>Occupational Overuse Syndrome (OOS)</i>
França Canadá	<i>Troubles Musculosquelettiques (TMS)</i> <i>Lesions Attribuables aux Travaux Répétitifs (LART)</i>
Japão Suécia	<i>Cervicobrachial Syndrome</i> <i>Occupational Cervicobrachial Disorder (OCD)</i>
Portugal	<i>Lesões Músculo-esqueléticas ligadas ao trabalho (LMELT) ou relacionadas com o trabalho (LMERT)</i>

Em Portugal, quando as LME se localizam nos membros superiores são denominadas por Lesões musculoesqueléticas dos membros superiores ligadas ao trabalho ou relacionadas com o trabalho (LMEMSLT ou LMEMSRT) (F. Serranheira et al., 2005). Estas lesões podem afetar os braços, os dedos, os ombros ou o pescoço e provocar lesões nos tecidos moles, nos músculos, nos tendões e nos ligamentos, tendo como causa o trabalho (Health and Safety Executive, 2017)

Nas últimas décadas, as LMERT tornaram-se num verdadeiro flagelo mundial incidindo sobre os trabalhadores dos vários setores de atividade existentes, afetam milhões de trabalhadores europeus, com um custo de milhares de milhões de euros para as entidades patronais (EU-OSHA, 2017). A prevalência de LMERT aumentou nos últimos anos (Hagen et al., 2011), sendo considerado um grave problema na Europa e em alguns países ocidentais. Portugal é o terceiro país da União Europeia com o maior índice de incapacidade, a nível ocupacional, devido a LMERT (Mesquita et al., 2010). Estas foram reconhecidas como doenças profissionais em Portugal em 2001-2002 e estima-se que, aproximadamente 60% das LMERT permaneçam sem diagnóstico em Portugal (F. Serranheira et al., 2005).

As LMERT afetam frequentemente a região dorso-lombar, a zona cervical, os ombros e os membros superiores, afetando com menor frequência os membros inferiores. A nível de

problemas de saúde, os indivíduos podem apresentar sintomas de desconforto, de incapacidade ou de dor persistente nas articulações, músculos, tendões e outros tecidos moles, fadiga, dormência ou “formigueiro”, entre outros (Harutunian et al., 2011; Lopes, Uva, & Serranheira, 2008). As situações clínicas mais graves podem exigir dispensa da atividade laboral e tratamento médico, durante um período de tempo. Em casos mais graves, podem mesmo levar à incapacidade e ao abandono da profissão (EU-OSHA, 2017). Normalmente, este tipo de lesões encontra-se associado a tarefas que exigem força excessiva das mãos, a adoção de posturas extremas e repetitividade de movimentos, ausência de períodos de pausa, entre outros fatores de risco. De acordo com a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2017), a maioria das LMERT são lesões crônicas devido à exposição repetida a esforços, ao longo de um período de tempo prolongado. Por outro lado, também podem ter origem em traumatismos agudos, como fraturas causadas por acidentes. Além disso, refere que estas lesões podem ser prevenidas, através da avaliação das tarefas que o profissional executa, da implementação de medidas preventivas e corretivas e, de uma verificação da eficácia dessas medidas. A literatura (Cherniack et al., 2010; Harutunian et al., 2011; Morse et al., 2010; Yamalik, 2007) refere os MD têm um maior risco de desenvolver este tipo de lesões, sendo considerado um problema de Saúde Ocupacional.

A profissão dos MD caracteriza-se pela execução de tarefas repetitivas, associadas a posturas extremas e estáticas com aplicação de força muscular. A combinação de movimentos repetitivos com a execução de força e os movimentos extremos de flexão, extensão ou rotação das articulações dos membros superiores potencia o desenvolvimento de LMERT (Palliser et al., 2005; Perez-Padron et al., 2010). A postura estática prolongada ocorre quando um músculo ou grupo de músculos se encontra contraído, mantendo uma determinada postura do corpo, por um longo período de tempo (Simões et al., 2008). Por outro lado, uma postura neutra permite o relaxamento dos músculos (Yamalík, 2007).

Este tipo de lesões pode dar origem a sintomas de dor, “formigueiros” e dormência (Direção-Geral da Saúde, 2008). Em Medicina Dentária, as pausas entre consultas são curtas e, às vezes, inexistentes durante o período laboral, visto que necessidades e o tempo necessário de tratamento varia consoante o paciente. A ausência de pausas leva o profissional a adotar uma postura específica por um longo período de tempo, tendo como consequências, dor, rigidez das articulações, perturbações no cotidiano do MD, absentismo, bem como o abandono precoce da profissão (I Akesson, Johnsson, Rylander, Moritz, & Skerfving, 1999;

Biswas et al., 2012). Além disso, torna-se uma profissão exigente a nível psicológico, visto que implica uma elevada responsabilidade, uma resistência à pressão para cumprir os horários e o atendimento dos pacientes e, ainda lidar com o nervosismo do paciente (Palliser et al., 2005; Perez-Padron et al., 2010).

As LMERT nos MD podem ocorrer, por exemplo, devido a adoção de posturas extremas durante o trabalho, ao longo dos anos. Possuir o conhecimento sobre estas lesões e a adoção de medidas preventivas, no início da vida profissional, pode minimizar o risco de LMERT. Atuar de forma preventiva no início dos primeiros anos de trabalho pode ter um impacto positivo na vida profissional, sendo que adia o abandono precoce da profissão devido ao desenvolvimento destas lesões (Sakzewski & Naser-Ud-Din, 2014). Os MD tendem a adotar uma postura de flexão da cabeça e tronco, a repetida rotação da cabeça, do pescoço e do tronco, a elevação e o afastamento dos braços do corpo e a adoção de uma postura prolongada estática sentada (Yamalick, 2007), potenciam o desenvolvimento de LMERT na zona lombar, cervical e ombros (Cherniack et al., 2010).

Os MD são considerados um dos grupos de risco mais suscetível de desenvolver LME a nível dos membros superiores relacionadas com o trabalho (LMEMSRT), visto que as suas tarefas exigem o uso permanente dos membros superiores, associada a repetitividade de movimentos, com esforços prolongados e adoção de posturas extremas e estáticas constantes. Nas mãos é exigido, frequentemente, o mesmo padrão de movimentos, para além de existir uma compressão das estruturas localizadas nesta região por parte dos instrumentos utilizados, adoção de posturas incorretas através de movimentos em que a mão e o punho se encontram desviados da posição neutra e utilização de força excessiva. Outros fatores contribuem para o desenvolver de LMERT, como o uso prolongado de instrumentos vibratórios e o trabalho sem pausas para descanso ou alteração da posição da mão (American Dental Association, 2004; Biswas et al., 2012; Anshul Gupta et al., 2014).

Os sintomas deste tipo de lesões surgem, frequentemente, no início da carreira, com maior prevalência durante a formação em Medicina Dentária, devido às posturas adotadas e hábitos de trabalho inadequados, por vezes, resultantes das condições do posto de trabalho e do “*design*” dos equipamentos e exigências antropométricas (K. M. S. Ayers et al., 2009; Diaz-Caballero, Gómez-Palencia, & Díaz-Cárdenas, 2010; Arpit Gupta, Ankola, & Hebbal, 2013).

As LMERT podem ocorrer em qualquer área do corpo, embora a região cervical e lombar, os ombros e os membros superiores sejam os mais atingidos (Morse, Bruneau, & Dussetschleger, 2010; Biswas et al., 2012; Gupta, Ankola, & Hebbal, 2013; Gupta et al., 2014; Tirgar et al., 2015). Estudos realizados em estudantes de Medicina Dentária por Khan e Chew (2013), relataram uma prevalência de lesões em 93% dos estudantes em uma ou mais regiões do corpo. Como tal, devem ser desenvolvidas e implementadas estratégias para minimizar o risco de desenvolver LMERT, como a integração da Ergonomia em unidades curriculares (Garcia, Presoto, & Campos, 2013b; Khan & Yee Chew, 2013).

A revisão bibliográfica de Hayes et al. (2009) sobre estudos em MD descreveu uma maior prevalência de LME na região lombar (36,3-60%) e cervical (19,8-85%), havendo no entanto um grande intervalo de resultados entre os estudos revistos (Hayes et al., 2009). Num estudo efetuado por Lin et al. (2012), 75% dos MD participantes no estudo referiu possuir sintomas nos ombros, 72% no pescoço, e 66% dor na região lombar. As regiões com menor frequência de lesões foram as ancas, joelhos e tornozelos/pés com uma prevalência inferior a 15% (Lin et al., 2012). Em 2013, num estudo em estudantes de Medicina Dentária, as regiões com maior prevalência de LMERT foram o pescoço (82%) e a região lombar (64%) (Khan & Yee Chew, 2013). Rafie et al. (2015), verificaram que 82,8 dos MD avaliados, encontravam-se em risco de desenvolver LMERT a nível dos membros superiores. Além disso, cerca de 69% dos sujeitos do estudo haviam experimentado dor e desconforto durante os 12 meses anteriores, enquanto 15% tiveram que retirar-se da prática clínica ou diminuir a carga horária de trabalho devido a sintomas de LMERT (Rafie et al., 2015). Em Portugal, o estudo realizado por Teles (2009), também a médicos dentistas a exercerem em Portugal, obteve uma prevalência de LMERT semelhante, com 77,5% dos inquiridos a relatarem desconforto ou dor durante o exercício da profissão no último ano. Destes, 72,9% associaram esta sintomatologia às atividades desempenhadas na profissão, referindo, por ordem decrescente, a endodontia, dentisteria e a cirurgia como as áreas mais problemáticas (Teles, 2009). Num estudo mais recente, em MD, 84,61% relataram de dor na zona lombar, 85,9% tinha sintomas de dor no ombro e no pescoço e, 35,9% dos indivíduos tinha dor na mão e dedos (Rendžova, Apostolska, Eftimoska, Džipunova, & Filipovska, 2018).

As LMERT são cada vez mais frequentes podendo levar a uma diminuição da produtividade e eficiência (Hayes et al., 2009), associadas ao desconforto e dor, correspondendo a 30% das causas para o abandono precoce da profissão de Medicina Dentária (Simões et al., 2008).

Também, Gupta et al. (2014), verificaram que as LMERT seriam a principal causa para o abandono precoce da profissão pelos MD, em 29,5% dos casos (Anshul Gupta et al., 2014).

Em síntese, estas lesões podem ter como consequências a redução da produtividade, a perda potencial de ganhos em Medicina Dentária, bem como a diminuição da qualidade de vida do profissional. Como tal, é essencial que o “*design*” do posto de trabalho e os equipamentos do consultório cumpram os princípios ergonómicos, sendo que a instalação dos instrumentos de iluminação e ampliação deve ser realizada, de modo, a melhorar a visibilidade do profissional (Dable et al., 2014; Khan & Yee Chew, 2013).

i. Fatores de risco de LMERT relacionados com a prática clínica

Os fatores de risco de LMERT podem ser classificados em fatores relacionados com a atividade do trabalho, fatores individuais (também designados por cofatores de risco) e fatores organizacionais/psicossociais (Direção-Geral da Saúde, 2008).

i.1. Fatores relacionados com a atividade do trabalho

O desenvolvimento de LMERT pode ser influenciado por fatores relacionados com a atividade do trabalho, como a adoção de extremas e estáticas, a aplicação de força, a realização de movimentos repetitivos, a exposição a vibrações, o ambiente térmico e a iluminação do posto de trabalho (Biswas et al., 2012; Gupta et al., 2014; Yamalik, 2007). A adoção de posturas extremas pode estar na origem do esforço do MD para alcançar uma visão adequada do campo operacional de trabalho (nomeadamente, da cavidade oral do paciente) e manusear os instrumentos e equipamentos, assegurando o conforto do paciente (Biswas et al., 2012; Gupta et al., 2014; Valachi & Valachi, 2003a). Este tipo de posturas pode ser agravado em MD que trabalhem sem assistente (Gupta et al., 2013). Além disso, a iluminação no posto de trabalho pode influenciar a postura do profissional, por exemplo, em situações que seja insuficiente, esteja distribuída incorretamente, provoque sombras ou encandeamento (Simões et al., 2008). A profissão do MD requer uma exigência a nível da visão, como tal, o foco de luz deve ser posicionado diretamente sobre a tarefa, contendo todo o campo de trabalho, de modo a evitar a formação de sombras (Gupta et al., 2014). Este tipo de posturas adotadas pelos MD exigem a contratação de, aproximadamente, 50% dos músculos para manter a imobilidade do corpo, quando resistem à gravidade (Valachi &

Valachi, 2003b). De acordo com Rafie et al. (2015), as contrações estáticas provocam o acúmulo de ácido láctico, diminuindo os níveis de oxigênio, ocorrendo fadiga e dor. Valachi e Valachi (2003), salientaram a relação entre as contrações musculares estáticas prolongadas e a fadiga, o desequilíbrio muscular, a isquemia / necrose, a dor, a contração muscular da proteção, a compressão do nervo, a degeneração dos discos intervertebrais e, conseqüentemente, o desenvolvimento de LMERT. A força estática exigida aos músculos ocorre devido a longos períodos de trabalho contínuos sem pausas, com o intuito de os profissionais serem mais eficientes (Valachi & Valachi, 2003b).

As tarefas executadas pelos MD exigem uma elevada concentração e aplicação de forças precisas numa área bastante restrita como a cavidade oral (Garbin, Garbin, Moimaz, Baldan, & Zina, 2011). A força aplicada varia consoante a intensidade, a duração e o tempo de recuperação (Serranheira et al., 2005). Por exemplo, durante uma extração dentária existe uma elevada pressão nos músculos, nos tendões, nos ligamentos e nas articulações. A ausência de pausas durante o período laboral pode provocar fadiga no MD. Além disso, os movimentos repetitivos provocam uma tensão excessiva nos músculos e uma diminuição da circulação, causando compressão nos nervos e vasos sanguíneos, potenciando o desenvolvimento de LMERT (Gupta et al., 2014; Hayes et al., 2009; Morse et al., 2010; Yamalik, 2007).

A exposição à vibração emitida pelos instrumentos vibratórios utilizados pelos MD pode potenciar o desenvolvimento de LMERT, no entanto, os valores de exposição obtidos em alguns estudos encontram-se inferiores ao legislado (Filho et al., 2010; Poole et al., 2008; Rytönen & Sorainen, 2001; Rytönen et al., 2006). A utilização de instrumentos com vibração pelos MD leva à transmissão da mesma pelos músculos, tendões e ossos (Hayes et al., 2009; Yamalik, 2007). A transmissão da mesma depende das características físicas do trabalhador, da postura e da tensão muscular, durante a atividade e da direção e características das vibrações (Serranheira, 2007). Por outro lado, a vibração é influenciada pela frequência (Hz), pelo nível (m/s^2) e pelo tempo de exposição. Quando a frequência se encontra no intervalo de 8 a 1000 Hz produzem-se efeitos como alteração de sensibilidade da mão e braço, redução da destreza dos dedos, assim como lesões nas articulações. Além disso, a vibração pode provocar abrasão mecânica das bainhas dos tendões e danificar os nervos periféricos, originando sintomatologia de dormência, dor e perda de sensibilidade (Filho et al., 2010). No estudo de Rytönen et al. (2006), os autores mediram a vibração

emitida pelos instrumentos vibratórios durante o tratamento clínico e, concluíram que a exposição diária à vibração a que o MD está exposto é inferior ao valor recomendado pela legislação. Esta conclusão verificou-se também no estudo de Filho et al. (2010), cujo os autores avaliaram a vibração emitida pelos instrumentos de alta rotação (turbina) e de baixa rotação (contra ângulo e peça de mão) utilizados diariamente pelos MD. Concluíram que a utilização destes instrumentos não representa um risco ocupacional quanto às vibrações transmitidas, pois seria necessário que fossem utilizados durante seis horas contínuas ao longo de 17 anos, para que 10% dos MD apresentassem alguma lesão associada à vibração. Contudo, os mesmos autores realçam que esta profissão acarreta riscos, visto que a maioria dos MD trabalha mais de seis horas por dia e tem carreiras de mais de 35 anos.

Os movimentos repetitivos de extensão excessiva ou hiperflexão do punho, conjuntamente com a realização de força e a utilização de instrumentos que produzem vibrações, são considerados fatores de risco para o desenvolvimento da Síndrome do Túnel cárpico (Biswas et al., 2012; Morse et al., 2010). Esta é uma das lesões com maior risco de desenvolver em MD, caracterizada pela compressão e aprisionamento do nervo mediano, na zona do punho, no túnel do carpo, resultante da inflamação dos tendões, fibrose e espessamento (Occupational Safety and Health Administration, 2000). Os sintomas desta síndrome podem ser dormência e dor na face palmar do polegar, indicador e dedo médio e sensação de inchaço. Também, pode ocorrer perda de força e, em situações mais graves, pode levar ao atrofiamento do músculo da base do polegar. Para prevenir esta síndrome devem ser reduzidos os movimentos repetitivos constantes e reduzir a força exercida nas tarefas, de modo, a diminuir a tensão muscular. É uma patologia mais frequente em Endodontistas e Periodontologistas, visto que as tarefas implicam a realização de movimentos repetitivos (Lopes et al., 2008).

i.2. Fatores Individuais

O aumento da idade pode provocar uma diminuição da força muscular e da mobilidade articular associada ao envelhecimento, sendo que estes podem ser considerados fatores de risco de LMERT (Direção-Geral da Saúde, 2008; F. Serranheira et al., 2005). Este pode ser normalmente associado a um maior número de anos de experiência. Apesar disso, foi demonstrada uma correlação negativa entre a prevalência de LMERT e o número de anos de

trabalho em vários estudos (Hayes et al., 2009; Khan & Yee Chew, 2013; Leggat et al., 2007; Lin et al., 2012). Serranheira et al. (2008) refere que os MD mais jovens e inexperientes têm mais dificuldades na realização de tarefas, exercem mais força e atingem a fadiga precocemente e, conseqüentemente, possuem uma maior prevalência de lesões em relação aos MD com mais anos de experiência. Por outro lado, é salientada a hipótese que os MD, ao longo dos anos de experiência, tenham sido consciencializados a corrigir a postura de trabalho, minimizando a ocorrência destas lesões (Hayes et al., 2009; Leggat et al., 2007; Lin et al., 2012). Outro pressuposto, pode ser o facto de os MD mais velhos realizarem menos consultas, possuindo menos horas de trabalho (Muralidharan, Fareed, & Shanthi, 2013). Outra explicação foi dada por Lin et al. (2012), referindo que os MD com LMERT graves abandonaram precocemente a profissão, não tendo participado nos estudos realizados.

Em relação ao gênero, Khan & Yee Chew (2013), verificaram num estudo realizado em estudantes de Medicina Dentária que estudantes do gênero feminino apresentaram uma percentagem significativamente maior de LMERT.

As dimensões antropométricas podem influenciar o desenvolvimento de LMERT, especialmente em indivíduos, cujas dimensões se afastam dos valores médios da população. O dimensionamento do posto de trabalho é realizado para os valores médios da população e quando não permite o ajustamento pelo profissional, pode agravar o desenvolvimento de LMERT (Direção-Geral da Saúde, 2008).

Por último, o estado de saúde do MD pode contribuir para a tendência de desenvolver LMERT. Hábitos tabágicos e o alcoolismo podem potenciar o risco destas lesões (Direção-Geral da Saúde, 2008; Serranheira et al., 2005). Alguns estudos destacam fatores de risco, como a obesidade e a inatividade física devido à exaustão e fadiga causadas pela carga de trabalho e o elevado número de horas laborais (Harutunian et al., 2011; Thakar et al., 2015).

i.3. Fatores organizacionais/psicossociais

Além dos fatores de risco, referidos anteriormente, também deve ser considerado os fatores organizacionais/psicossociais. O cumprimento de horários, os ritmos de trabalho intensos associados às elevadas exigências de produtividade atuais, bem como a ausência de pausas (Serranheira, 2007), podem aumentar a tensão muscular e a carga de trabalho e, conseqüentemente, potenciar o risco de LMERT (Direção-Geral da Saúde, 2008). A

complexidade das tarefas do MD, conjuntamente com a adoção de posturas estáticas prolongadas e o elevado número de horas de trabalho sem pausas, são fatores que contribuem para o aumento do “*stress*”, provocando a insatisfação com o trabalho, a perda de confiança e o aumento da ansiedade do MD (Biswas et al., 2012; Gupta et al., 2014; Valachi & Valachi, 2003a). A elevada prevalência de “*burnout*” e “*stress*” entre os MD (Newton et al., 2006) influencia a sua vida pessoal e profissional, contribuindo para o aparecimento de sintomas e LMERT (Ayers et al., 2009).

Em suma, as LMERT têm origem, principalmente, devido à exigência da profissão, ao esforço físico e mental solicitado, associados à realização de movimentos repetitivos com aplicação de forças, às posturas extremas adotadas e à ausência de pausas, bem como o uso de instrumentos vibratórios que têm repercussões negativas (Hodacova et al., 2015). As consequências das LMERT não se encontram na origem apenas das perdas de produtividade (Hayes et al., 2009; Morse et al., 2010), também podem dar origem a incapacidades e, conseqüentemente, conduzir ao abandono precoce da profissão (Ayers et al., 2009; Cherniack et al., 2010; Gupta et al., 2013; Yamalik, 2007).

3. Posto de Trabalho do Médico Dentista

O posto de trabalho do MD é constituído pelos instrumentos, pela cadeira do paciente e pelo banco do MD, bem como pelos equipamentos e armários, móveis ou fixos. A *International Standards Organization* (ISO) e a *Fédération Dentaire Internationale* (FDI), recomendam as posições a serem adotadas pelo MD e pelo seu assistente, durante a prática clínica, através de um esquema com formato de um relógio (Figura 7), cujo centro encontra-se na cavidade oral do paciente, sendo que as 12 horas corresponde ao apoio de cabeça da cadeira do paciente e as 6 horas corresponde aos pés do paciente. O tratamento decorre em volta do paciente, como tal, o MD e assistente devem ter consciência da distribuição espacial de funcionamento que rodeia a cadeira do paciente. Esta área encontra-se dividida em quatro zonas de atividade, tendo como base a face do paciente, equiparada a um relógio (Dalai et al., 2014; Finkbeiner, 2000). As quatro zonas denominam-se:

- a) Zona do operador (“*Operator’s zone*”): das 7 horas às 12 horas, local onde o MD destro trabalha.

- b) Zona do assistente (“*Assistant’s zone*”): das 2 horas às 4 horas, local onde está situado o assistente.
- c) Zona de transferência (“*Transfer zone*”): das 4 horas às 7 horas, local onde se dá a transferência de materiais e instrumentos pelo assistente.
- d) Zona estática (“*Static zone*”): das 12 horas às 2 horas, local onde não há qualquer movimentação por parte do MD ou do assistente, podendo ser útil para a colocação de instrumentos e equipamentos não necessários ao procedimento.

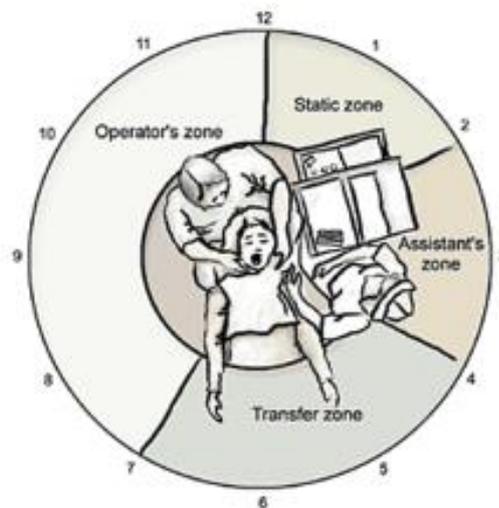


Figura 7. Posições do "relógio" adotadas em Medicina Dentária.

Fonte: (Finkbeiner, 2000).

O tipo de tarefa, a disposição do posto de trabalho, o “*design*” dos instrumentos e as medidas antropométricas do MD podem influenciar o tipo de postura adotada (Florentino Serranheira, 2007). A adoção de uma postura adequada permite reduzir o esforço muscular durante a realização da tarefa. Por outro lado, a adoção de posturas extremas pode provocar o desalinhamento das articulações, o que leva à degeneração e a um esforço muscular superior, podendo dar origem a uma contratura ou distensão (Gupta et al., 2014; Valachi & Valachi, 2003a).

A postura sentada requer menos gasto de energia e impõe menor carga nas extremidades inferiores, do que em pé. No entanto, a adoção desta postura de forma prolongada ou sem encosto pode ter efeitos indesejáveis na coluna lombar (Hamill, Knutzen, & Derrick, 2015). A postura sentada pode diminuir a lordose lombar, no entanto, aumenta a atividade muscular dos músculos lombares, a pressão dos discos intervertebrais e a pressão no ísquio (parte

posterior, inferior do osso do quadril), sendo estes associados ao desenvolvimento da lombalgia (Hamill et al., 2015; Makhsous et al., 2009).

A postura do MD caracteriza-se por uma postura sentada estática, com os membros superiores sem apoio, com rotação do tronco e flexão da cabeça, exercendo tensão muscular sobre a zona cervical, escapular e torácica-lombar. Esta postura sentada estática impõe uma carga biomecânica significativa sobre os discos intervertebrais lombares, visto que a carga estática embora não sendo intensa, pode produzir fadiga quando se prolonga ao longo de um período de tempo. Além disso, encontra-se associada à exigência elevada do nível de concentração e de precisão de movimentos do MD (Ayers et al., 2009; Perez-Padron et al., 2010). A postura sentada pode influenciar a ativação muscular do tronco e a curvatura lombar (Sullivan et al., 2006) e os diferentes tipos de banco induzem a adoção de posturas que têm sido associadas a alterações na ativação muscular do tronco e flexão lombar (O'Sullivan, McCarthy, White, O'Sullivan, & Dankaerts, 2012).

A inclinação da cabeça para a frente e as posturas do ombro, aumentam a tensão dos músculos na zona do pescoço (escápula do trapézio superior e do ascensor) e nos discos vertebrais da coluna vertebral (Haddad et al., 2012). Estas posturas extremas são adotadas, por vezes, devido ao facto de o MD procurar uma melhor visibilidade do campo operacional (Biswas et al., 2012; Valachi & Valachi, 2003a, 2003b). Ao longo do tempo, esta prática torna os músculos responsáveis pela rotação, mais fortes e mais curtos em um lado do corpo, enquanto os músculos opostos se tornam mais fracos e alongados. Os músculos encurtados podem se tornar isquémicos e as forças assimétricas dolorosas, atuam sobre a coluna vertebral, provocando o desalinhamento e a diminuição do alcance do movimento (Valachi & Valachi, 2003b). Quando as vértebras não suportam adequadamente a coluna vertebral, a contração constante dos músculos do tórax e da coluna cervical superior, suporta o peso da cabeça inclinada para frente (Valachi & Valachi, 2003a). A inclinação e rotação das partes do corpo, referidas anteriormente, podem ocorrer devido ao posicionamento incorreto do paciente na cadeira dentária (Biswas et al., 2012; Morse et al., 2010; Thornton et al., 2008; Valachi & Valachi, 2003a).

Em Medicina Dentária, a postura de trabalho adequada é neutra e simétrica, ou seja, o MD encontra-se sentado com a pelve e os ombros paralelos, as pernas estão ligeiramente afastadas, o tronco perpendicular ao pavimento, os braços estão próximos do corpo, os antebraços encontram-se horizontais (os cotovelos a 90° de flexão) e a inclinação da cabeça

encontra-se entre 20 a 25° (Anghel, Argesanu, Talpos-Niculescu, & Lungeanu, 2007). A postura ergonômica pode ser adquirida, através da utilização de um banco ergonômico, da introdução de sistemas de lupas de ampliação e de sistemas de iluminação no posto de trabalho, permitindo uma melhoria na postura e visibilidade do MD (Dable et al., 2014). Alguns autores sugerem que os bancos ajustáveis podem reduzir a flexão dos quadris e promover uma melhor postura da coluna lombar, associados a uma menor tensão muscular (Koskelo, Vuorikari, & Hänninen, 2007). A postura sentada ideal, consiste na inclinação da pelve anterior e os quadris com, pelo menos, 60° de flexão, originando a lordose da coluna lombar, sendo esta recomendada para manter uma postura saudável e prevenir a dor lombar (Pynt, Mackey, & Higgs, 2008).

4. Avaliação de Risco de LMERT

A avaliação do risco de LMERT pode ser efetuada, através da aplicação de diversos métodos, nomeadamente, os métodos mais simples (questionários de autopreenchimento pelos trabalhadores, listas de verificação da presença/ausência de fatores de risco), os métodos baseados na observação (determinam um nível de risco) e/ou, em métodos mais complexos e sofisticados com apoio de instrumentação (permitem a medição de variáveis fisiológicas e/ou biomecânicas) (Lopes et al., 2008). Os métodos com apoio de instrumentação permitem a medição direta dos parâmetros e aquisição de dados quantitativos objetivos, dependendo das condições ambientais e da não subjetividade do avaliador. Os métodos de avaliação de risco de LMERT observacionais e com apoio de instrumentação utilizados em Medicina Dentária serão abordados nesta dissertação.

i. Métodos Observacionais

Os métodos observacionais permitem uma melhor compreensão dos efeitos da postura corporal nas articulações do sistema musculoesquelético. Possuem um custo relativamente baixo, uma aceitável capacidade, versatilidade, generalidade e precisão, como tal, são vulgarmente utilizados na avaliação de risco de LMERT (Juul-Kristensen, Hansson, Fallentin, Andersen, & Ekdahl, 2001). Alguns exemplos de métodos observacionais utilizados para a avaliação encontram-se descritos sucintamente, em seguida.

O “*Rapid Upper Limb Assessment*” (RULA) é um método observacional de postos de trabalho, cujo objetivo é a classificação integrada do risco de Lesões musculoesqueléticas a nível dos membros superiores relacionadas com o trabalho (LMEMSRT), particularmente a nível postural e uma classificação em termos de nível de risco e necessidades de intervenção no posto de trabalho. A sua aplicação requer um tempo de prática extenso, o que pode comprometer o seu uso sistemático. Este método utiliza diagramas de posturas corporais e três tabelas de pontuação para avaliar a exposição a fatores de risco de desenvolvimento de LMEMSRT. Foi desenvolvido para detetar, de maneira fácil e rápida, a proporção de trabalhadores com LMERT em membros superiores, induzidas pela postura adotada durante o trabalho (McAtamney & Nigel Corlett, 1993). As zonas do corpo avaliadas são o braço, antebraço, punho, torção do punho, pescoço, tronco e pernas. Estas são divididas em dois grupos, Grupo A (braço, antebraço, punho) e Grupo B (pescoço, tronco, pernas) e avalia em termos do número de movimentos, trabalho muscular estático, força e posturas de trabalho. Após a avaliação, obtém-se uma pontuação final e, posteriormente, é classificada num nível de ação (Tabela 2). Este método apenas avalia um lado corporal, em cada avaliação. No entanto, se existirem vários fatores de risco relacionados com a postura adotada ou a tarefa desempenhada, torna-se fundamental avaliar cada um dos lados (Serranheira, 2007). Existem limitações para a aplicação deste método, nomeadamente, não se aplica para avaliação de tarefas de movimentação manual de cargas e, também não é adequado para avaliar tarefas com posturas de trabalho imprevisíveis. Não considera a duração do ciclo da tarefa e não considera fatores de risco individuais (gênero, idade ou historial clínico), psicossociais ou ambientais (McAtamney & Nigel Corlett, 1993; Serranheira, 2007; Takala et al., 2010). O ciclo da tarefa é fundamental para determinar a fadiga muscular e a probabilidade de lesões a nível dos tecidos moles, devido às contrações isométricas e aplicações de força existentes no posto de trabalho. Este método foi utilizado no estudo de Dable et al. (2014), para determinar o nível de risco de LMERT em MD, durante a utilização de diferentes tipos de banco de dentista.

Tabela 2. Classificação da pontuação final do RULA (Adaptado de *McAtamney & Nigel Corlett (1993) e Serranheira (2007)*).

Pontuação RULA	Nível de ação	Descrição
1-2	1	Aceitável
3-4	2	Investigações futuras necessárias e mudanças na postura a longo prazo
5-6	3	Indivíduos devem ser investigados e realizar mudanças na postura a curto prazo
7+	4	Investigações e mudanças imediatas

O “*Ovako Working Analysis System*” (OWAS) é um método que avalia a postura do tronco e dos membros superiores e inferiores, permitindo uma análise generalizada dos movimentos corporais. Este consiste num total de 84 posturas de trabalho, ao nível do tronco e dos membros superiores e inferiores e, considera uma estimativa da carga manipulada em relação à posição. Cada postura é classificada por meio de um código de 4 dígitos que representa a postura do tronco (neutro, flexão, rotação, flexão e rotação), membros superiores (ambos abaixo dos ombros, um acima do ombro, e ambos acima do ombro), membros inferiores (sentado, em pé com apoio bilateral, em pé com apoio unilateral, joelhos fletidos, apoio unilateral com flexão do joelho, ajoelhando-se e andando) e carga de trabalho (menos de 10 kg, de 10 a 20 kg e acima de 20 kg). Após a avaliação postural, o método classifica cada postura numa categoria e necessidade de intervenção (Tabela 3) (Garcia, Polli, & Campos, 2013a; Karhu, Kansil, & Kuorinka, 1977; Serranheira, 2007). Apesar de ser um método amplamente utilizado e documentado, possui algumas limitações, nomeadamente, não avalia a zona cervical, cotovelos e punhos, é um método demorado e não considera a repetição ou duração das posturas (Takala et al., 2010).

Tabela 3. Classificação do nível de risco OWAS (Adaptado de *Serranheira, 2007*).

Nível de Risco	Intervenção
1	Postura neutra, não existe necessidade de intervenção na situação de trabalho
2	Postura com possibilidade de originar LMERT e que requer ações interventivas num futuro próximo
3	Postura associada à presença de LMERT com necessidade de ações corretivas na situação de trabalho
4	Situações, em que existe relação entre a postura e o desenvolvimento de LMERT, exigindo-se uma intervenção imediata

O “*Rapid Entire Body Assessment*” (REBA) é uma ferramenta de análise postural rápida e de fácil aplicação para atividades que envolvam o corpo inteiro. Este método tem como objetivo de analisar o grau de exposição do corpo à carga física e aos fatores de risco na indústria de serviços, incluindo enfermagem, limpeza e outros, com posturas de trabalho dinâmicas e imprevisíveis. Os membros do corpo encontram-se distribuídos, em dois grupos, Grupo A (tronco, pescoço, perna) e Grupo B (braço, antebraço, punho). Para cada uma das posturas adotadas, atribui-se uma pontuação a cada parte do corpo, de acordo com os ângulos obtidos da mesma. Posteriormente, é atribuído um nível de ação, consoante a pontuação final obtida do REBA (Tabela 4) (Hignett & McAtamney, 2000; Rafeemanesh, Jafari, Kashani, & Rahimpour, 2013; Shirzaei et al., 2015). Apesar de ser um método de fácil e rápida aplicação e possuir um registro informatizado disponível de domínio público, possui algumas limitações, nomeadamente, o lado direito e esquerdo deve ser avaliado separadamente (não existe um método para combinar ambos os dados), o avaliador tem de decidir o lado que quer observar ou ambos. Além disso, a duração e frequência das posturas não são consideradas na avaliação (Takala et al., 2010).

Tabela 4. Nível de ação REBA (Adaptado de Hignett & McAtamney, 2000).

Pontuação REBA	Nível de risco	Nível de ação	Ação (incluindo avaliação adicional)
1	Insignificante	0	Não é necessária
2-3	Baixo	1	Pode ser necessária
4-7	Médio	2	É necessária
8-10	Alto	3	Deve ser realizada, assim que possível
11-15	Muito alto	4	É necessária e deve ser imediata

O “*Strain Index*” é utilizado para determinar o risco de desenvolver LMEMSRT na extremidade superior distal, ao qual os trabalhadores estão expostos, em determinadas tarefas. Este método considera seis variáveis da tarefa para descrever os esforços da mão: a intensidade do esforço, a duração do esforço, os esforços por minuto, a postura da mão / punho, a velocidade do trabalho e a duração por dia. Entre esses fatores, o esforço é avaliado como o fator de risco mais grave (Noh & Roh, 2013). A interpretação do resultado final do valor de *Strain Index* encontra-se na Tabela 5.

Tabela 5. Interpretação do resultado do Strain Index (Adaptado de *Serranheira, 2007*).

Valor Strain Index	Descrição
≤3	Posto de trabalho não apresenta, provavelmente, risco de LMEMRT
3-5	Postos de trabalho com níveis de risco de LMEMSLT eventualmente valorizáveis
>5	Testes preliminares identificaram tarefas associadas às LMEMSLT
≥7	Tarefas de risco elevado de LMEMSLT

Por último, o “*Quick Exposure Check*” (QEC) é um método que permite a avaliação da biomecânica ocupacional e, simultaneamente, a percepção dos trabalhadores, quanto à exigência das tarefas e condições de trabalho. A vantagem deste, é o seu sistema de pontuação, no qual, o cálculo é baseado na interação entre a avaliação técnica do observador e a opinião do trabalhador. Esta ferramenta avalia os fatores de risco físicos, organizacionais, psicossociais e de LME. É composto por um formulário de avaliação que inclui dezasseis perguntas sobre posturas e movimentos realizados pela coluna e membros superiores, assim como outros fatores de risco (quantidade de peso manipulado, tempo de execução da tarefa, força manual, exigência visual, vibração, nível de força manual exercida, ritmo de trabalho e *stress*), e um valor que permite uma quantificação parcial (por área corporal), bem como uma pontuação final de risco. Essa pontuação é obtida, através da combinação das respostas dadas pelo avaliador e pelo trabalhador. A avaliação da exposição ao risco pode ser classificada de acordo com quatro categorias, nomeadamente, baixo, moderado, elevado e muito elevado (David, Woods, Li, & Buckle, 2008; Park, Kim, Roh, & Namkoong, 2015). Cada parte do corpo avaliada possui a sua classificação consoante a categoria do risco (Tabela 6).

Tabela 6. Classificação de categorias de risco do QEC (Adaptado de *Serranheira, 2007*).

PC	Pontuação	Risco
Lombar, ombros e punhos/mãos	10-20	baixo
	21-30	moderado
	31-40	elevado
	41-56	Muito elevado
Cervical	4-6	baixo
	8-10	moderado
	12-14	elevado
	16-18	Muito elevado

Na Tabela 7, encontra-se a síntese dos métodos observacionais, em termos de aplicação, descrição, pontos fortes e limitações

Tabela 7. Síntese dos métodos observacionais principais presentes nos artigos (Adaptado de *David, Woods, Li, & Buckle, 2008; Serranheira, 2007; Hignett & McAtamney, 2000; Takala et al., 2010; Karhu, Kansil, & Kuorinka, 1977; McAtamney & Nigel Corlett, 1993*).

Método	Aplicação	Descrição	Pontos fortes	Limitações
RULA	Membros superiores	Análise de risco postural, dinâmico e estático, incluindo a força e a repetitividade – Quantitativo	Rápida aplicação	Não se aplica à movimentação manual de cargas. Não considera a duração total da tarefa, nem os fatores de risco individuais, psicossociais ou ambientais
OWAS	Membros superiores e inferiores, tronco	Análise generalizada dos movimentos corporais, da força e da frequência	Amplamente utilizado e documentado	Não avalia a região cervical, cotovelos e punhos. Não considera a repetição ou duração das posturas
REBA	Membros superiores e inferiores, tronco	Analisar o grau de exposição do corpo à carga física e aos fatores de risco	Rápida aplicação. Registro informatizado disponível em domínio público.	Lado direito e esquerdo deve ser avaliado separadamente (não existe um método para combinar ambos os dados). A duração e frequência das posturas não são consideradas na avaliação
Strain Index	Membros superiores (superfície distal)	Avalia os esforços físicos sobre os músculos e tendões das extremidades dos membros superiores durante a tarefa	Inclui os principais fatores de risco para lesões nas extremidades distais do membro superior, tendo em consideração a interação das variáveis observadas	Não prevê lesões provocadas pelas vibrações. Não prevê lesões para além da extremidade distal do membro superior. Aspeto crítico em tarefas onde seja visível o envolvimento do ombro, pescoço ou cabeça.
QEC	Geral	Avalia os fatores de risco físicos, organizacionais, psicossociais e de LME.	Pontuação obtida é baseada na opinião do observador e do trabalhador. Fácil de usar. Tem conta a interação dos fatores de risco.	Não é adequado quando as tarefas são muito variadas. Foca-se em tarefas de trabalho, o avaliador deve decidir as tarefas

ii. Métodos com Apoio de instrumentação

Os métodos com apoio de instrumentação são mais sofisticados e complexos, do que os observacionais, permitindo obter dados quantitativos. Os métodos mais relevantes para a avaliação postural, encontram-se descritos sucintamente, em seguida.

A Eletromiografia de superfície (EMGs) é um procedimento não invasivo que fornece informações sobre a atividade elétrica dos grupos musculares, através de eletrodos localizados sobre a pele (Castroflorio, Bracco, & Farina, 2008). Segundo Castroflorio et al. (2008), este método é utilizado frequentemente em Medicina Dentária, na área clínica e investigação, devido à simples aplicação da técnica de medição. O método EMGs possui algumas limitações, nomeadamente, a dificuldade na localização dos músculos para colocar os eletrodos e as interferências dos sinais mioelétricos dos músculos próximos, o que pode influenciar os resultados. No entanto, é um dos métodos de eleição para determinar a fadiga muscular. Como vantagens destaca-se, o facto de não ser um método invasivo, não doloroso, aplicabilidade no local, monitorização da fadiga em tempo real durante a realização da tarefa seleccionada, bem como a capacidade de avaliar a fadiga de um músculo específico (Cifrek, Medved, Tonković, & Ostojić, 2009; De Bruyne et al., 2016). Apesar de EMGs não avaliar diretamente a postura ou o equilíbrio, permite fornecer informações essenciais sobre a ativação muscular (Saffer, Kiemel, & Jeka, 2008). Ao longo dos anos, alguns estudos utilizaram este método para determinar a carga muscular de trabalho a nível do pescoço e dos membros superiores em MD (Åkesson, Hansson, Balogh, Moritz, & Skerfving, 1997) e em HO (Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012), a nível do pescoço, ombros e braços em MD (Finsen et al., 1998). Também, foi utilizado para determinar a atividade muscular de dois extensores e flexores no antebraço, durante a utilização de instrumentos dentários (com diferentes dimensões e formas de pega), em MD e Higienistas Orais (HO) (Filho et al., 2010). Outros estudos, compararam a atividade muscular em diferentes tipos de banco de dentista (Haddad et al., 2012).

A Cinemática 3D com recurso a câmaras optoelectrónicas são sistemas de análise postural 3D que permitem avaliar quantitativamente a postura, podendo ser mais oportunos para a percepção das medidas posturais (Fortin, Ehrmann Feldman, Cheriet, & Labelle, 2011). Estes sistemas utilizam marcadores retro refletivos visualizados por várias câmaras de vídeo, permitindo a visualização de diversas regiões do corpo. São utilizados para capturar movimentos humanos complexos e dinâmicos, através de um conjunto de sistemas de

coordenadas globais estáticas e dinâmicas e medidas as posições dos marcadores (Goodvin, Park, Huang, & Sakaki, 2006). Apesar de ser possível monitorizar os movimentos em três dimensões, estes possuem limitações, nomeadamente, a sua complexidade e aplicação demorada, bem como a definição da precisão incorreta de um marcador durante o movimento, pode levar à perda de dados (Goodvin et al., 2006; Wong et al., 2007). Apesar de ser uma técnica sofisticada, o custo e o tamanho do equipamento restringe a sua utilização ao laboratório.

Os Eletrogoniómetros biaxiais são utilizados para registrar os ângulos de flexão/extensão e de desvio do punho (Hansson, Balogh, Ohlsson, Rylander, & Skerfving, 1996). Em estudos de Medicina Dentária, este método foi utilizado para avaliar a postura e o movimento do punho (Akesson et al., 1997; Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012).

Os goniómetros angulares de medição da Biometrics™ (UK) conectados a um amplificador transmissor sem fio, permitem medir as amplitudes do movimento da cervical e lombar. O *BodyGuard*™ é um método, sem fios, que permite avaliar a postura da coluna vertebral no plano sagital, sem ter em consideração o posicionamento dos membros superiores e do pescoço (De Bruyne et al., 2016). Este integra um “*strain gauge*” (extensómetro) que fornece informações sobre a distância relativa entre pontos de referência anatómicos. A flexão / extensão da coluna lombar é derivada do grau de alongamento do “*strain gauge*” (De Bruyne et al., 2016). O “*strain gauge*” tem sido utilizado num eletrogoniómetro flexível para a medição da postura e do movimento da coluna vertebral em dois planos, nomeadamente, sagital e coronal. É constituído por dois blocos de plástico leves, separados por uma mola flexível (Wong et al., 2007). Este método tem como limitações, a sua suscetibilidade à flexão ou deformação durante os estudos, os cujos indivíduos adotam uma postura sentada e possuem apoio lombar na realização da tarefa (Boocock, Jackson, Burton, & Tillotson, 1994).

Os acelerómetros tornaram-se um método de eleição para a deteção e monitorização de movimentos humanos contínuos e confiáveis. Um acelerómetro é descrito como um sensor posicional ou inercial que, permite medir a aceleração ao longo do eixo sensível do sensor, bem como a taxa e a intensidade do movimento do corpo, no máximo até três planos (Godfrey, Conway, Meagher, & ÓLaighin, 2008). Godfrey et al. (2008) salientam a importância da localização correta do acelerómetro no corpo, visto que a exatidão do local pode comprometer a precisão da medição. Os acelerómetros também podem ser usados para

medir a inclinação. Durante a aceleração estática, os acelerômetros podem funcionar como inclinômetros, medindo a inclinação ou o ângulo de inclinação em relação ao eixo do campo gravitacional (Wong et al., 2007). Segundo Korshøj et al. (2014), as acelerações causadas por movimentos interferem na aceleração gravitacional e, podem introduzir erros no desvio do ângulo. Apesar disso, devido a ser um movimento lento, apenas ocorrerão pequenos erros que não prejudicam significativamente a validade da medição (Korshøj et al., 2014). A acelerometria é um método adequado e viável para determinar o movimento de vários grupos, visto que, o acelerômetro consiste num dispositivo miniatura de baixa potência, conectado a instrumentos de aquisição de dados compactos, com técnicas de processamento de dados *offline* e em tempo real. Portanto, é fundamental para avaliar a postura, as transições posturais, o gasto de energia e a intensidade de movimento, de forma, menos invasiva (Godfrey et al., 2008). Hansson et al. (2006) salientam que os acelerômetros triaxiais para inclinometria ambulatorial de dia inteiro, têm uma precisão e reprodutibilidade independentes da direção e da magnitude da inclinação, permitindo obter dados válidos mesmo com as condições dinâmicas que ocorrem durante o trabalho. Os **Inclinômetros**, baseados em acelerômetros triaxiais são utilizados para medir o ângulo em relação à linha de gravidade, para a cabeça, parte superior das costas e ambos os braços (Hansson, Asterland, Holmer, & Skerfving, 2001). A orientação de um segmento de um corpo rígido tem três graus de liberdade, ou seja, pode ser caracterizada pela rotação em torno de três eixos ortogonais. Se a linha de gravidade for usada como referência, dois dos três graus de liberdade na orientação podem ser medidos por inclinômetros. Estes sensores são difíceis de colocar, visto que, precisam de ser alinhados com o sistema de coordenadas do segmento do corpo, o que pode induzir em erros (Hansson et al., 2001). Alguns estudos em Medicina Dentária, utilizaram inclinômetros (baseados em acelerômetros) para avaliar a postura e determinar as variações angulares adotadas pela postura da cabeça (Åkesson et al., 1997), cabeça, pescoço e braços (Jonker et al., 2009; Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012), cabeça, tronco e braços (Jonker et al., 2011, 2013) e cabeça e pescoço (Lindegård, Gustafsson, & Hansson, 2012).

Os sistemas de monitorização eletromagnética têm sido amplamente utilizados em cirurgias transmitidas por imagens. Fornecem a posição e orientação dos instrumentos para ajudar o cirurgião a entender as relações geométricas entre o paciente e os dispositivos médicos (Wu, Su, Chang, & Lin, 2013). O *Ascension 3D Guidance trakSTAR* é um exemplo dos sistemas

com sensores eletromagnéticos para análise do movimento, utilizado em simuladores de cirurgia e militares. Este permite investigar a posição e orientação, com elevada precisão, confiabilidade e versatilidade, baseando-se na tecnologia de corrente contínua pulsada. Os campos magnéticos são produzidos por um transmissor de faixa intermediária (gerador de campo) para monitorização com um alcance médio (Wu et al., 2013). Os sensores são pequenos, leves e monitorizam os movimentos do utilizador em seis graus de liberdade. A precisão dos sensores, conjuntamente com a capacidade de resposta e taxas de atualização rápidas, permite que os dados de posição e orientação do sensor sejam integrados no visor do simulador. No entanto, os sensores eletromagnéticos possuem limitações, nomeadamente, a sua precisão pode ser afetada negativamente pela presença de objetos metálicos (Ascension Technology Corp., 2018; Northern Digital Inc., 2018). Segundo Wong et al. (2007), o transmissor e os recetores do sistema de monitorização eletromagnético devem ser definidos nas condições ideais, ou seja, só deveria ser utilizado num ambiente controlado, sem interferências metálicas.

O sistema *Computer-assisted acquisition and long-term analysis of musculoskeletal loads* (CUELA) foi desenvolvido pelo “*Institute for Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance*” e é utilizado para registrar e analisar posturas corporais. Este sistema é composto por sensores (acelerômetros e giroscópios para a cabeça, os braços, as pernas e o tronco, e potenciômetros para as torções no tronco) para medir continuamente a postura, permitindo a reconstrução cinemática dos movimentos dos indivíduos (Nowak et al., 2016; Ohlendorf et al., 2016). O giroscópio é um sensor de velocidade angular utilizado para medir a postura e o movimento humano (Wong et al., 2007). Os sensores nos braços e nas pernas, bem como nas áreas da coluna torácica e lombar, podem ser fixados sob a roupa e para medir os movimentos da cabeça, o indivíduo usa uma faixa na cabeça com sensores (Ohlendorf, Erbe, Nowak, et al., 2017). As medições realizadas podem ser complementadas com a utilização de um software desenvolvido, especificamente, para a análise de atividades que permite a gravação, em tempo dos procedimentos realizados pelo profissional num computador de mão “*Hand-held PC*” (Mini PC). Este software inclui uma visão de possíveis categorias de atividades para uma descrição detalhada da rotina de trabalho, facilitando a identificação das tarefas e determinar a sua duração dentro da rotina diária do trabalho (Nowak et al., 2016; Ohlendorf et al., 2016; Ohlendorf, Erbe, Nowak, et al., 2017). O *software* CUELA permite uma alocação temporal dos padrões de movimento nas atividades

individuais, sincronizando a análise de cada atividade com a medição CUELA (Ohlendorf et al., 2016). Apesar de este método permitir a avaliação durante um dia de trabalho, Nowak et al. (2016) salientaram a falta de registro dos movimentos das extremidades superiores, sendo considerada uma limitação deste método.

Por último, o *Xsens MVN* é um sistema de monitorização do movimento humano em 3D, baseado em sensores inerciais, permitindo a captura do movimento em todo o corpo. É constituído por 17 unidades de medição inercial MTx, integra magnetómetros 3D (fornecem estabilidade no plano horizontal, detetando a direção do campo magnético da Terra como uma bússola), acelerómetros lineares 3D (medem a aceleração) e giroscópios 3D (para medir as velocidades angulares). Estas unidades inerciais são anexadas ao corpo do sujeito por meio de correias de montagem dadas pelo fornecedor do sistema. Os sensores são colocados na cabeça (usando uma faixa), na 8ª vértebra torácica, na pelve, no ombro direito e esquerdo, braço, antebraço, mão (luvas), parte superior da perna, perna e pé. A transmissão de dados entre os sensores é realizada por meio de cabos, no entanto, a transmissão a partir do sujeito para um computador remoto é realizada por dois transdutores sem fio e duas unidades receptoras ligadas ao computador (Roetenberg, Luinge, & Slycke, 2013; Silva et al., 2017; Silva et al., 2014). Para permitir a monitorização dos seis graus de liberdade dos segmentos corporais com os módulos de sensores inerciais conectados, a orientação e a posição de cada segmento do corpo podem ser estimadas, integrando os dados do giroscópio e integrando duplamente os dados do acelerómetro no tempo (Roetenberg, Luinge, & Slycke, 2013). Este sistema possui vários pontos fortes, nomeadamente, os sensores inerciais são em miniatura, não necessita de câmaras externas, emissores ou marcadores, são comercialmente disponíveis, de baixo custo e portáteis (Cutti, Giovanardi, Rocchi, Davalli, & Sacchetti, 2008). O tempo total de configuração (incluindo calibração) demora menos de 10 minutos. Além disso, é um sistema leve no corpo e pode ser usado sob roupas normais e ser utilizado ao ar livre, bem como em ambientes fechados, não há restrições para a iluminação. Não há limitação por oclusão com objetos próximos a outras pessoas interagindo com o sujeito e os seus movimentos podem ser medidos num ambiente familiar durante a execução das suas tarefas. Por último, é exclusivo para tecnologia de captura de movimento inercial, visto que, monitoriza qualquer tipo de movimento, incluindo corrida, salto, rastejamento e rodas de carroça. Este método pode ter algumas limitações, nomeadamente, a ocorrência de pequenos deslocamentos dos sensores e a interferência magnética, podendo induzir em erros. No entanto, estes não serão significativos para inviabilizar os resultados (Roetenberg, Luinge,

& Slycke, 2013; Silva et al., 2017; Silva et al., 2014). Em Medicina Dentária, este método foi utilizado no estudo de Silva et al. (2014), no qual, foram realizadas medições cinemáticas de corpo inteiro e estimada a carga de trabalho durante o tratamento dentário. Também, foi utilizado no estudo de Silva et al. (2017), com o intuito de investigarem a postura dos segmentos corporais do MD, enquanto este trabalhava numa cadeira convencional e numa cadeira ergonómica.

5. Estratégias de Prevenção de LMERT em Medicina Dentária

A Ergonomia, como o estudo da relação entre o Homem e o trabalho, ganhou interesse na área da Medicina Dentária, no século XXI, visto que permite o aumento da produtividade e a diminuição do stress dos profissionais (Finkbeiner, 2000). O trabalho clínica da Medicina Dentária consiste em tratamentos clínicos elaborados e minuciosos, que necessitam de precisão e controlo do procedimento e requerem atenção e concentração, bem como a exigência física e mental do MD (Pîrvu et al., 2014). O sucesso do tratamento depende das condições de trabalho do MD e da sua equipa num ambiente de trabalho ergonómico.

A aplicação dos conceitos de Ergonomia à Medicina Dentária tem como objetivo melhorar o trabalho do MD, de modo, a minimizar a adoção de posturas extremas e estáticas, movimentos repetitivos, fadiga, diminuir o “*stress*”, simplificar as tarefas e economizar o tempo (Finkbeiner, 2000; Gupta et al., 2013). Deste modo, o trabalho do MD torna-se mais produtivo e com maior qualidade, garantindo um maior conforto, segurança e saúde, do próprio, bem como da sua restante equipa. A Ergonomia permite melhorar o bem-estar, criando um equilíbrio entre as exigências de trabalho e as capacidades do profissional (Finkbeiner, 2000; Gupta et al., 2013). A aplicação de princípios ergonómicos ao “*design*” dos consultórios de Medicina Dentária e aos equipamentos dentários veio revolucionar completamente a prática clínica da área. Ao longo dos anos, o consultório dentário tornou-se num local de trabalho mais seguro, saudável e confortável (Biswas et al., 2012). No entanto, continua a existir a exposição a fatores de risco ergonómicos durante a prática clínica, o que contribui para o aumento da prevalência de LMERT. As restrições impostas pelas dimensões antropométricas e pelo procedimento clínico devem ser considerados, de modo a adaptar o trabalho ao profissional. A cadeira deve ser ajustável às características

antropométricas do MD e o posto de trabalho deve facilitar a deslocação do profissional (Hokwerda, Wouters, de Ruijter, & Zijlstra-Shaw, 2007).

Em 1960, foi desenvolvida a técnica de trabalho a quatro mãos, designada pelo termo “*Four-handed Dentistry*”, numa conferência realizada nos EUA, com o intuito de estudantes de Medicina Dentária trabalharem em parceria com assistentes. Através da adoção desta técnica, os MD permitem melhorar a sua produtividade e minimizam o “*stress*” físico e mental, visto que focam a sua concentração na cavidade oral dos pacientes e realizam uma menor quantidade de movimentos (Finkbeiner, 2000; Gosavi, Gosavi, & Jawade, 2012). Ao receber / entregar ferramentas ao MD, os assistentes de Medicina Dentária desempenham um papel importante na redução dos movimentos repetitivos e na adoção de posturas extremas incorretas que originam o desenvolvimento de LMERT (Finkbeiner, 2000; Gosavi et al., 2012). A implementação da técnica de trabalho a quatro mãos e a evolução dos equipamentos, permitiu o trabalho com o paciente em posição de supina. Portanto, o MD começou a adotar uma postura sentada durante o trabalho, com o intuito de reduzir a fadiga e o desconforto associado à postura em pé (American Dental Association, 2004).

A adoção de boas práticas permite minimizar a gravidade das LMERT (Kierklo et al., 2011; Rambabu & Suneetha, 2014). As principais estratégias preventivas, numa abordagem multifatorial, incluem conscientização ergonómica (a nível de equipamentos e instrumentos, a utilização da visão indireta, o posicionamento correto do paciente, evitar a adoção de posturas extremas, as condições de iluminação adequadas e a utilização de sistemas de lupas de ampliação), alternância de posturas, existência de pausas entre as consultas e realização de exercícios de alongamento (Valachi & Valachi, 2003b).

A adoção de uma postura correta do MD permite melhorar as condições de trabalho (acesso, visibilidade e controlo na cavidade oral) e, proporcionar conforto físico e psicológico durante o tratamento clínico (Pîrvu et al., 2014). Diaz-Caballero et al. (2010), salientaram a importância da adoção de uma postura correta e a disposição adequada dos instrumentos e equipamentos utilizados pelo MD. Segundo Pîrvu et al. (2014), a postura do MD é a “chave” da prevenção das LMERT, ou seja, um consultório dentário mal projetado pode afetar negativamente a postura do MD. Os mesmos autores, verificaram que os MD ao adotar uma posição sentada, por um longo período de tempo, são mais propensos a sintomas de dor lombar do que aqueles que alternam entre a posição sentada e em pé.

O MD deve adotar uma postura que lhe permita um bom acesso, visibilidade e conforto. Idealmente, durante o tratamento, os músculos devem estar relaxados e numa posição equilibrada, com exceção dos músculos que estão a efetuar a tarefa. Esta postura de trabalho, depende principalmente das características do médico dentista, da região do quadrante dentário, onde está a ser realizado o procedimento e do tipo de visão adotada pelo MD (American Dental Association, 2004). A manutenção de uma postura neutra, equilibrada ou a alternância entre diferentes posições durante o tratamento, torna-se um fator importante na prevenção de LMERT (Anghel, Argesanu, Talpos-Niculescu, & Lungeanu, 2007; Gosavi, Gosavi, & Jawade, 2012).

O banco do MD deve ser ajustado pelo operador na posição adequada, minimizando a postura de flexão do pescoço e do tronco (Hayes et al., 2009; Morse et al., 2010; Valachi & Valachi, 2003b). Alguns autores realçam a importância da posição da cadeira do paciente, que deve ser elevada de acordo com a altura do MD, bem como o uso de uma fonte de iluminação adequada (Gosavi et al., 2012). Vários autores recomendam que os MD utilizem a visão indireta (utilização do espelho dentário na cavidade oral, para tratar o 2º e 3º quadrantes dentários) durante as suas tarefas, com condições de iluminação adequadas (Gupta et al., 2013; Morse et al., 2010; Yamalik, 2007). Além disso, alguns autores salientam a importância da utilização de sistemas cirúrgicos de ampliação com lupas para melhorar a postura dos MD, visto que, o uso destes tem vindo a ser associado à redução da dor no pescoço e na lombar (Branson, Black, & Simmer-Beck, 2010; Gupta et al., 2013; Valachi & Valachi, 2003b; Yamalik, 2007).

Outra medida a ser adotada, é a realização de pausas entre o atendimento dos pacientes pode minimizar o desconforto no sistema músculo-esquelético e reduzir a sobrecarga a nível psicológico (Kierklo et al., 2011; Morse et al., 2010). A prática de exercício físico regularmente pode contribuir para a diminuição da dor lombar. No estudo realizado por Peros et al. (2011), revelou que os alunos do curso de Medicina Dentária que praticavam exercícios físicos regularmente tiveram menos dor lombar do que aqueles que não praticavam.

Para a prevenção de problemas relacionados à postura estática e movimentos repetitivos, Valachi e Valachi (2003) sugerem pausas frequentes durante o período laboral para realizar exercícios de alongamento. O alongamento tem diversos benefícios para o profissional, nomeadamente, o aumento do fluxo sanguíneo para os músculos, o aumento da produção de

líquido sinovial nas articulações, a redução da formação de pontos de gatilho, a promove a manutenção da amplitude da articulação do movimento e o aumento do suplemento de nutrientes para o disco intervertebral (Valachi & Valachi, 2003a).

Atuar na prevenção das LMERT é essencial para a melhoria da qualidade de vida do MD. Assim, torna-se fundamental ter atenção aos primeiros sintomas destas lesões, investigar quais os fatores de risco existentes e implementar medidas para a melhoria das condições de saúde e segurança no local de trabalho (Yamalik, 2007). A intervenção na ergonomia deve ser focada no trabalhador, na organização do trabalho e ser adotada ao longo do tempo.

CAPÍTULO II – MÉTODOS

Nesta dissertação, optou-se pela revisão sistemática da literatura por ser um método preciso e fiável, que permite sintetizar um conjunto substancial de informação com evidência científica para definir novas linhas de investigação. Teve como finalidade realizar um levantamento dos estudos existentes entre 2008 e junho de 2018, de modo, a compreender o efeito do banco na postura adotada pelos MD durante diferentes tratamentos dentários e responder à questão de investigação formulada. Além disso, teve como objetivos específicos a comparação das alterações posturais e de atividade muscular da região do pescoço, tronco e membros superiores introduzidas pelos bancos ergonómico e convencional. E, a comparação entre os métodos de avaliação da postura aplicados a diferentes tratamentos dentários, considerando os instrumentos e/ou técnicas e as variáveis em estudo.

Esta revisão sistemática da literatura foi realizada tendo por base a metodologia *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA)(Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman, & The PRISMA Group, 2009).

1. Estratégia de pesquisa e seleção dos estudos

A pesquisa foi realizada em cinco bases de dados, nomeadamente, *PubMed*, *MEDLINE Complete*, *Web Of Science*, *Academic Search Complete* e *CINAHL Complete*. Definiu-se como limitadores, o ano da publicação (2008-2018) e o idioma (Inglês) e o resumo do artigo disponível. Para a pesquisa das palavras-chave foi utilizado o *Medical Subject Headings* (MeSH) e, para agrupar as palavras foram utilizados os termos booleanos “AND” e “OR”, de modo, a desenvolver uma estratégia de pesquisa, através da combinação das várias palavras. Os termos usados para a procura dos artigos foram "Dentist*", "Dental student*", "Dental Hygienist*", "Posture", "Sitting position", "Seated position", "Postural assessment", "Biomechanical analysis", "Kinematic analysis", "Electromyography", "Dental stool", "Dental chair", "Ergonomic dental stool", "Ergonomic Dental chair", "Saddle chair", "Saddle stool", "Conventional chair", "Conventional stool" e "Saddle seat". A estratégia de pesquisa, bem como as combinações dos termos para cada base de dados, encontra-se no Anexo I.

Após a pesquisa nas bases de dados, os artigos foram inseridos no software de criação de referências *Mendeley Desktop*, versão 1.18, sendo que removidos os artigos duplicados. Foi realizada a seleção dos estudos, começando pela análise dos títulos e resumos dos artigos identificados pela estratégia de pesquisa. Os relatos relevantes considerados para elegibilidade foram selecionados, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Posteriormente, foram avaliados os textos completos para a inclusão dos estudos na análise qualitativa.

2. Critérios de Inclusão e Exclusão

Na seleção dos artigos foram tidos em conta determinados critérios de inclusão e de exclusão. Na revisão sistemática, apenas foram incluídos estudos que abordavam o tema da postura de trabalho e a comparação entre diferentes tipos de banco de dentista, estudos que avaliaram a postura, o risco de LMERT ou o efeito do tipo de banco na postura ou na ativação muscular. Foram incluídos estudos que utilizaram métodos observacionais e/ou com apoio de instrumentação para avaliar a postura, o risco de LMERT ou o efeito do tipo de banco na postura ou na ativação muscular e estudos que analisaram a posição sentada. Em relação à população-alvo, foram selecionados apenas os estudos, cuja amostra eram Médicos Dentistas (com ou sem especialidade), estudantes de Medicina Dentária ou Higienistas Orais (HO). Apesar da população-alvo desta dissertação ter sido MD, foram incluídos estudos com estudantes de Medicina Dentária, HO e MD especialistas, visto que, algumas das tarefas executadas pelos restantes profissionais de Medicina Dentária são idênticas. Foram incluídos apenas estudos, cujo o idioma era o inglês. Outro critério de inclusão, foi o estado da publicação, nomeadamente, se tinham sido revistos por especialistas ou publicados em revistas ou jornais. Por último, o ano da publicação do artigo, apenas foram incluídos artigos publicados do ano 2008 a 2018, até à data da pesquisa.

Foram considerados como critérios de exclusão: estudos que avaliaram apenas a postura dos dedos/mão; estudos, cuja a amostra não era de profissionais ou estudantes de Medicina Dentária e/ou incluíram indivíduos com histórico de LMERT; estudos que avaliaram apenas o efeito de instrumentos (os sistemas de lupas de ampliação ou a influência de diferentes tipos de peças de mão dentárias); estudos que envolviam o desenvolvimento de softwares e/ou testes de validação de aplicação dos mesmos. Por último, foram ainda excluídos artigos

de revisão de literatura narrativa, revisão sistemática, com e sem meta análise, artigos de opinião, relatórios e pesquisas.

3. Extração dos dados dos estudos

Após a seleção dos estudos incluídos na síntese qualitativa foram recolhidos os dados pertinentes. Para as características gerais dos estudos incluídos foram recolhidos dados sobre o ano de publicação e os autores; o desenho do estudo; a amostra (Tipo, número de indivíduos, distribuição por género, médias de idade) (Tabela 8). Para a síntese sobre o efeito do tipo de banco foram registadas informações sobre o ano de publicação e os autores; a amostra (Tipo, número de indivíduos por tipo de banco de dentista); tarefas e condições; método e parâmetro avaliado e o efeito do tipo de banco (Tabela 9). Neste estudo, o termo “banco de dentista” refere-se apenas ao banco do profissional, sendo que pode ser banco ou cadeira, consoante os tipos existentes, não se refere à cadeira do paciente.

Foi também realizada a síntese sobre os métodos de avaliação de risco de LMERT, na qual foram registadas informações sobre o ano de publicação e os autores; a amostra (Tipo); o tipo de tarefa; o grupo muscular/parte do corpo avaliada; o método de avaliação; as variáveis analisadas e apresentação de dados (Tabela 10).

4. Avaliação da qualidade dos estudos

A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada, independentemente, por dois investigadores, tendo a colaboração de um terceiro investigador para avaliar em caso de desacordo entre os mesmos, de modo, a minimizar o viés no estudo. A avaliação foi baseada no preenchimento da *Modified Downs & Black checklist* (adaptada por *Trac et al., 2016*). Esta pode ser utilizada para avaliar estudos randomizados e não randomizados e testar quanto à confiabilidade em vários contextos. A checklist inclui 27 itens distribuídos em cinco subescalas: *reporting*, validade externa, validade interna – viés, validade interna - *confounding* (seleção de viés) e poder (Downs & Black, 1998). De forma geral, cada item foi pontuado com 0 (não) ou 1 (sim), sendo que três subescalas (validade externa, validade interna – viés, validade interna – *confounding*) incluem a opção de incapacidade de determinar (pontuação=0). A pontuação total da checklist adaptada varia de 0 a 28, esta

última representando uma melhor qualidade. Para a classificação da qualidade dos estudos foram definidos os seguintes intervalos: uma pontuação igual ou superior a 20 (indica uma boa qualidade com baixo risco de viés), uma pontuação entre 11 e 19 (indica uma qualidade média com risco moderado de viés) e uma pontuação igual ou inferior 10 (indica uma má qualidade, com elevado risco de viés) (elaborada com base no artigo de *J. Park & Cohen, 2018*).

CAPÍTULO III – RESULTADOS

Após a aplicação das equações de pesquisa, foram identificados 656 artigos de estudos publicados, entre 2008 e 2018 (Figura 8). Após a remoção dos duplicados, obtiveram-se 233 artigos, resultantes da pesquisa nas bases de dados, *PubMed*, *Web Of Science*, *MEDLINE Complete*, *Academic Search Complete* e *CINAHL Complete*, sendo rastreados os 233 artigos. Após verificar o conteúdo do resumo de cada artigo, foram selecionados 44 artigos, em texto completo para elegibilidade. Destes, foram incluídos 25 artigos na síntese qualitativa, os restantes foram excluídos com justificação. Os motivos mais comuns para a exclusão dos outros artigos foram pela amostra de estudo devido à inclusão de outros profissionais que não eram de Medicina Dentária (médicos de cuidados primários ou estudantes/profissionais voluntários de outras áreas ou de indivíduos com LME). Estudos cujo o foco de investigação foi a avaliação do efeito de instrumentos dentários (nomeadamente, peças de mão e óculos com lupas de ampliação), o desenvolvimento de softwares e/ou testes de validação dos mesmos, avaliação apenas da postura da mão/dedos. Além disso, os estudos que avaliaram apenas o efeito de um tipo de banco de dentista, sem existir comparação entre dois tipos, também foram excluídos.

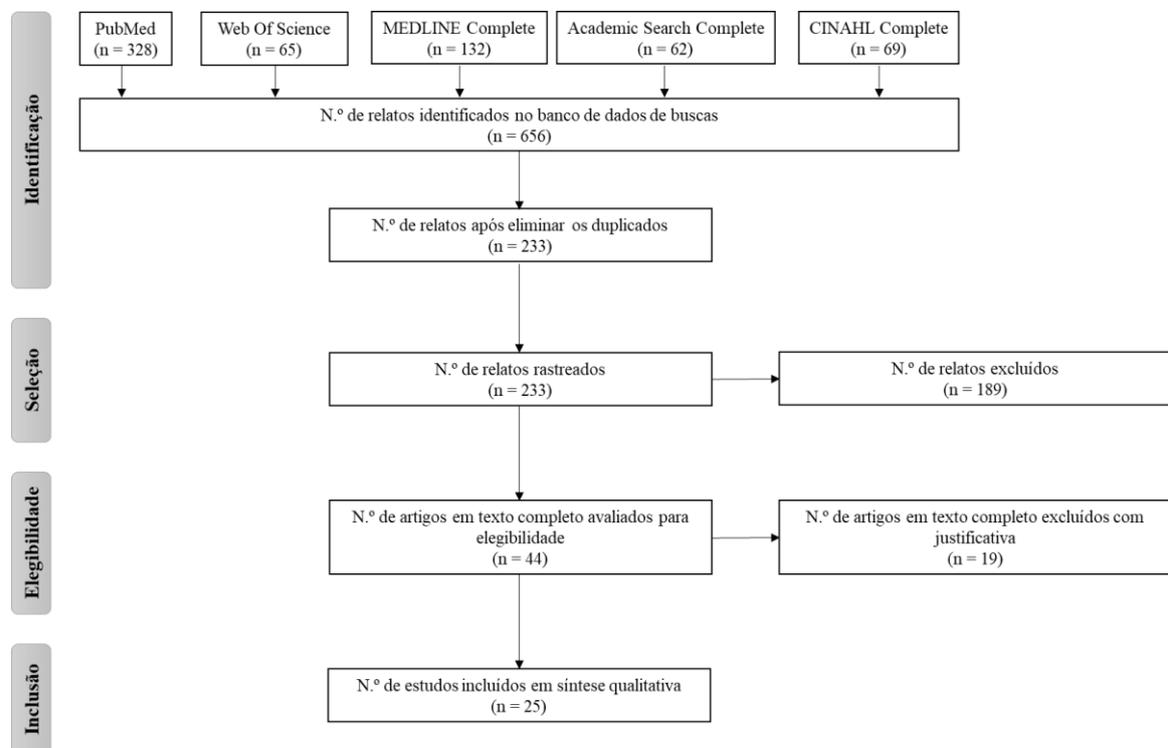


Figura 8. Fluxograma da revisão sistemática.

Na Tabela 8, apresentam-se as características gerais dos artigos incluídos na síntese qualitativa. A frequência do tipo de amostra por estudo encontra-se representada na Figura 9. Em termos de amostra de estudo, 4 artigos consideraram os Higienistas Orais (Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012; Howarth, Grondin, La Delfa, Cox, & Potvin, 2016; La Delfa, Grondin, Cox, Potvin, & Howarth, 2017; Noh & Roh, 2013), 13 estudos consideraram os Médicos Dentistas (Blanc, Farre, & Hamel, 2014; De Bruyne et al., 2016; Jahanimoghadam, Horri, Hasheminejad, Hashemi Nejad, & Baneshi, 2018; Nowak et al., 2016; Ohlendorf et al., 2016; Ohlendorf, Erbe, Nowak, et al., 2017; Park, Kim, Roh, & Namkoong, 2015; Pejčić, Jovicić, Miljković, Popović, & Petrović, 2016; Pejčić et al., 2017; Pope-Ford, 2015; Rafeemanesh, Jafari, Kashani, & Rahimpour, 2013; Silva et al., 2014; Silva et al., 2017), 4 artigos selecionaram MD com especialidade (Jahanimoghadam, Horri, Hasheminejad, Hashemi Nejad, & Baneshi, 2018; Nowak et al., 2016; Ohlendorf, Erbe, Hauck, et al., 2017; Onety et al., 2014) e 8 estudos avaliaram estudantes de Medicina Dentária (Blanc, Farre, & Hamel, 2014; Corrocher, Presoto, Campos, & Garcia, 2014; Dable et al., 2014; De Bruyne et al., 2016; Garcia, Polli, & Campos, 2013a; Movahhed, Dehghani, Arghami, & Arghami, 2016; Shirzaei, Mirzaei, Khaje-Alizade, & Mohammadi, 2015; Tran et al., 2016).

Tabela 8:Caraterísticas gerais dos estudos incluídos.

Referência	Desenho de estudo	Amostra
(Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012)	Aleatório	n=12 HO (F); MI: 41 anos (22-61 anos)
(Blanc, Farre, & Hamel, 2014)	Observacional – relato de caso	n=6 (5 M e 1 F); M são MD e F é estudante de MDT; Idade: 22-65 anos
(Corrocher, Presoto, Campos, & Garcia, 2014)	Observacional	Estudantes MD do 2ª ano, n=354 procedimentos dentários
(Dable et al., 2014)	Aleatório	n=90 estudantes MD, divididos em 3 grupos
(De Bruyne et al., 2016)	Aleatório	n=25 (8 M e 17 F), 15 MD e 10 estudantes MD do 4º e 5º ano; Idade > 18 anos, MI: 24,5 ± 3,9 anos; Sem LME.
(Garcia et al., 2013a)	Observacional	n=75 estudantes MD, M e F
(Howarth, Grondin, La Delfa, Cox, & Potvin, 2016)	Experimental	n=19 HO, F; MI: 30,6 ± 5,5 anos. Sem LME. Dois excluídos da análise final, n=17
(Jahanimoghadam, Horri, Hasheminejad, Hashemi Nejad, & Baneshi, 2018)	Transversal descritivo e analítico / Aleatório	n=69 MD generalistas e n=21 especialistas; 52% M e 48% F; MI: 35±7 anos
(La Delfa, Grondin, Cox, Potvin, & Howarth, 2017)	Transversal analítico	n=19 HO F; MI:30,6 ± 5,5 anos; Sem LME; Exclusão de dois, n=17 incluídos nos resultados
(Movahhed, Dehghani, Arghami, & Arghami, 2016)	Transversal analítico/ Aleatório	n=103 estudantes MD; 42 M (40,8%) e 61 F (59,2%); Sem LME

O Efeito do Tipo de Banco na Postura Adotada por Médicos Dentistas:
Uma Revisão Sistemática da Literatura

Referência	Desenho de estudo	Amostra
(Noh & Roh, 2013)	Observacional	n=3 HO; MI: 42 anos (41-43 anos); sem LME
(Nowak et al., 2016)	Observacional / Aleatório	n=42 (23F e 19M); G1: n= 21 MD (10 F e 11 M), MI: 40,1 ± 10,4 anos; G2: n= 21 ORTO (13 F e 8 M), MI: 31,5 ± 3,8 anos; Sem LME
(Ohlendorf et al., 2016)	Observacional / Aleatório (dia de trabalho foi selecionado aleatoriamente)	n=21 MD (11F e 10M); MI: 40,1±10,3 anos; Sem LME
(Ohlendorf, Erbe, Hauck, et al., 2017)	Aleatório (dia de trabalho foi selecionado aleatoriamente)	n=21 ORTO (13F e 8M); MI: 31,5 ± 3,8 anos; Sem LME
(Ohlendorf, Erbe, Nowak, et al., 2017)	Aleatório (dia de trabalho foi selecionado aleatoriamente)	n=21 MD (11F e 10M); MI: 40,1 ± 10,4 anos; sem LME
(Onety et al., 2014)	Experimental	n=18 ENDO; MI: 34 ± 3 anos (25-60 anos); sem LME
(Park et al., 2015)	Experimental	n=3 MD; MI: 52anos; sem LME
(Pejčić, Jovicić, Miljković, Popović, & Petrović, 2016)	Experimental	n=10 MD (8F e 2M); MI: 33 ± 3,4 anos; sem LME
(Pejčić et al., 2017)	Experimental	n=10 MD (8F e 2M); MI: 33 ± 3,4 anos; sem LME
(Pope-Ford, 2015)	Aleatório (ensaios aleatoriamente)	n=12 MD (8M e 4F)
(Rafeemanesh, Jafari, Kashani, & Rahimpour, 2013)	Observacional	n=58 MD (49M e 9F); MI: 43,2±3,2 anos; sem LME
(Shirzaei et al., 2015)	Transversal/ Aleatório	n=60 estudantes MD (30M e 30F); sem LME; GC - 1º e 2º ano, sem prática clínica; GE - 5º e 6º ano com prática clínica;
(Silva et al., 2014)	Estudo de caso	n= 1 MD (F); 30 anos
(Silva et al., 2017)	Experimental	n=24 MD (25-59 anos)
(Tran et al., 2016)	Aleatório (atividade muscular medida aleatoriamente nas 3 condições)	n=30 estudantes MD (16 M e 14F); MI: 24 ± 3 anos (21-30 anos); sem LME

Legenda: ENDO – Endodontista; F – Feminino; HO – Higienistas Oraís; M – Masculino; MD – Médicos Dentistas; MI – Média de idade; LME – Lesões musculoesqueléticas; ORTO – Ortodontista.

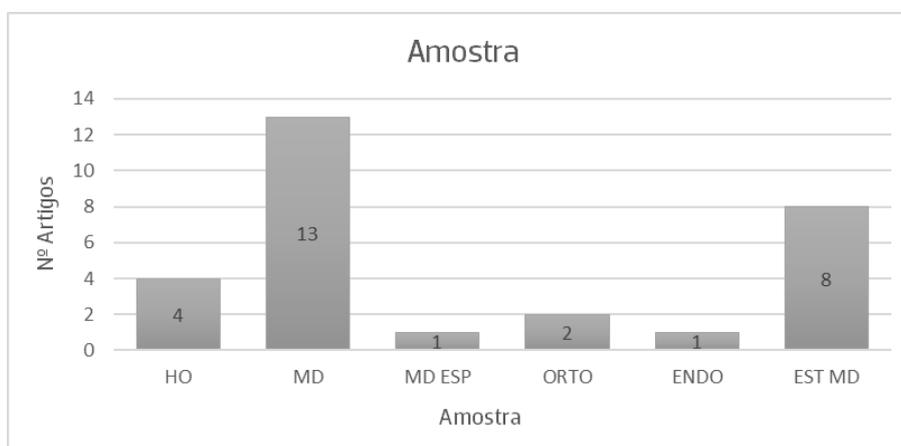


Figura 9. Frequência da amostra em estudo.

1. Efeito do tipo de banco na postura

Dos 25 artigos incluídos, foram selecionados os quatro referentes ao efeito do tipo de banco na postura e na atividade muscular e, conseqüentemente, no desenvolvimento de LME em MD. Na Tabela 9, encontra-se a síntese dos resultados do efeito do tipo de banco de dentista. Em termos de organização, foi analisada amostra, nomeadamente, os tipos de banco presentes nos artigos e como foram distribuídos pelos participantes, a tarefa e condições consideradas, parâmetro e o método utilizado na avaliação e o efeito do tipo de banco na postura. Os artigos investigaram o impacto do tipo de banco na postura (Dable et al., 2014; Bruyne et al., 2016; Silva et al., 2017) e a influência do tipo de banco na AEM (Bruyne et al., 2016; Tran et al., 2016). Os participantes foram avaliados durante a realização de tarefas dentárias simuladas em fantasmas dentários (Dable et al., 2014; Bruyne et al., 2016; Silva et al., 2017).

Tabela 9. Efeito do tipo de banco de dentista.

Referência	Amostra (banco)	Tarefa	Condições	Parâmetro/ Método	Efeito do banco	
(Dable et al., 2014)(Dable et al., 2014a)	EST de MD n=90 divididos em 3 G: 'Salli Saddle Chair' (SSC) (n=30)	Preparação de uma cavidade dentária no primeiro pré-molar inferior, num fantoma dental	3 meses de treino com o tipo de banco	Postura (RULA)	Pontuação RULA e categorias (ambos lados): SSC vs CC1 ($P = 0,001$) SSC vs CC2 ($P = 0,001$) Melhor postura com o banco em sela (elevada significância)	
	Cadeira convencional com encosto (CC1) (n=30) cadeira convencional sem encosto (CC2) (n=30)		Vídeo - 90 min Calibração e avaliação -15 min (iniciais)		Categorias RULA: CC1 vs CC2 (lado direito) não existiram diferenças significativas ($P = 0,640$) CC1 vs CC2 (lado esquerdo) diferença significativa ($P=0,047$)	
(De Bruyne et al., 2016)	n=25 (n=15 MD e n=10 EST de MD)	Simulação de uma tarefa de diagnóstico dentário, num fantoma dental	Postura analisada por cada tipo de banco, por cada participante (15,5 min)	Postura (BodyGuard™)	Flexão lombar significativa: BS<CEG ($p=0,022$) CCP>BS ($p=0,014$)	
	Cadeira convencional padrão (CCP) (n=25)				AEM (EMGs)	AEM do IT direito: CCP >BS ($p<0,001$) CCP > CEG ($p=0,009$)
	Banco em sela (BS) (n=25)				AEM do IT esquerdo: CCP >BS ($p=0,015$)	
	Cadeira Ergonómica					

O Efeito do Tipo de Banco na Postura Adotada por Médicos Dentistas:
Uma Revisão Sistemática da Literatura

Referência	Amostra (banco)	Tarefa	Condições	Parâmetro/ Método	Efeito do banco
	Ghopec (CEG) (n=25)				AEM do OIA direito: BS > CEG ($p=0,003$) CEG>CCP ($p=0,003$) AEM do OIA esquerdo: BS > CEG ($p=0,021$) CEG>CCP ($p=0,003$)
	MD n=25				AEM do OEA esquerdo: BS>CCP ($p=0,012$)
(Silva et al., 2017)	G1 - Cadeira convencional (CC) n=19 G2 - Cadeira ergonômica – <i>saddle-seat chair</i> (Kavo, Finlândia) (CE) n=5	Realização de uma cavidade do tipo I, no primeiro molar, de cada quadrante dentário, simulada em fantasmas	Dois tipos de banco 4 quadrantes	Postura (Xsens® MVN BIOMECH)	Abdução do ombro direito: CC>CE ($p<0,05$) Flexão do cotovelo esquerdo: que foi CE>CC ($p <0,05$) Flexão dorsal do punho esquerdo: CE>CC ($p <0,05$) Flexão do quadril: CE<CC ($p <0,05$)
(Tran et al., 2016)	EST de MD n=30 Banco convencional (<i>model G serial No.1119</i>) Banco convencional com apoio no esterno	Posição: C1- quadris, joelhos e cotovelos a 90° flexão C2- quadris a 80° flexão, joelhos e cotovelos a 90° flexão C3- Igual à 2, com o apoio no esterno	Dois tipos de banco Avaliados em três posições, intervalos 20s Mãos na frente, simulando a postura adotada no tratamento do paciente	(AEM) EMGs	AEM do LT e IL na C2 foi mais elevada do que na C1 e C3 ($P<0,01$)

Legenda: AEM – Atividade elétrica muscular; BS - Banco em sela; CC - Cadeira convencional; CC1 - Cadeira convencional com encosto; CCP - Cadeira convencional padrão; CC2 - Cadeira convencional sem encosto; CE - Cadeira ergonômica; CEG - Cadeira Ergonômica Ghopec; EMGs – Eletromiografia de superfície; EST – Estudante; G – Grupo; HO – Higienistas Orais; IL – Iliocostal lombar; IT – Iliocostal torácico; LT – *Longissimus Thoracis*; OEA – Oblíquo externo abdominal; OIA – Oblíquo interno abdominal; MD – Médicos Dentistas; RULA – *Rapid Upper Limb Assessment*; SSC – “*Salli Saddle Chair*”

A postura foi avaliada pelo método RULA, através da análise da gravação em vídeo, 15 minutos após o início da tarefa simulada (Dable et al., 2014). De Bruyne et al. (2016) utilizou um dispositivo sem fio (BodyGuard™) para avaliar a postura lombar numa amostra conveniente de MD e estudantes de Medicina Dentária, durante a realização de uma tarefa de diagnóstico dentário simulada num fantoma dental, em três tipos de banco de Dentista, com uma pausa de 5 min para troca do banco. Silva et al. (2017) utilizaram o Xsens® MVN BIOMECH, um sistema de sensores sem fio, para avaliar os segmentos posturais numa

amostra de MD, durante a realização de uma cavidade do tipo I, no primeiro molar, de cada quadrante dentário, simulada em fantasmas. Esta tarefa consiste na remoção de todos os buracos e fissuras defeituosas da superfície oclusal de um dente. Cada participante realizou uma preparação da cavidade Classe I no primeiro molar de cada quadrante dentário e as quatro tarefas foram observadas (Silva et al., 2017). No caso de Dable et al. (2014), a tarefa selecionada consistiu na preparação de uma cavidade dentária no primeiro pré-molar inferior num fantoma dental. Por outro lado, dois estudos avaliaram a atividade elétrica muscular, através de EMGs (Bruyne et al., 2016; Tran et al., 2016). No caso do estudo de Tran et al. (2016), os participantes foram avaliados em três condições, C1 (quadril, joelhos e cotovelos a 90° flexão), C2 (quadril a 80° flexão, joelhos e cotovelos a 90° flexão) e C3 (igual à C2, com o apoio no esterno), em ambas, as mãos encontravam-se na frente simulando a postura adotada na realização do tratamento num paciente. Em termos de músculos, Bruyne et al. (2016) avaliaram o glúteo máximo, o iliocostal torácico, os multífidos, o grande dorsal, o oblíquo externo abdominal, o oblíquo interno abdominal e o reto femoral. Por outro lado, Tran et al. (2016) avaliaram o *Longissimus Thoracis* e o iliocostal lombar.

Nos estudos analisados foram utilizados diversos tipos de bancos, nomeadamente, o banco em sela (Dable et al., 2014; Bruyne et al., 2016; Silva et al., 2017), o banco convencional (sem encosto) (Dable et al., 2014; Bruyne et al., 2016; Tran et al., 2016), o banco convencional com encosto (Dable et al., 2014; Silva et al., 2017), a cadeira ergonómica Ghopec (CEG) (Bruyne et al., 2016) e o banco convencional com um apoio no esterno (Tran et al., 2016). Alguns dos tipos de banco avaliados encontram-se descritos em seguida.

A “*Salli Saddle Chair*” (SSC) (Figura 10) permite melhorar a ergonomia no posto de trabalho do MD e adotar uma postura adequada (Novodental, 2005). Esta cadeira ergonómica foi especialmente concebida, considerando as necessidades posturais dos utilizadores. A SSC permite a adoção de uma postura confortável e conveniente, com as coxas a um ângulo descendente de 45°, inclinando a pélvis para uma posição quase neutra. As pernas estão bem apoiadas com as coxas encaixadas nas abas do assento, sem qualquer folga. Esta postura possibilita uma curvatura natural da zona inferior das costas e mantém a área do pescoço-ombro ereta (Dable et al., 2014a).

Dable et al. (2014) avaliaram a postura adotada de estudantes de Medicina Dentária, em três tipos de banco diferentes, nomeadamente, a “Salli Saddle Chair” (SSC) (Figura 10), a cadeira convencional com encosto (CC1) (Figura 11) e a cadeira convencional sem encosto (CC2) (Figura 12). Existiram diferenças estatísticas significativas, para um nível de significância de $\alpha=0,05$, na pontuação do RULA final e a categoria, entre SSC e CC1 ($p=0,001$), bem como, entre SSC e CC2 ($p=0,001$), para o lado direito e esquerdo. Na categoria do RULA, entre CC1 e CC2 (lado direito) ($p=0,640$) não existem diferenças estatísticas significativas, para um nível de significância de $\alpha=0,05$. No entanto, entre CC1 e CC2 (lado esquerdo) ($p=0,047$) existem diferenças estatísticas significativas, para o mesmo nível de significância.



Figura 10. “Salli Saddle Chair” *Fonte: Novodental (2005).*



Figura 11. Cadeira convencional com encosto. *Fonte: Dable et al. (2014).*



Figura 12. Cadeira convencional sem encosto. *Fonte: Dable et al. (2014).*

A postura no banco em sela (Figura 13), também foi avaliada no estudo de Silva et. al. (2017) e de Bruyne et al. (2016). No estudo de Silva et. al. (2017) foi comparada apenas com a cadeira convencional (Figura 14) e utilizaram sensores inerciais como método de avaliação. Existem evidências estatísticas significativas que comprovam uma maior abdução do ombro (direito) na CC do que na CE ($p<0,05$), para um nível de significância de $\alpha=0,05$. E, elevada evidência durante o trabalho no maxilar (quadrantes inferiores). Diferenças estatísticas significativas foram encontradas na flexão do cotovelo (esquerdo), sendo maior na CE do que na CC ($p<0,05$), durante o tratamento em todos os quadrantes dentários. A dorsiflexão do punho (esquerdo) foi significativamente maior na utilização da CE do que na CC, com uma diferença de 20° (durante o tratamento no 2º quadrante) ($p<0,05$) e uma diferença de 14° (durante o tratamento no 3º quadrante) ($p<0,05$). No caso da flexão do quadril, existiram

diferenças estatísticas significativas entre os dois tipos de banco (CE e CC), sendo que a flexão do quadril foi menos acentuada na CE do que na CC ($p<0,05$).



Figura 13. Cadeira ergonômica – “Saddle-seat Chair”. **Fonte:** Silva et al. (2017).



Figura 14. Cadeira convencional (CC).
Fonte: Silva et al. (2017).

No estudo de De Bruyne et al. (2016), a postura lombar foi avaliada com recurso ao *BodyGuard™* e comparada em três tipos de banco: a cadeira convencional padrão (CCP) - “A-Dec Doctor’s Stool” (Figura 15), tipo 1601, sem inclinação, é uma cadeira convencional padrão que permite um ângulo de 90° para os quadris e os joelhos; o banco em sela – “Salli MultiAdjuster” (Figura 16), é um banco em sela de duas partes, sem encosto; a cadeira ergonômica – “Ghopec Junior” (CEG) (Figura 17), composta por um assento, cuja a parte anterior é horizontal para pélvis e, na zona das pernas é inclinada, possui um apoio lombar, ajustável na vertical e horizontal. Existiram evidências estatísticas significativas que comprovam uma menor flexão lombar no BS, do que, na CEG ($p=0,022$), para um nível de significância de $\alpha=0,05$ e, uma maior flexão lombar na CCP, do que, no BS ($p=0,014$).



Figura 15. “A-Dec Doctor’s Stool”. **Fonte:** De Bruyne et al. (2016).



Figura 16. “Salli MultiAdjuster”. **Fonte:** De Bruyne et al. (2016).



Figura 17. “Ghopec Junior”.
Fonte: De Bruyne et al. (2016).

Existiram evidências estatísticas significativas que comprovam uma menor flexão lombar no BS, do que, na CEG ($p=0,022$), para um nível de significância de $\alpha=0,05$ e, uma maior flexão lombar na CCP, do que, no BS ($p=0,014$).

De Bruyne et al. (2016), além da postura lombar, avaliaram a atividade elétrica muscular (AEM) de diversos músculos, nos três diferentes tipos de banco, através da EMGs. Diferenças estatísticas significativas foram encontradas na AEM do músculo iliocostal torácico (IT) (direito e esquerdo), no oblíquo interno abdominal (OIA) (direito e esquerdo) e no oblíquo externo abdominal esquerdo (OEA), para um nível de significância de $\alpha=0,05$. A AEM no IT direito foi significativamente maior na CCP, do que no BS ($p<0,001$) e, do que na CEG ($p=0,009$). A AEM no IT esquerdo foi maior na CCP do que no BS ($p=0,015$). A AEM do OIA significativamente maior no BS do que na CEG, no lado direito ($p=0,003$) e no lado esquerdo ($p=0,021$). E, também, foi maior na CEG do que CCP, lado direito e esquerdo ($p=0,003$). A AEM do OEA esquerdo foi significativamente maior no BS do CCP ($p=0,012$).

Tran et al. (2016), também utilizaram a EMGs para avaliar a AEM do músculo *Longissimus Thoracis* (LT) e o iliocostal lombar (IL), em três condições diferentes, C1 (quadril, joelhos e cotovelos a 90° flexão), C2 (quadril a 80° flexão, joelhos e cotovelos a 90° flexão) e C3 (igual à 2, com o apoio no esterno). A AEM do LT e IL, na C2 foi significativamente maior do que na C1 e C3 ($P<0,01$).

2. Comparação entre os métodos de avaliação de risco de LMERT

Para a comparação entre os métodos de avaliação de risco de LMERT e de postura, foram incluídos os 25 artigos, sendo que 4 artigos avaliaram o efeito do tipo de banco na postura e atividade muscular e os restantes avaliaram o risco de LMERT, a postura ou a atividade muscular. Na Tabela 10, encontra-se a síntese dos métodos utilizados, foram registradas diversas informações: o tipo de tarefa/condições, as partes de corpo e grupos musculares ou músculos avaliados de acordo com as informações presentes nos artigos. Foi averiguado os tipos de métodos utilizados, podendo ser observacionais ou com recurso a equipamentos de medição, as variáveis/parâmetros medidos e a forma de apresentação de dados.

Foram encontrados 17 métodos de avaliação, 5 métodos observacionais, nomeadamente, o *Ovako Working Analysis System (OWAS)*, o *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*, o *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*, o *Couto Checklist*, o *Quick Exposure Check (QEC)* e o *Strain Index*. E, doze métodos com recurso a equipamentos de medição, nomeadamente a Eletromiografia de superfície (EMGs), a Inclínometria (acelerómetros triaxiais), a

Eletrogoniometria (eletrogoniómetros biaxiais), a Videogrametria, a Biofotogrametria, o *Ascension 3D Guidance trakSTAR*, a Cinemática 3D (câmaras optoelectrónicas), o *Computer-assisted acquisition and long-term analysis of musculoskeletal loads (CUELA)*, o *BodyGuard*™, o *Xsens® MVN BIOMECH* e a Dinamometria (Tapete de pressão). Na Figura 18, encontra-se a frequência de utilização de cada um destes métodos.

Em relação à apresentação dos dados, alguns estudos apresentaram valores quantitativos, nomeadamente, a média e o desvio padrão (SD), a mediana e/ou os percentis, distribuição de frequências ou representação gráfica, mínimo, máximo e/ou intervalo de confiança a 95%. Por outro lado, determinados estudos realizaram uma análise qualitativa, baseando-se numa análise descritiva. Na Figura 19, encontra-se a percentagem de estudos consoante a análise de dados.

Tabela 10. Métodos de avaliação do risco de LMERT presentes nos estudos incluídos.

Referência	A/P	Tarefa/Condições	PC/GM	Método	Variáveis analisadas	Apresentação dados
(Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012)	HO	T1: remoção do tártaro manual (29 min / 9%): instrumentos manuais	PC: cabeça, braço, punho	EMGs	AEM (% CVM)	Percentis, Mediana e SD, por tarefa, global e pausas
					Descanso muscular (% tempo)	Média e SD, por tarefa, global e pausas
					Inclinómetros (acelerómetros triaxiais)	Flexão/extensão da cabeça e elevação do braço (graus)
		T2: mecânica (44 min /14%): Uso de instrumentos (ultrassónicos para remoção do tártaro e turbinas para polimento)	GM: TS e EAB (músculo longus radial do carpo e brevis) (Bilateral)	Eletrogoniometria (eletrogoniómetros biaxiais)	VA dos movimentos da cabeça e do braço (°/s)	Mediana e SD por tarefa, global e pausas
					Flexão / extensão dos punhos (graus)	Mediana, SD e Percentis, por tarefa, global e pausas
					VA do movimento do punho (°/s)	Mediana e SD por tarefa, global e pausas
(Blanc et al., 2014)	MD e EST de MDT	T: Alisamento radicular com ultrassónico e polimento (oito sessões de gravação)	PC: Cervical e lombar GM: TS e EEL (Bilateral)	EMGs	AEM (% CVM)	Média e SD nas diferentes situações
					AEM, após o tempo gasto de >10% de CVM (% SA)	

O Efeito do Tipo de Banco na Postura Adotada por Médicos Dentistas:
Uma Revisão Sistemática da Literatura

Referência	A/P	Tarefa/Condições	PC/GM	Método	Variáveis analisadas	Apresentação dados
		S1: cadeira de paciente equipada com um carrinho		Eletrogoniometria (eletrogoniômetros biaxiais)	Flexão máxima lombar e cervical (graus)	Média e SD nas diferentes sessões
		S2: cadeira de paciente com um sistema de entrega sobre o paciente, sem assistente			Flexão média lombar e cervical (graus)	
		S3: cadeira de paciente com mesa com o conceito "Beach", com assistente			Tempo gasto na flexão lateral lombar e cervical >10° (%SA)	
					Tempo total gasto na flexão lateral lombar e cervical >10° (%SA)	
(Corroche r et al., 2014)	EST de MDT	Procedimentos dentários (n=354): -Isolamento de campo com dique de borracha -Preparação de cavidades -Restauração	-	RULA	Pontuação do RULA (%) Nível de risco de LME	Descrição por cada parte do corpo Média e intervalo de confiança a 95% (Gráfico) Classificação do nível de risco (baixo, médio, elevado, muito elevado)
(Dable et al., 2014)	EST de MDT	Preparação de uma cavidade dentária no primeiro pré-molar inferior, num fantoma dental	-	RULA	Pontuação RULA (Direito e esquerdo) Pontuação RULA (com e sem ampliação)	Média e SD, em cada grupo Frequência, em cada grupo
(De Bruyne et al., 2016)	MD e EST de MDT	Simulação de uma tarefa de diagnóstico dentário num fantoma, em três tipos de banco (15,5 min)	PC: Coluna lombar GM: GD, IT, MF, GLM, RF, OIA e OEA	EMGs BodyGuard™	AEM (µV) Postura lombar (graus)	Mediana e o intervalo, em cada tipo de banco Média, SD, mínimo, máximo e amplitude de flexão, em cada tipo de banco

O Efeito do Tipo de Banco na Postura Adotada por Médicos Dentistas:
Uma Revisão Sistemática da Literatura

Referência	A/P	Tarefa/Condições	PC/GM	Método	Variáveis analisadas	Apresentação dados
(Garcia et al., 2013a)	EST de MDT	Procedimentos clínicos (n = 283)	-	RULA	Nível de risco RULA	Classificação do nível de risco (baixo, médio, elevado, muito elevado)
				OWAS	Nível de risco OWAS	Intervalo de confiança 95%
(Howarth et al., 2016)	HO	Simulação da remoção manual do tártaro num manequim (30min)	PC: pescoço, tronco e ombros GM:EEL, EET,EEC,PM,DA, DP, TS e TI	EMGs	AEM dos EEL e EET (% CVM)	Média e SD, mediana, percentis, nas diferentes posições do relógio adotadas entre as 8h e 12h e no geral
				Cinemática 3D (câmaras optoelectrónicas)	Flexão/extensão, flexão lateral e rotação axial do tronco (% Amplitude de movimento)	
				Dinamometria (Tapete de pressão)	Distribuição de pressão, frente e atrás e, esquerda e direita (%)	
(Jahanimo ghadam et al., 2018)	MD e ESP de MD	Tratamentos clínicos dentários não descritos (Observação 30 min)	-	REBA	Pontuação REBA (%)	Média por cada parte do corpo
					Nível de Risco em MD e especialistas	Média e SD Classificação do nível de risco e de ação
(La Delfa et al., 2017)	HO	Simulação da remoção manual de tártaro num manequim (30min), posições do relógio adotadas entre as 8h e 12h	PC: pescoço, ombros GM:EEL, TS, PM, DA, DP e TI	EMGs	AEM do pescoço e ombro (%CVM)	Média, SD, mediana, percentis nas diferentes posições do relógio adotadas e no geral
				Cinemática 3D (câmaras optoelectrónicas)	Flexão, flexão lateral e rotação do pescoço (% AM) Elevação do braço (graus)	Média e SD nas diferentes posições do relógio adotadas e no geral

O Efeito do Tipo de Banco na Postura Adotada por Médicos Dentistas:
Uma Revisão Sistemática da Literatura

Referência	A/P	Tarefa/Condições	PC/GM	Método	Variáveis analisadas	Apresentação dados
(Movahhed et al., 2016)	EST de MDT	Prática clínica dentária (20 min)	-	RULA	Pontuação RULA	Média, SD, máximo e mínimo
(Noh & Roh, 2013)	HO	Simulação de procedimentos dentários num manequim	-	RULA	Pontuação RULA	Descrição por cada parte do corpo
		T1: remoção manual do tártaro		REBA	Pontuação REBA	Classificação do nível de ação
		T2: alisamento ultrassônico (remoção mecânica) T3: tarefas de radiologia		Strain Index	Pontuação Strain Index	Descrição por cada parte do corpo Classificação do nível de risco
(Nowak et al., 2016)	G1: MD G2: ORTO	Tarefas agrupadas em categorias: I: tratamento II: escritório III: outras atividades	PC: cabeça, coluna cervical, coluna lombar, coluna torácica e tronco	CUELA	Tempo gasto por categoria (min) Ângulos das partes do corpo (graus)	Média aritmética, SD e percentis, em cada categoria e por grupo
(Ohlendorf et al., 2016)	MD	Tarefas agrupadas em categorias: I: tratamento II: escritório III: outras atividades	PC: cabeça, coluna cervical, coluna lombar, coluna torácica e tronco	OWAS	Avaliação OWAS por atividade (%)	Estatísticas descritivas
				CUELA	Ângulos das partes do corpo (graus) Variação do movimento (graus)	Mediana e Percentis, em cada atividade Faixa interquartil modificada, por atividade
(Ohlendorf, Erbe, Hauck, et al., 2017)	ORTO	Tarefas agrupadas em categorias: I: tratamento II: escritório III: outras atividades	PC: cabeça, coluna cervical, coluna torácica e tronco	CUELA	Percentagem de posturas não-neutras (%) Percentagem de posturas neutras (%) Percentagem de posturas moderadas (%)	Descrição da %, em cada atividade e parâmetro de avaliação.

O Efeito do Tipo de Banco na Postura Adotada por Médicos Dentistas:
Uma Revisão Sistemática da Literatura

Referência	A/P	Tarefa/Condições	PC/GM	Método	Variáveis analisadas	Apresentação dados
					<p>Percentagem de posturas extremas (%)</p> <hr/> <p>Percentagem de posturas estáticas $\geq 4s$</p>	
(Ohlendorf, Erbe, Nowak, et al., 2017)	MD	<p>Tarefas agrupadas em categorias:</p> <p>I: tratamento II: escritório III: outras atividades</p>	PC: cabeça, pescoço, coluna lombar, coluna torácica e tronco	CUELA	<p>Percentagem de posturas estáticas $\geq 4s$ (%)</p> <p>Percentagem total de posturas estáticas (%)</p> <p>Percentagem de posturas não-neutras (%)</p> <p>Percentagem total de posturas estáticas não-neutras (%)</p>	Descrição da %, durante em atividade e parâmetro de avaliação
				EMGs	AEM normalizada (μV)	Média e SD de cada músculo, por cada tarefa e período de tempo
(Onety et al., 2014)	ENDO	<p>Simulação do tratamento endodôntico num manequim</p> <p>T1: nos primeiros molares superiores direito, com instrumento mecânico (mecânica)</p> <p>T2: nos segundos molares superiores direito, com instrumento manual (manual)</p>	<p>PC: coluna cervical e torácica, ombro, cotovelo</p> <p>GM: L, DA, DM, BB, TM; TB; BR; ACP</p>	<p>Video grametria</p> <hr/> <p>Biofoto grametria</p> <hr/> <p>RULA</p>	<p>Flexão-extensão cervical (graus)</p> <p>Inclinação cervical (graus)</p> <p>Inclinação da coluna cervico-torácica (graus)</p> <p>Flexão-extensão do cotovelo (graus)</p> <p>Abdução/adução do ombro (graus)</p> <hr/> <p>Elevação e abdução do ombro (graus)</p> <p>Semi-flexão do cotovelo (graus)</p> <p>Rotação da escápula (graus)</p> <hr/> <p>Pontuação RULA</p>	<p>Média e SD, e cada tarefa e por período de tempo</p> <hr/> <p>Média e SD, para cada parte do corpo, bilateralmente</p> <hr/> <p>Descrição do valor médio e SD</p>

O Efeito do Tipo de Banco na Postura Adotada por Médicos Dentistas:
Uma Revisão Sistemática da Literatura

Referência	A/P	Tarefa/Condições	PC/GM	Método	Variáveis analisadas	Apresentação dados
				Couto Checklist	Pontuação Couto	Descrição do valor médio e SD
(Park et al., 2015)	MD	Procedimentos dentários no segundo molar superior, direito e, no segundo molar inferior direito, e num dente anterior maxilar e num mandibular	-	RULA	Pontuação RULA	Descrição por cada parte do corpo, por dente tratado Classificação do nível de ação, por dente tratado
				Quick Exposure Check	Pontuação Quick Exposure Check	Classificação do nível de risco, por dente tratado
(Pejčić et al., 2016)	MD	Exame dentário padrão em pacientes (postura em pé e sentada)	PC: pescoço, ombro e tronco GM: EE, TS, ECM e EC	EMGs	AEM (% CVM)	Média e SD, para cada músculo Intervalo de confiança a 95%, para a diferença entre a postura em pé e sentada
				Inclinômetros (acelerômetros triaxiais)	Flexão medial-lateral e flexão anterior-posterior do tronco (graus)	Média, SD, mediana, percentis, durante a postura em pé e sentada
					Tempo em flexão medial-lateral e flexão anterior-posterior do tronco (%)	Média e SD, durante a postura em pé e sentada
(Pejčić et al., 2017)	MD	Exame dentário padrão em pacientes (postura em pé e sentada)	PC: pescoço, ombro e tronco GM: EE, TS, ECM e EC	EMGs	RMS EMG (% CVM)	Média e SD, para cada músculo, durante a postura em pé e sentada e o risco associado
					Razão CVM (esquerda/direita)	Gráfico de barras

O Efeito do Tipo de Banco na Postura Adotada por Médicos Dentistas:
Uma Revisão Sistemática da Literatura

Referência	A/P	Tarefa/Condições	PC/GM	Método	Variáveis analisadas	Apresentação dados
(Pope-Ford, 2015)	MD	<p>Simulação num manequim de procedimentos dentários:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preparação de uma cavidade com uma peça de mão, - Extração dentária, - Verificação com o espelho - Aplicação/ remoção de braçadeiras dentárias <p>(Ambos avaliados na postura sentada e em pé)</p>	PC: coluna lombar	Ascension 3D Guidance trakSTAR	AM de flexão, flexão lateral e rotação axial (graus)	Gráfico de barras, descrição da amplitude de movimento, em cada procedimento dentário, durante a postura sentada e em pé
(Rafeemaneh et al., 2013)	MD	<p>Tarefas clínicas:</p> <p>Restauração, extração, exame diagnóstico (30 min)</p>	-	REBA	<p>Pontuação REBA</p> <hr/> <p>Frequência nível de Risco REBA (%)</p>	<p>Média por postura avaliada</p> <hr/> <p>Classificação em nível de risco</p> <hr/> <p>Análise descritiva por cada parte do corpo</p>
(Shirzaei et al., 2015)	MD	<p>Tarefas clínicas:</p> <p>Endodontia, cirurgia, prótese fixa e restauração dentária (GC – 1º e 2º ano e GE – 4º e 5ºano)</p>	-	REBA	<p>Pontuação REBA</p> <hr/> <p>Frequência Nível Risco REBA (%)</p>	<p>Média e SD por tarefa clínica</p> <hr/> <p>Análise descritiva de frequências por nível de risco REBA</p>
(Silva et al., 2014)	MD	Preparação de uma cavidade dentária, oclusal simples (classe I) no primeiro molar de cada quadrante dentário.	PC: Cabeça e ombros (direito e esquerdo)	Xsens® MVN BIOMECH	<p>Flexão/extensão da cabeça (graus)</p> <p>Rotação axial da cabeça (graus)</p> <p>Flexão lateral da cabeça (graus)</p> <hr/> <p>Abdução/ adução dos ombros (graus)</p> <p>Interno/externo dos ombros (graus)</p>	Média e SD dos movimentos da cabeça e ombros, em cada quadrante dentário

O Efeito do Tipo de Banco na Postura Adotada por Médicos Dentistas:
Uma Revisão Sistemática da Literatura

Referência	A/P	Tarefa/Condições	PC/GM	Método	Variáveis analisadas	Apresentação dados
					Flexão/extensão dos ombros (graus)	
					Flexão/extensão da cabeça (graus)	
					Flexão lateral da cabeça (graus)	
					Rotação da cabeça (graus)	
(Silva et al., 2017)	MD	Realização de uma cavidade do tipo I, no primeiro molar, de cada quadrante dentário, simulada em fantasmas (dois tipos de banco)	PC: cabeça, ombros, punhos, pélvis e quadril (bilateralmente)	Xsens® MVN BIOMECH	Flexão/extensão dos ombros (graus) Abdução/ adução dos ombros (graus) Dorsiflexão / flexão palmar do punho (graus) Desvio ulnar / desvio radial do punho (graus)	Média e SD dos movimentos da postura da cabeça, braço, punho, pélvis e quadril, em cada quadrante dentário e tipo de banco
					Elevação à direita / esquerda da pélvis (graus)	
					Anteversão / retroversão da pélvis (graus)	
					Flexão / extensão do quadril (graus)	
(Tran et al., 2016)	EST de MDT	3 condições:	GM: LT e IL	EMGs	Atividade EMG (Volts)	Média e SD, para cada GM e condição avaliada

Legenda: ACP – Abductor curto do polegar; AEM – Atividade elétrica muscular; AM – Amplitude do movimento; BB – Bíceps braquial; BR – Braquiorrádial; CIVM – Contração isométrica voluntária máxima; CVM – Contração voluntária máxima; CUELA – *Computer-assisted acquisition and long-term analysis of musculoskeletal loads*; DA – Deltoide anterior; DP – Deltoide posterior; EMGs – Eletromiografia de superfície; ENDO – Endodontistas; EEC – Eretores espinhais cervicais; EEL – Eretores espinhais lombares; EET – Eretores espinhais torácicos; ESP – Especialistas; ECM – Esternocleidomastóideo; EC – Esplênio da cabeça; EST – Estudante; EAB – Extensores do antebraço; F – Feminino; GLM – Glúteo máximo; GD – Grande dorsal; G – Grupo; GC – Grupo controle; GE – Grupo de exposição GM – Grupos musculares; HO – Higienistas Oraís; IL – Iliocostal lombar; IT – Iliocostal torácico; M – Masculino; MD – Médicos Dentistas; MDT – Medicina Dentária; MI – Média de idade; MF – Multifídeos; LME – Lesões musculoesqueléticas; L – Longissimus; LT – *Longissimus Thoracis*; OEA – Oblíquo externo abdominal; OIA – Oblíquo interno abdominal; ORTO – Ortodontistas; OWAS – Ovako Working Analysis System; PC – Parte do corpo; PM - Peitoral maior; REBA – Rapid Entire Body Assessment; RULA – Rapid Upper Limb Assessment; RF – Reto femoral; RMS – *Route mean square*; S – Sessão; SA – Sessão de alisamento SD – Desvio padrão; T – Tarefa; TI – Trapézio inferior; TM – Trapézio médio; TS – Trapézio superior; TB – Tríceps braquial; VA – Velocidade angular;

Em termos de métodos observacionais, foi utilizado o “*Ovako Working Analysis System*” (OWAS) em dois estudos (Garcia et al., 2013a; Ohlendorf et al., 2016); o “*Rapid Entire Body Assessment*” (REBA) em quatro estudos (Jahanimoghadam et al., 2018; Noh & Roh, 2013; Rafeemanesh et al., 2013; Shirzaei et al., 2015); e o “*Quick Exposure Check*” (QEC), utilizado apenas no estudo de Park et al. (2015). Em relação a métodos que avaliam apenas os membros superiores, foi utilizado o “*Rapid Upper Limb Assessment*” (RULA) em sete estudos (Corrocher et al., 2014; Dable et al., 2014; Garcia et al., 2013a; Movahhed et al., 2016; Noh & Roh, 2013; Onety et al., 2014; Park et al., 2015); o “*Strain Index*” foi utilizado apenas no estudo de Noh & Roh (2013).

Nove artigos incluídos, utilizaram a EMGs para avaliar a atividade muscular de EMGs de vários músculos, nomeadamente, abdutor curto do polegar (ACP) (Onety et al., 2014), bíceps braquial (BB) (Onety et al., 2014), braquiorradial (BR) (Onety et al., 2014), deltoide anterior (DA) (Howarth et al., 2016; La Delfa et al., 2017; Onety et al., 2014), deltoide posterior (DP) (Howarth et al., 2016; La Delfa et al., 2017), eretores espinhais cervicais (EEC) (Howarth et al., 2016; La Delfa et al., 2017), eretores espinhais lombares (EEL) (Blanc et al., 2014; Howarth et al., 2016), eretores espinhais torácicos (EET) (Howarth et al., 2016), esternocleidomastóideo (ECM) (Pejčić et al., 2016; Pejčić et al., 2017), esplênio da cabeça (EC) (Pejčić et al., 2016; Pejčić et al., 2017), extensores do antebraço (EAB) (Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012), glúteo máximo (GLM) (De Bruyne et al., 2016), grande dorsal (GD) (De Bruyne et al., 2016), iliocostal lombar (IL) (Tran et al., 2016), iliocostal torácico (IT) (De Bruyne et al., 2016), multífidos (MF) (De Bruyne et al., 2016), *Longissimus* (L) (Onety et al., 2014), *Longissimus Thoracis* (LT) (Tran et al., 2016), oblíquo externo abdominal (OEA) (De Bruyne et al., 2016), oblíquo interno abdominal (OIA) (De Bruyne et al., 2016), peitoral maior (PM) (Howarth et al., 2016; La Delfa et al., 2017), reto femoral (RF) (De Bruyne et al., 2016), trapézio inferior (TI) (Howarth et al., 2016; La Delfa et al., 2017), trapézio médio (TM) (Onety et al., 2014), trapézio superior (TS) (Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012; Blanc et al., 2014; Howarth et al., 2016; La Delfa et al., 2017; Pejčić et al., 2016; Pejčić et al., 2017).

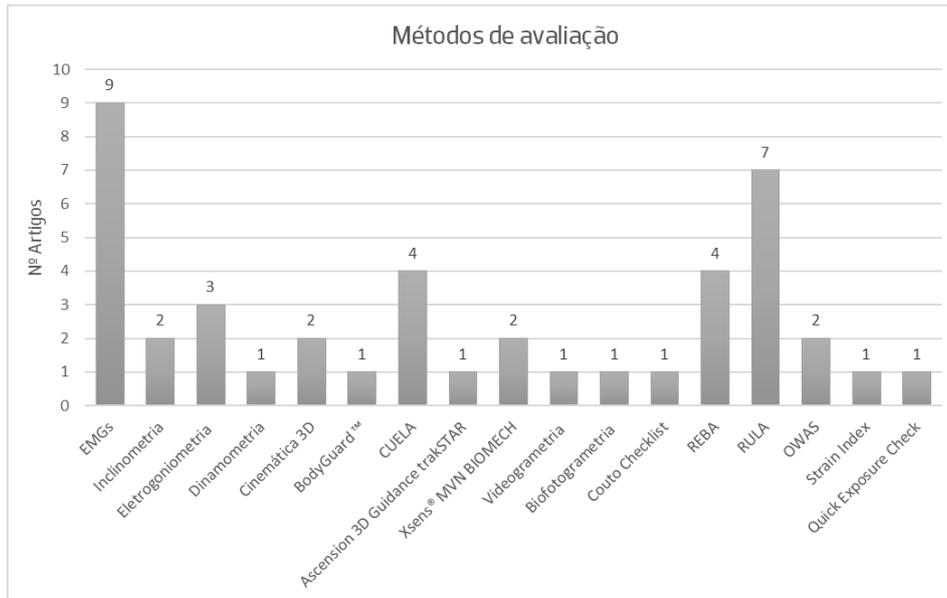


Figura 18. Frequência de utilização de cada método de avaliação.

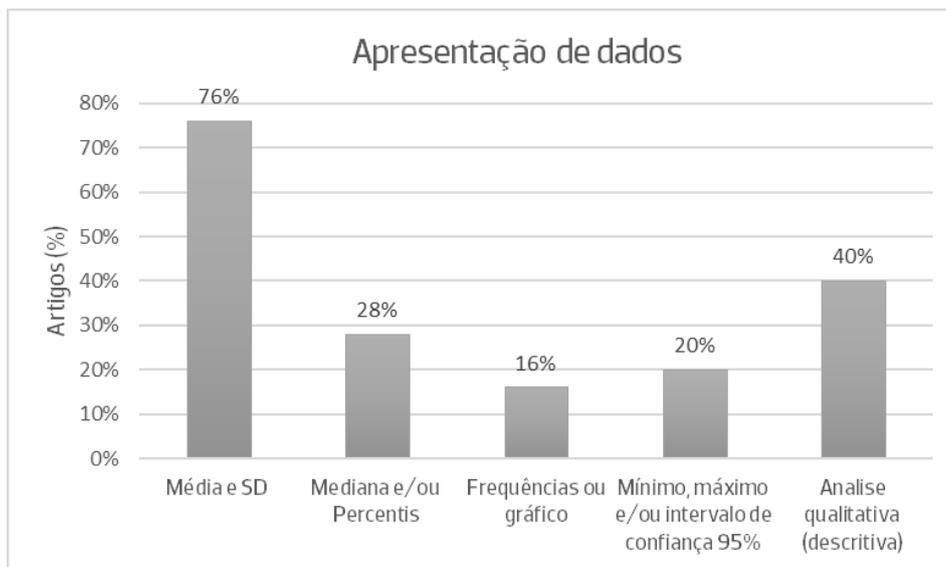


Figura 19. Percentagem de estudos consoante a apresentação de dados.

3. Avaliação da Qualidade dos Estudos

Na Tabela 11, encontram-se os resultados obtidos para a Avaliação da Qualidade dos estudos incluídos, após a aplicação da “*Modified Downs & Black checklist*”. Foi apresentada a soma da pontuação das questões em cada parâmetro. Obteve-se 3 artigos que apresentaram uma pontuação de igual ou superior a 20, 21 artigos apresentaram uma pontuação entre 11 e 19 e, um artigo apresentou uma pontuação inferior ou igual 10.

O Efeito do Tipo de Banco na Postura Adotada por Médicos Dentistas:
Uma Revisão Sistemática da Literatura

Tabela 11. Avaliação da qualidade dos estudos incluídos no presente estudo.

Referência	<i>Reporting</i>	Validade externa	Validade interna – viés	Validade interna - <i>confounding</i> (seleção de viés)	Poder	Pontuação
(Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012)	8	3	5	5	0	21
(Blanc et al., 2014)	6	1	3	0	0	10
(Corrocher et al., 2014)	7	1	5	2	0	15
(Dable et al., 2014)	8	3	5	5	0	21
(De Bruyne et al., 2016)	8	1	5	4	0	18
(Garcia et al., 2013a)	7	2	5	3	0	17
(Howarth et al., 2016)	8	2	5	3	0	18
(Jahanmoghadam et al., 2018)	7	2	5	4	1	19
(La Delfa et al., 2017)	7	1	5	1	0	14
(Movahhed et al., 2016)	8	2	5	4	1	20
(Noh & Roh, 2013)	6	1	4	1	0	12
(Nowak et al., 2016)	8	1	5	1	1	16
(Ohlendorf et al., 2016)	8	2	5	3	1	19
(Ohlendorf, Erbe, Hauck, et al., 2017)	7	1	4	3	0	15
(Ohlendorf, Erbe, Nowak, et al., 2017)	7	1	4	2	0	15
(Onety et al., 2014)	8	1	5	1	0	15
(Park et al., 2015)	7	1	4	1	0	13
(Pejčić et al., 2016)	8	1	5	1	0	15
(Pejčić et al., 2017)	7	1	4	1	0	13
(Pope-Ford, 2015)	8	1	5	4	0	18
(Rafeemanesh et al., 2013)	8	1	5	2	0	16
(Shirzaei et al., 2015)	8	1	5	4	0	18
(Silva et al., 2017)	8	1	5	1	0	15
(Silva et al., 2014)	7	1	4	1	0	13
(Tran et al., 2016)	8	1	5	4	0	18

CAPÍTULO IV – DISCUSSÃO

Esta revisão sistemática teve como principal objetivo compreender o efeito do tipo de banco na postura adotada pelos MD. Para simplificar a discussão dos resultados, esta foi dividida em dois pontos: o efeito do tipo de banco na postura e a comparação entre os métodos de avaliação de risco de LMERT.

Em termos de características gerais, os artigos incluídos consideraram Médicos Dentistas (MD), Higienistas Orais (HO), estudantes (EST) de Medicina Dentária (MDT), MD Especialistas variados (ESP), MD especialistas Ortodontistas (ORTO) e Endodontistas (ENDO). Após a análise, verifica-se que os MD foram a população-amostra mais frequente (Figura 9) e que o número de indivíduos variava consoante o estudo, sendo que os estudos apenas com métodos observacionais tendencialmente possuíam maior número de indivíduos do que os estudos com apoio de instrumentação. Perante este facto, verifica-se a dificuldade na aplicação de métodos com apoio de instrumentação a um maior número de indivíduos. Em alguns estudos, verifica-se que os resultados obtidos podem ser afetados pelo número reduzido de indivíduos selecionados para a amostra, bem como, alguns estudos não referem se incluíram indivíduos com LMERT na avaliação (Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012; Blanc et al., 2014; Corrocher et al., 2014; Dable et al., 2014; Garcia et al., 2013a; Jahanimoghadam et al., 2018; Pope-Ford, 2015; Silva et al., 2014; Silva et al., 2017), visto que pode influenciar a adoção de posturas extremas e a avaliação de risco de LME.

1. Efeito do Tipo de Banco de Dentista

As tarefas em Medicina Dentária exigem a adoção de posturas estáticas e uma elevada precisão e concentração na utilização de instrumentos ultrassónicos (com vibração) numa área limitada, o que pode provocar fadiga muscular e dor no MD (Dable et al., 2014a). As posturas extremas adotadas podem provocar a ocorrência de LME, afetando negativamente a produtividade e o potencial de ganhos. Após a análise dos estudos, referentes ao efeito do tipo de banco, verifica-se que este pode influenciar a postura e a AEM. Existem diversos tipos de banco, cada um deles com diferentes características, nomeadamente, com e sem apoio lombar, assento em formato de sela, entre outros. Nos estudos analisados verifica-se que foram utilizados diversos tipos, nomeadamente, o banco em sela (Dable et al., 2014; Bruyne et al., 2016; Silva et al., 2017), o banco convencional sem encosto (Dable et al., 2014; Bruyne

et al.,2016; Tran et al., 2016), o banco convencional com encosto (Dable et al., 2014; Silva et al., 2017), a cadeira ergonómica Ghopec (CEG) (Bruyne et al.,2016) e o banco convencional com um apoio no esterno (Tran et al., 2016).

Em relação ao efeito do tipo de banco na postura, verifica-se que o banco ergonómico permite uma melhor postura adotada que o banco convencional. Foi possível verificar este facto, no estudo de Dable et al. (2014), no qual, se verifica a existência de evidências estatísticas significativas que comprovam que a postura adotada é melhor na “*Salli Saddle Chair*” (SSC), do que na cadeira convencional com encosto (CC1) e cadeira convencional sem encosto (CC2). A existência ou não de encosto na cadeira convencional, não contribuiu significativamente para a diferença na melhoria da postura adotada. Verifica-se que as pontuações finais do RULA foram significativamente mais aceitáveis na SSC do que nas cadeiras convencionais avaliadas (CC1 e CC2). Um estudo semelhante com o método RULA, foi realizado por Gandavadi et al. (2007), no qual, dois tipos de banco diferentes foram utilizados para determinar se existiam alterações de postura. A pontuação RULA final permitiu identificar que os bancos em sela “*Bambach*” permitem uma melhor postura que os bancos convencionais (Gandavadi, Ramsay, & Burke, 2007).

A postura no banco em sela, também foi avaliada no estudo de Silva et, al. (2017) e de Bruyne et al. (2016). No estudo de Silva et al. (2017), verifica-se a existência de evidência estatísticas significativas que comprovam uma maior a abdução do ombro (direito) na CC do que na CE, maior flexão do cotovelo (esquerdo) na CE do que na CC. Em estudos anteriores, a elevada elevação do braço foi relatada em HO e MD (Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012; Dirk Jonker et al., 2009). A dorsiflexão do punho (esquerdo) foi significativamente maior na utilização da CE do que na CC. Na CC e CE, a mão direita encontrava-se numa postura com maior dorsiflexão e desvio radial, em comparação com a esquerda. Alguns estudos comprovaram que a mão direita encontrava-se com maior dorsiflexão e desvio radial que a esquerda, em MD e HO (Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012; Akesson, et al. 1997). Segundo Silva et al. (2017), este facto é comum nos MD destros, visto que utilizam a mão esquerda para garantir a visibilidade da área de trabalho e a mão direita para realizar o tratamento. No caso da flexão do quadril, verifica-se que existiram diferenças estatísticas significativas entre os dois tipos de banco (CE e CC), sendo que a flexão do quadril foi menos acentuada na CE do que na CC. Verifica-se que na utilização da CE e da CC, os MD flexionaram mais o quadril esquerdo do que o quadril

direito. Segundo os autores do estudo, este facto pode ser explicado pelo uso do pedal, que na maioria é realizada com o pé esquerdo. A ausência de evidências significativas nos restantes segmentos do corpo, pode ser devido ao número reduzido de voluntários que utilizavam o banco em sela em comparação com a cadeira convencional, o que pode influenciar os resultados obtidos.

No estudo de De Bruyne et al. (2016), verifica-se a existência de diferenças estatísticas significativas na flexão lombar, sendo maior na CCP, do que, no BS. Um estudo anterior (Grooten, Conradsson, Äng, & Franzén, 2013) verificou que a postura da pelve no BS era inclinada, com lordose. A postura adotada na CEG encontra-se mais próxima da postura lombar neutra, devido ao aumento do ângulo tronco-coxa e o suporte pélvico ativo, enquanto que a postura nas CCP possui maior grau de flexão (De Bruyne et al., 2016). Por outro lado, nos BS, a postura tornou-se um pouco hiperlordótica. Este facto foi abordado por alguns autores que são opostos à utilização do BS, pois o aumento do contacto das coxas com o BS, a pelve inclina-se para a frente, dando origem à hiperlordose lombar. Num estudo recente, verificou-se que a postura sentada num BS teve o efeito positivo de aumento da lordose lombar, no entanto, foi observado um aumento significativo da cifose da coluna cervical, o que será considerado um efeito negativo (Truszczyńska-Baszak, Drzał-Grabiec, & From, 2017).

Em relação ao efeito do tipo de banco na atividade muscular verifica-se que é menor no banco ergonómico do que no banco convencional. Este facto foi comprovado por De Bruyne et al. (2016), avaliaram a atividade elétrica muscular de diversos músculos, nos três diferentes tipos de banco, através da EMGs. Verifica-se que a AEM no IT direito foi significativamente maior na CCP, do que no BS e na CEG. A AEM no IT esquerdo foi maior na CCP do que no BS. A maior parte da força compressiva é originada pela tensão dos músculos do tronco que atuam na coluna lombar, o aumento da atividade muscular do IT pode desencadear o aumento da carga na coluna vertebral, sendo esta associada à dor lombar (Adams, 2004). A AEM do OIA significativamente maior no BS do que na CEG e, também foi maior na CEG do que CCP. Este facto foi acompanhado pela extensão lombar, ou seja, quanto maior a extensão lombar, maior a AEM do OIA (De Bruyne et al., 2016). A AEM do OEA esquerdo foi significativamente maior no BS do CCP.

Também, Tran et al. (2016) verificaram diferenças estatísticas significativas na AEM do músculo do LT e IL, nas condições avaliadas. Verifica-se que a AEM do LT e IL, na C2 foi,

significativamente, maior do que na C1 e C3. De acordo com os autores, a utilização de um suporte no esterno no banco de dentista, pode contribuir para a diminuição significativa da AEM do músculo *longissimus thoracis* e iliocostal lombar na postura adotada, durante o tratamento clínico simulado, em comparação com um banco de dentista convencional. Como tal, a utilização de um suporte no esterno pode reduzir a fadiga do músculo eretor da espinha em MD. Também, salientam que o suporte torácico num banco de dentista pode permitir reduzir a tensão na lombar, contribuindo para minimizar a dor. No entanto, certas posturas do MD durante o tratamento clínico podem exigir mais flexão do quadril ou flexão/rotação do tronco para obter visão direta ou orientação adequada do instrumento. Como tal, o suporte torácico pode interferir em alguns desses movimentos, o que pode limitar sua aplicação num ambiente clínico (Tran et al., 2016). Num estudo anterior (Haddad, Sanjari, Amirfazli, Narimani, & Parnianpour, 2012a), com recurso a EMGs, os autores compararam a atividade do músculo do trapézio durante a realização de atividades dentárias simuladas numa cadeira de dentista com apoio torácico e de braços e numa cadeira de dentista convencional. Verificaram que a cadeira de dentista com apoio torácico e de braços diminuía significativamente a atividade muscular do músculo do trapézio em comparação com a cadeira de dentista convencional. Segundo Haddad et al. (2012), a AEM dos músculos do ombro poder ser significativamente reduzida através destas cadeiras modificadas com suporte torácico e de braços, deste modo, existe uma melhoria na postura, minimizando a flexão do pescoço e do tronco.

No entanto, o tempo de medição foi curto em ambos os estudos (De Bruyne et al., 2016; Tran et al., 2016), o que poderá influenciar os resultados obtidos e não serem representativos de um dia de trabalho. No caso de Bruyne et al. (2016), o tempo de medição considerado foi de 15,5 min e, de 20s no artigo de Tran et al. (2016). Ambos são períodos de tempo curtos comparativamente as horas laborais diárias em Medicina Dentária, como tal, é previsível que a fadiga muscular não tenha sido significativa. No entanto, em estudos anteriores de avaliação da postura, o tempo de avaliação foi de 5 ou 10 minutos (Grooten et al., 2013; O'Sullivan et al., 2012). Perante este facto, verifica-se a necessidade da realização de mais estudos sobre o que acontece durante um dia de trabalho completo, visto que os profissionais de Medicina Dentária irão manter posturas estáticas por um período de tempo mais longo, do que o tempo medido.

Em suma, a utilização do banco em sela permite ângulos maiores do tronco-coxa e, tem vindo a ser demonstrado que pode reduzir a rotação posterior da pelve e, conseqüentemente, facilitar a manutenção de uma lordose lombar (Gadge & Innes, 2007). Segundo o estudo de Dable et al. (2014), os estudantes de Medicina Dentária que utilizaram a cadeira ergonômica ficaram mais confortáveis, do que os outros que utilizaram as cadeiras convencionais. A utilização de bancos em sela ergonômicos podem suportar e manter a curvatura natural da região lombar (Dable et al., 2014a). Tal como, no estudo de Silva et al. (2017), revela que a utilização de um banco em sela permite uma postura mais lordótica devido à anteversão da pelve. Os mesmos autores salientam que, o banco em sela parece promover uma postura saudável, em relação à manutenção da lordose lombar, associada à menor pressão dos discos intervertebrais. Além disso, este fornece uma menor carga de trabalho físico para os braços e tronco durante o trabalho clínico dentário (Silva et al., 2017). Em relação a avaliação da atividade muscular, verifica-se que variava consoante o tipo de banco, existindo diferenças significativas entre AEM de alguns músculos e os tipos de banco avaliados (Bruyne et al., 2016; Tran et al., 2016). Os MD encontram-se sujeitos à adoção de posturas estáticas, de forma constante e prolongada durante o tratamento clínico dos pacientes. Estas podem exigir uma elevada atividade muscular para estabilizar e suportar o peso corporal superior nos ombros, pescoço e músculos do tronco. A contração estática de elevada intensidade origina uma pressão intramuscular significativa, podendo levar à redução do fluxo sanguíneo nos músculos (Haddad et al., 2012a). Segundo Haddad et al., (2012), esta situação pode causar sintomas de fadiga, de dor, de desconforto e, ao longo do tempo, pode contribuir para o desenvolvimento de LMERT. A postura de flexão excessiva da cabeça e dos ombros para a frente provocam o aumento da carga muscular nos músculos da parte superior do pescoço (trapézio superior e elevador da escápula), bem como nos discos intervertebrais (Smith & Leggat, 2006). A prevalência de LMERT é mais elevada em MD, do que, na média da população geral e, além disso, os sintomas podem surgir durante a prática académica do estudante. Por isso, é fundamental alertar os profissionais de Medicina Dentária sobre os riscos relacionados com as posturas extremas adotadas (Dable et al., 2014).

2. Comparação entre Métodos de Avaliação de Risco de LMERT

Na Figura 18, verifica-se que o RULA foi o método observacional mais presente nos artigos, seguido do REBA e do OWAS. Em relação aos métodos observacionais de aplicação mais geral, o “*Ovako Working Analysis System*” (OWAS) permite avaliar a postura dos membros superiores e inferiores e do tronco, adequado para uma análise generalizada dos movimentos corporais. Como tal, facilita a observação de um elevado número de posturas, podendo ser uma opção para avaliar posturas de trabalho em Medicina Dentária. Por outro lado, o “*Rapid Entire Body Assessment*” (REBA) também é um método de análise postural rápida e de fácil aplicação para atividades que envolvam o corpo inteiro. Apesar de ser um método de fácil e rápida aplicação e possuir um registro informatizado disponível de domínio público, possui algumas limitações, nomeadamente, o lado direito e esquerdo deve ser avaliado separadamente (não existe um método para combinar ambos os dados), o avaliador tem de decidir o lado que quer observar ou ambos. Além disso, a duração e frequência das posturas não são consideradas na avaliação (Takala et al., 2010). O “*Quick Exposure Check*” (QEC) permite a avaliação da biomecânica ocupacional e, simultaneamente da percepção dos trabalhadores, quanto à exigência das tarefas e condições de trabalho. A vantagem deste, é o seu sistema de pontuação, no qual, o cálculo é baseado na interação entre a avaliação técnica do observador e a opinião do trabalhador.

Em termos de métodos que avaliam o risco de LMERT em membros superiores, o “*Rapid Upper Limb Assessment*” (RULA) permite a classificação integrada do risco de Lesões musculoesqueléticas a nível dos membros superiores relacionadas com o trabalho (LMEMSRT), particularmente a nível postural e uma classificação em termos de nível de risco e necessidades de intervenção no posto de trabalho. No entanto, a sua aplicação requer um tempo de prática extenso, o que pode comprometer o seu uso sistemático. Por outro lado, o “*Strain Index*” é utilizado para determinar se os trabalhadores estão expostos ao risco de desenvolver LMEMSRT na extremidade superior distal, em determinadas tarefas. Este possui algumas limitações, apenas avalia a exposição distal do membro superior e não prevê lesões provocadas por vibrações. Além disso, inclui variáveis determinadas subjetivamente pelo avaliador, como a utilização de multiplicadores que são fundamentados pela experiência profissional dos autores (Serranheira, 2007; Takala et al., 2010).

De acordo com Garcia et al. (2013a), o OWAS foi desenvolvido para avaliar trabalhos pesados, considerando uma ampla gama de movimentos e movimentação de cargas. Este

facto pode dificultar a realização de uma análise postural minuciosa, o que é recomendado na avaliação de profissionais de Medicina Dentária. Como tal, o RULA poderá ser o método observacional mais adequado para avaliar estes profissionais. Dos estudos incluídos na síntese qualitativa, também se verificou a presença mais frequente deste método (Figura 18). Este foi desenvolvido com o intuito de facilitar a observação rápida de uma população de trabalhadores, identificando os riscos de doenças ocupacionais nos membros superiores, bem como esforços musculares associados à postura de trabalho, através da força e realização de trabalho estático ou repetitivo, como é frequente na profissão dos MD (Garcia et al., 2013a). Os mesmos autores, afirmam que o RULA considera o movimento de cada parte do corpo, fornecendo detalhes mais fundamentados, o que beneficia a avaliação de risco de LMERT em Medicina Dentária, na qual os movimentos são mais precisos. Em termos de vantagens, o RULA apresenta as mesmas que o OWAS, no entanto, a sua aplicação é um processo mais demorado e requer experiência do avaliador. As pontuações de risco são baseadas nos desvios angulares dos segmentos corporais, exigindo uma maior atenção do observador (Garcia et al., 2013a).

Em termos de registo das posturas, nos estudos que utilizaram métodos observacionais, verifica-se a utilização de vídeo (Dable et al., 2014; Noh & Roh, 2013; Park et al., 2015; Rafeemanesh et al., 2013), de fotografia (Corrocher et al., 2014; Garcia et al., 2013) e de observação direta (Movahhed et al., 2016). Para determinar os desvios angulares de parte do corpo, alguns estudos utilizaram o programa *Image Tool* (Corrocher et al., 2014; Garcia et al., 2013a). O tempo de observação foi variável, ou seja, houve estudos com uma duração de 15 min (Onety et al., 2014; Park et al., 2015), 30 min (Garcia et al., 2013a), 20 min (Movahhed et al., 2016); 90 min (Dable et al., 2014). (Dable et al., 2014a) No entanto, houve estudos que consideraram o começo da avaliação e calibração dos movimentos, após um período de tempo decorrido da tarefa, nomeadamente, 10 min (Corrocher et al., 2014; Garcia et al., 2013a), 15 min (Dable et al., 2014).

Na Figura 1, verifica-se que a EMGs foi utilizado o método utilizado mais frequentemente. O método EMGs possui algumas limitações, nomeadamente, a dificuldade na localização dos músculos para colocar os sensores e as interferências dos sinais mioelétricos dos músculos próximos, o que pode influenciar os resultados. No entanto, é um dos métodos de eleição para determinar a fadiga muscular. Como vantagens destaca-se, o facto de não ser um método invasivo, não doloroso, aplicabilidade no local, monitorização da fadiga em

tempo real durante a realização da tarefa selecionada, bem como a capacidade de avaliar a fadiga de um músculo específico (Cifrek, Medved, Tonković, & Ostojić, 2009; De Bruyne et al., 2016). Dos diversos músculos avaliados, verifica-se que o trapézio superior foi o mais frequente nos estudos incluídos. Este facto pode ser devido a simples localização do musculo, bem como a fácil colocação dos eléctrodos. Por outro lado, os MD são uma população com elevado risco de LME devido as posturas extremas adotadas, como por exemplo, a flexão excessiva do pescoço e elevação do braço.

Em relação à comparação dos métodos de avaliação utilizados para avaliar cada tarefa verificaram-se algumas diferenças. No tratamento de remoção de tártaro apenas com recurso a instrumentos manuais (Howarth et al., 2016; La Delfa et al., 2017), verifica-se que foi utilizada a EMGs para determinar a atividade muscular expressa em % de CVM. A Cinemática 3D com recurso a câmaras optoelectrónicas foi utilizada para determinar a flexão/extensão, flexão lateral e rotação axial do tronco (Howarth et al., 2016) e a flexão, flexão lateral e rotação do pescoço (La Delfa et al., 2017), expressas em % de amplitude do movimento. Apesar de ser uma técnica sofisticada, o custo e o tamanho do equipamento restringe a sua utilização ao laboratório (Goodvin, Park, Huang, & Sakaki, 2006). Além disso, utilizaram conjuntos de díodos emissores de luz infravermelhos, afixados em marcadores de plástico rígidos fixados a cada segmento corporal avaliado. Para determinar a distribuição de pressão no assento (%) foi utilizado um tapete de pressão no estudo de Howarth et al. (2016). Na remoção do tártaro apenas com a utilização de instrumentos ultrassónicos (Blanc et al., 2014), verifica-se que foi utilizada a EMGs para determinar a atividade muscular, expressa em % de CVM e % sessão de alisamento (SA). Além disso, foram utilizados sensores goniómetros angulares de medição da Biometrics™ (UK) que foram conectados a um amplificador transmissor sem fio, para medir as amplitudes do movimento de flexão cervical e lombar (expressas em graus).

Na tarefa de remoção do tártaro com recurso a instrumentos manuais e mecânicos (Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012; Noh & Roh, 2013; Onety et al., 2014), tarefas auxiliares (Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012) e tarefas de radiologia (Onety et al., 2014), verifica-se que foi utilizada a EMGs para determinar AEM normalizada (expressa em microvolts) e AEM (expressa em % CVM). Para avaliar a postura, foi utilizada a videogrametria e biofotogrametria para avaliar os ângulos da cervical, tronco, ombro e cotovelo (Onety et al., 2014). Além disso, foram utilizados eletrogoniómetros biaxiais para registrar os ângulos de

flexão / extensão dos punhos (expressos em graus) e a velocidade angular do movimento do punho (°/s) e, também, foram utilizados inclinômetros (baseados em acelerômetros triaxiais) para determinar a amplitude de flexão/extensão e flexão lateral da cabeça e elevação da parte superior do braço (expressas em graus), e determinaram a velocidade angular dos movimentos da cabeça e do braço (expressa em °/s). Em termos de métodos observacionais, verifica-se que foram utilizados o RULA, o REBA e o *Strain Index* para avaliar o risco de LMERT.

Na tarefa de preparação de uma cavidade dentária (Dable et al., 2014; Silva et al., 2014; Silva et al., 2017), verifica-se que foi utilizado o RULA para determinar a pontuação final do RULA e o nível de risco e, o Xsens MVN para avaliar a amplitude de movimento (expressa em graus) da cabeça, ombros, punhos, pelve e quadril. Em dois destes artigos, foi feita a comparação entre diversos tipos de banco de dentista. No caso de Dable et al. (2014), a tarefa apenas foi realizada no primeiro pré-molar inferior, nos outros dois artigos, os autores consideraram a tarefa no primeiro molar de cada quadrante dentário. O RULA é um método observacional, de fácil aplicação e não é necessário recorrer a instrumentação. Por outro lado, o Xsens MVN torna-se difícil de aplicar em contexto real de trabalho, o mais viável é ser utilizado em ambiente simulado. Apesar disso, tem algumas vantagens em relação a outros métodos de medição, utiliza sensores inerciais em miniatura, não necessita de câmaras externas, emissores ou marcadores, são comercialmente disponíveis, de baixo custo e portáteis (Cutti et al., 2008). O tempo total de configuração (incluindo calibração) demora menos de 10 minutos. Além disso, é um sistema leve, pode ser usado sob roupas normais e ser utilizado ao ar livre, bem como em ambientes fechados, não há restrições para a iluminação. Segundo Silva et al. (2014), o sistema *Xsens MVN* é adequado para medições cinemáticas durante o tratamento dentário e permite fornecer dados confiáveis. Os sensores de movimento inercial fornecem medições precisas do ângulo da cabeça e dos ombros, uma vez que os resultados para a posição obtida são semelhantes aos encontrados em outros estudos utilizando inclinômetros e goniômetros.

Alguns estudos selecionaram procedimentos clínicos dentários diversos ou não descritos (Corrocher et al., 2014; Garcia et al., 2013a; Movahhed et al., 2016; Park et al., 2015; Pope-Ford, 2015; Rafeemanesh et al., 2013; Shirzaei et al., 2015), verifica-se que foram utilizados diversos métodos observacionais, como o RULA para determinar a pontuação final do RULA e o nível de risco, o OWAS foi utilizado para determinar o nível de risco, o *Quick*

Exposure Check e o REBA para determinar a pontuação REBA e a frequência do nível de risco. Um dos artigos utilizou o *Ascension 3D Guidance trakSTAR*, para avaliar quantitativamente as amplitudes de movimento lombar (expressas em graus), através de sensores eletromagnéticos. Verifica-se que o RULA permite facilitar a avaliação de tarefas de procedimentos clínicos diversos, visto que foi um dos métodos mais presentes nestes artigos.

Para a avaliação das tarefas de procedimentos de diagnóstico ou padrão (De Bruyne et al., 2016; Pejčić et al., 2016; Pejčić et al., 2017), verifica-se que foi utilizada a EMGs para determinar a AEM (expressa em microvolts e % CVM) e a *Route Mean Square* EMG (RMS), expressa em % CVM. Para a postura, foi utilizado o *BodyGuard*™ para avaliar a postura da coluna lombar (expressa em graus) e, para determinar o ângulo de flexão medial-lateral e flexão anterior-posterior do tronco (expresso em graus) foram utilizados inclinômetros (baseados em acelerômetros triaxiais). Alguns estudos em Medicina Dentária, também utilizaram inclinômetros (baseados em acelerômetros) para avaliar a postura e determinar as variações angulares adotadas pela postura da cabeça, pescoço e braços (Dirk Jonker et al., 2009), cabeça, tronco e braços (D Jonker et al., 2011, 2013) e cabeça e pescoço (Lindegård et al., 2012).

Por último, nas tarefas agrupadas em três categorias (tratamento, escritório e outras atividades) (Nowak et al., 2016; Ohlendorf et al., 2016; Ohlendorf, Erbe, Hauck, et al., 2017; Ohlendorf, Erbe, Nowak, et al., 2017), verifica-se que as alterações da postura foram avaliadas com recurso ao CUELA. Recentemente um estudo, utilizou este método para realizar uma análise cinemática da postura ocupacional em Ortodontistas (MD especialistas) (Hauck et al., 2018). Apesar de este método permitir a avaliação durante um dia de trabalho, Nowak et al. (2016) salientaram a falta de registro dos movimentos das extremidades superiores, sendo considerada uma limitação.

O tratamento periodontal, com a remoção da placa bacteriana (tártaro) foi o mais selecionado. Este representa de forma geral as posturas adotadas pelo profissional, visto que, engloba o trabalho em toda a cavidade oral. Como tal, permite verificar as diferenças na postura adotada, consoante o quadrante dentário (maxilar superior – 1º e 2º quadrante e maxilar inferior – 3º e 4º quadrante). Verifica-se que alguns estudos realizaram a simulação das tarefas num fantoma dentário (Dable et al., 2014; De Bruyne et al., 2016; Howarth et al., 2016; La Delfa et al., 2017; Noh & Roh, 2013; Onety et al., 2014; Pope-Ford, 2015; Silva et

al., 2014; Silva et al., 2017), um apenas simulação (Tran et al., 2016), outros em pacientes (Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012; Blanc et al., 2014; Corrocher et al., 2014; Garcia et al., 2013a; Movahhed et al., 2016; Nowak et al., 2016; Ohlendorf et al., 2016; Ohlendorf, Erbe, Hauck, et al., 2017; Ohlendorf, Erbe, Nowak, et al., 2017; Park et al., 2015; Pejčić et al., 2016; Pejčić et al., 2017; Rafeemanesh et al., 2013; Shirzaei et al., 2015) e um dos estudos não especificado (Jahanimoghadam et al., 2018). A avaliação em pacientes acarreta algumas dificuldades, nomeadamente, os tratamentos dentários são situações geralmente incômodas para os pacientes, que requerem privacidade e o próprio desconforto e pressão do profissional por estar a ser avaliado. Além disso, a avaliação com métodos de medição em clínicas dentárias torna-se difícil de executar, visto que, é necessário o transporte dos equipamentos para cada clínica, montagem e calibração, bem como o incomodo que podem causar ao profissional e paciente. Como tal, a simulação em laboratório com fantasmas dentários pode ser a solução mais viável e próxima da realidade, sendo que se torna mais simples aglomerar os profissionais num local do que realizar os procedimentos na própria clínica, evitando problemas de atrasos em consultas e a recusa do profissional em participar na avaliação. Existem soluções que permitem tornar o ambiente simulado em laboratório o mais próximo da realidade. No estudo de La Delfa et al. (2017) selecionaram uma tarefa simulada de raspagem manual, que consiste na remoção de placa bacteriana (tártaro), realizada num fantoma dentário (manequim). Para aproximar a simulação do contexto real, os mesmos autores revestiram os dentes do manequim com verniz dourado, de modo, a simular a presença de placa bacteriana. Apesar disso, os mesmos autores salientaram que a tarefa seria mais significativa se fosse realizada em pacientes humanos, em vez de fantasmas. Alguns autores, referiram a realização da gravação em vídeo da tarefa para avaliar os resultados de forma mais aprofundada (Ohlendorf, Erbe, Hauck, et al., 2017). No entanto, as preocupações éticas em relação ao direito de privacidade do paciente e à confidencialidade podem contrariar o uso da gravação de vídeo, visto que nem todos pacientes aceitarão ser filmados durante o tratamento. Assim, torna-se mais exequível deslocar os MD a um laboratório que simule o posto de trabalho para realizar estes estudos.

Em relação à apresentação dos dados, verifica-se que não existiu uma padronização observada nos estudos incluídos na análise, visto que alguns apresentaram apenas uma análise quantitativa (Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012; Blanc et al., 2014; Dable et al., 2014; De Bruyne et al., 2016; Howarth et al., 2016; La Delfa et al., 2017; Movahhed et al., 2016; Nowak et al., 2016; Ohlendorf et al., 2016; Onety et al., 2014; Pope-Ford, 2015;

Shirzaei et al., 2015; Silva et al., 2017; Silva et al., 2014; Tran et al., 2016). Alguns estudos realizaram uma análise de dados quantitativa e qualitativa (Corrocher et al., 2014; Garcia et al., 2013a; Jahanimoghadam et al., 2018; Onety et al., 2014; Pejčić et al., 2016; Pejčić et al., 2017; Rafeemanesh et al., 2013). Por outro lado, alguns estudos realizaram apenas uma análise qualitativa, baseando-se numa análise descritiva (Noh & Roh, 2013; Ohlendorf, Erbe, Hauck, et al., 2017; Ohlendorf, Erbe, Nowak, et al., 2017; Park et al., 2015). Na Figura 11, verifica-se que a média e SD encontra-se presente em 76% dos artigos incluídos para análise, sendo esta a mais frequente forma de apresentação.

Em síntese, a maioria dos métodos com apoio de instrumentação recorrem a sensores para a obtenção de dados quantitativos. Apesar de estes oferecerem muitas vantagens, como o tamanho reduzido, o menor consumo de energia e serem portáteis, possuem diversas limitações, nomeadamente a sua vulnerabilidade às condições ambientais e as dificuldades na extração do sinal, devido à necessidade de criação de modelos matemáticos. No caso da análise cinemática, o sinal de saída do sensor pode fornecer a aceleração, a velocidade e o ângulo de inclinação dos segmentos do corpo, mas não existe nenhuma referência ao sistema de coordenadas externo, o que dificulta e prolonga no tempo o tratamento dos dados (Wong et al., 2007). De acordo com Lindegård et al. (2012), o sistema de monitorização de exposições físicas ocupacionais deve considerar vários critérios, nomeadamente, não interferir nas tarefas dos trabalhadores e na vida cotidiana (miniatura e sem fios), medir por um período representativo de tempo, úteis em vários ambientes ocupacionais (resistência à água), disponíveis a um custo relativamente baixo e fornecer uma estimativa válida da exposição física a nível ocupacional. No caso dos goniómetros, estes são úteis na medição do ângulo entre a posição inicial e final de uma articulação em posturas estáticas gerais, mas são limitativas devido aos erros de posicionamento. Os eletrogoniómetros biaxiais são mais adequados para avaliar a flexão e o desvio do punho. E, os inclinómetros (baseados em acelerómetros triaxiais) são mais utilizados para avaliar a postura da cabeça e do tronco. O *BodyGuard*TM é concebido para avaliações mais longas, fora do laboratório, possibilitando que sejam perfeitamente exequíveis. Por outro lado, os sistemas de monitorização com sensores eletromagnéticos são adequados para medições conjuntas de várias articulações, no entanto, são vulneráveis a interferência eletromagnética (Goodvin et al., 2006). O uso de sistemas inerciais, como é o caso do CUELA ou do Xsens MVN, podem ser um dos métodos que permitem uma maior confiabilidade dos dados. No caso do CUELA possui acelerómetros e giroscópios, por outro lado, o Xsens MVN possui também magnetómetros,

o que permite compensar os efeitos da interferência eletromagnética. O CUELA permite a medição de um dia inteiro de trabalho e, tal como o Xsens, a sua utilização prolongada pode causar desconforto. Ambos, permitem avaliar a postura de vários segmentos do corpo ao mesmo tempo, no entanto, o Xsens permite a avaliação do punho. Assim, verifica-se que o Xsens MVN poderá permitir uma medição do movimento humano com maior precisão, orientação e abrangente em tempo real.

A partir da análise e discussão dos resultados encontrados, como os tipos de banco avaliados e os métodos utilizados, foi elaborada uma proposta de protocolo a aplicar em estudos futuros (Anexo III), com o intuito de dar continuidade à temática abordada nesta dissertação.

3. Avaliação da Qualidade dos Estudos

Em termos de Avaliação da Qualidade Metodológica, 3 artigos apresentaram uma pontuação igual ou superior a 20 (indica uma boa qualidade com baixo risco de viés), 21 artigos apresentaram uma pontuação entre 11 e 19 (indica uma qualidade média com risco moderado de viés) e, apenas um artigo apresentou uma pontuação inferior ou igual 10 (indica uma má qualidade, com elevado risco de viés). A maioria dos artigos analisados possuía algumas limitações na qualidade metodológica, como a insuficiente descrição do desenho de estudo, o que dificulta a sua classificação. Através da aplicação da “*Modified Downs & Black checklist*”, verifica-se que nenhum dos artigos descreveu os principais fatores de confusão, nem os eventos adversos. Além disso, não existiu qualquer tentativa de “cegar” os sujeitos do estudo e aqueles que mediam os principais resultados, bem como não foi investigado o efeito dos principais fatores de confusão. Verifica-se que apenas 3 artigos (Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012; Jahanimoghdam et al., 2018; Dable et al., 2014), na validade externa, referiram a proporção dos sujeitos que representavam na população da qual foram recrutados. A maioria dos artigos não referia se os sujeitos foram recrutados no mesmo período de tempo. Os artigos analisados não eram ensaios clínicos, nos quais, existem um grupo de controlo e é testado o efeito de uma doença ou a ação de um medicamento, como tal, seria de esperar que as pontuações não fossem elevadas.

4. Estratégias de prevenção de LMERT

Apesar das melhorias na ergonomia e no posto de trabalho em Medicina Dentária, ainda existem situações de risco que potencializam o desenvolvimento de LMERT, entre os profissionais da área. Alguns estudos referiram estratégias de prevenção que podem ser implementadas para minimizar o risco nesta população. Åkesson, Balogh, & Hansson (2012) salientam que a prevalência e a localização da dor e sintomas podem ser influenciados pela adoção de posturas extremas e hábitos de trabalho. Além disso, os mesmos autores demonstraram que o uso do dispositivo ultrassônico, reduz a carga nos músculos extensores do antebraço direito em relação às cargas medianas e de pico e as velocidades do punho, em comparação com a remoção do tártaro utilizando instrumentos manuais.

Existem vários fatores que contribuem para a adoção de posturas extremas, durante as tarefas em Medicina Dentária, nomeadamente, a localização desfavorável da mesa de instrumentos, a falta de assistência e a seleção dos equipamentos, entre outros (Movahhed et al., 2016). Portanto, é fundamental que os MD alterem entre a postura sentada e em pé, ou alterem posição do seu lugar para diminuir as posturas estáticas (Ohlendorf, Erbe, Nowak, et al., 2017; Pejic et al., 2017). Devem ser estratégias de seleção adequada dos equipamentos ergonômicos, realização de pausas entre as consultas e contratação de assistentes dentárias (Jahanimoghadam et al., 2018; Ohlendorf, Erbe, Nowak, et al., 2017; Rafeemanesh et al., 2013). A utilização de bancos de dentista ergonômicos poderia melhorar significativamente as posturas corporais, contribuindo para a prevenção de LMERT (Ohlendorf, Erbe, Hauck, et al., 2017; Rafeemanesh et al., 2013). Silva et al. (2017), consideram que o banco em sela aparenta promover uma postura adequada, em relação à manutenção da lordose lombar, associada a uma menor pressão nos discos intervertebrais. Além disso, o banco em sela permite uma menor carga de trabalho físico para os braços e tronco durante o tratamento clínico dentário (Silva et al., 2017). Por outro lado, Tran et al. (2016) referem que quando não são adotadas posturas extremas, o banco com apoio torácico pode permitir que os MD laborem com uma postura mais confortável e relaxada, conduzindo a uma diminuição na dor lombar. Além disso, Shirzaei et al. (2015) considera que a utilização de lupas com sistema de ampliação para tratamentos precisos e minuciosos, pode contribuir para a redução dos efeitos colaterais da profissão de Medicina Dentária.

Por último, a educação e consciencialização da importância da adoção dos princípios ergonômicos deve ser desde o início da prática académica dos estudantes de Medicina

Dentária e ao longo da vida profissional, bem como a criação de programas de formação e a integração da Ergonomia no planeamento académico do curso de Medicina Dentária, contribuindo para a prevenção de LMERT e de comportamentos de risco no futuro profissional (Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012; Dable et al., 2014; Jahanimoghadam et al., 2018; Movahhed et al., 2016; Nowak et al., 2016; Ohlendorf, Erbe, Hauck, et al., 2017; Pejic et al., 2017; Rafeemanesh et al., 2013; Shirzaei et al., 2015).

O Efeito do Tipo de Banco na Postura Adotada por Médicos Dentistas:
Uma Revisão Sistemática da Literatura

CONCLUSÃO

A presente dissertação consistiu numa revisão sistemática da literatura, para dar resposta a pergunta de investigação elaborada inicialmente, “De que forma o tipo de banco utilizado pode influenciar a postura adotada pelos Médicos Dentistas?”. De acordo com os objetivos propostos, bem como para facilitar a compreensão da análise dos estudos incluídos na revisão sistemática, dividiu-se as informações encontradas em dois pontos importantes, nomeadamente, o efeito do tipo de banco e a comparação entre métodos de avaliação de risco de LMERT.

Em relação ao efeito do tipo de banco de dentista, conclui-se que a utilização do banco em sela pode promover uma postura saudável, em relação à manutenção da lordose lombar, associada à menor pressão dos discos intervertebrais, do que os convencionais. O tipo de banco de dentista pode influenciar a postura adotada, como tal, a utilização de um banco ergonómico pode contribuir para a melhoria da postura, diminuir a dor e a tensão muscular e, conseqüentemente, poderá minimizar o risco de desenvolvimento de LMERT em MD. Porém é necessário o desenvolvimento de mais estudos que comprovem este pressuposto.

Em relação aos métodos de avaliação de risco de LMERT, conclui-se que os métodos observacionais são mais fáceis de aplicar no posto de trabalho e possuem um custo relativamente baixo, o que os torna vulgarmente utilizados. No entanto, quando é necessária uma investigação mais aprofundada para obter dados quantitativos, é necessária a utilização de métodos mais sofisticados e complexos, com apoio de instrumentação, possuem um custo mais elevado. A medição diretamente do posto de trabalho torna-se de difícil execução, como tal, é usual ser criado um posto de trabalho num laboratório que simule as condições, o mais próximo da realidade laboral. Conclui-se que existe a necessidade de desenvolver ainda mais os métodos de medição, nomeadamente, os que utilizam os sensores na avaliação postural e desenvolver novas tecnologias para solucionar os problemas técnicos existentes, nomeadamente, a criação dos modelos para extração dos dados ou criação de novos sistemas para análise de movimento humano e da postura. Não é possível afirmar que um método é melhor do que outro, visto que, ambos têm pontos fortes e limitações. No entanto, cada método deve ser selecionado, consoante a situação de trabalho a ser avaliada e o foco da investigação, bem como os meios e recursos disponíveis. De uma forma geral, concluiu-se que o Xsens MVN poderá ser o método que permite uma medição do movimento humano com maior precisão, orientação e abrangente em tempo real. Apesar disso, considera-se

necessária a realização de mais estudos que comprovem a validade deste método na área de Medicina Dentária.

Os movimentos repetitivos durante os tratamentos clínicos, a adoção constante e prolongada de posturas estáticas e, por vezes, extremas, com a ausência de pausas durante o trabalho, tornam os MD um grupo de risco elevado de desenvolvimento de LMERT. Como tal, é fundamental, integrar a Ergonomia na formação académica dos estudantes desde o início da prática clínica no curso de Medicina Dentária para minimizar o desenvolvimento deste tipo de lesões, bem como desenvolver cursos de reeducação sobre os princípios básicos de ergonomia para MD graduados.

Apesar dos resultados obtidos, este estudo possui algumas limitações, nomeadamente, a dificuldade na aplicação de alguns itens da checklist devido ao facto de esta ser mais dirigida para intervenções clínicas. E, a dificuldade na comparação de dados entre os artigos devido à sua heterogeneidade.

Estudos Futuros

Como estudos futuros, propõe-se o desenvolvimento do protocolo da revisão sistemática e a respetiva publicação. Em termos experimentais, seria viável aprofundar a comparação da postura entre diferentes tipos de banco de dentista. Também seria interessante selecionar alguns métodos de avaliação, especialmente, os com apoio de instrumentação e fazer uma comparação entre eles, para averiguar possíveis diferenças existentes. Esta revisão sistemática permitiu o levantamento de informações sobre o tipo de métodos de avaliação do risco de LMERT e o efeito dos diferentes tipos de banco, como tal, propõe-se o desenvolvimento da proposta de estudo elaborada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, M. (2004). The biomechanics of back pain. *Journal of Biomechanics*, 22(4), 178–188.
- Åkesson, I., Balogh, I., & Hansson, G.-Å. (2012). Physical workload in neck, shoulders and wrists/hands in dental hygienists during a work-day. *Applied Ergonomics*, 43(4), 803–811. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2011.12.001>.
- Åkesson, I., Hansson, G. A., Balogh, I., Moritz, U., & Skerfving, S. (1997). Quantifying work load in neck, shoulders and wrists in female dentists. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 69(6), 461–474. <https://doi.org/10.1007/s004200050175>.
- Åkesson, I., Johnsson, B., Rylander, L., Moritz, U., & Skerfving, S. (1999). Musculoskeletal disorders among female dental personnel--clinical examination and a 5-year follow-up study of symptoms. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 72(6), 395–403. <https://doi.org/10.1007/s004200050391>.
- Åkesson, I., Lundborg, G., Horstmann, V., & Skerfving, S. (1995). Neuropathy in female dental personnel exposed to high frequency vibrations. *Occupational and Environmental Medicine*, 52(2), 116–123. <https://doi.org/10.1136/oem.52.2.116>.
- Alexander, R. E. (2001). Stress-related suicide by dentists and other health care workers. *The Journal of the American Dental Association*, 132(6), 786–794. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2001.0278>.
- Alexopoulos, E. C., Stathi, I.-C., & Charizani, F. (2004). Prevalence of musculoskeletal disorders in dentists. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 5(1), 16. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-5-16>.
- American Dental Association. (2004). *An Introduction To Ergonomics: Risk Factors , MSDs , Approaches and Interventions*.
- Anghel, M., Argesanu, V., Talpos-Niculescu, C., & Lungeanu, D. (2007). Musculoskeletal Disorders (Msds) - Consequences of Prolonged Static Postures. *Journal of Experimental Medical & Surgical Research*, (4), 167–172.
- Ascension Technology Corp. (2018). trakSTAR / driveBAY. Acedido a 10 de setembro de 2018, em <https://www.ascension-tech.com/products/trakstar-drivebay/>.
- Ayatollahi, J., Ayatollahi, F., Ardekani, A. M., Bahrololoomi, R., Ayatollahi, J., Ayatollahi, A., & Owlia, M. B. (2012). Occupational hazards to dental staff. *Dental Research Journal*, 9(1), 2–7. <https://doi.org/10.4103/1735-3327.92919>.
- Ayers, K. M. S., Thomson, W. M., Newton, J. T., Morgaine, K. C., & Rich, A. M. (2009). Self-reported occupational health of general dental practitioners. *Occupational Medicine*, 59(3), 142–148. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqp004>
- Ayers, K. M. S., Thomson, W. M., Newton, J. T., & Rich, A. M. (2008). Job stressors of New Zealand dentists and their coping strategies. *Occupational Medicine*, 58(4), 275–281. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqn014>.
- Biswas, R., Sachdev, V., Jindal, V., & Ralhan, S. (2012). Musculoskeletal Disorders and Ergonomic Risk Factors in Dental Practice. *Indian Journal of Dental Sciences.*, 4(1), 70–74.
- Blanc, D., Farre, P., & Hamel, O. (2014). Variability of musculoskeletal strain on dentists: an electromyographic and goniometric study. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics : JOSE*, 20(2), 295–307. <https://doi.org/10.1080/10803548.2014.11077044>.
- Boocock, M. G., Jackson, J. A., Burton, A. K., & Tillotson, K. M. (1994). Continuous measurement of lumbar posture using flexible electrogoniometers. *Ergonomics*, 37(1), 175–185. <https://doi.org/10.1080/00140139408963636>.
- Branson, B. G., Black, M. A., & Simmer-Beck, M. (2010). Changes in posture: A case study of a dental hygienist's use of magnification loupes. *Work*, 35(4), 467–476. <https://doi.org/10.3233/WOR-2010-0983>.
- Castroflorio, T., Bracco, P., & Farina, D. (2008). Surface electromyography in the assessment of jaw elevator muscles. *Journal of Oral Rehabilitation*, 35(8), 638–645. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2008.01864.x>.

- Cherniack, M. G., Dussetschleger, J., & Bjor, B. (2010). Musculoskeletal disease and disability in dentists. *Work*, 35(4), 411–418. <https://doi.org/10.3233/WOR-2010-0978>.
- Cifrek, M., Medved, V., Tonković, S., & Ostojić, S. (2009). Surface EMG based muscle fatigue evaluation in biomechanics. *Clinical Biomechanics*, 24(4), 327–340. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2009.01.010>.
- Corrocher, P. A., Presoto, C. D., Campos, J. A. D. B., & Garcia, P. P. N. S. (2014). The association between restorative pre-clinical activities and musculoskeletal disorders. *European Journal of Dental Education : Official Journal of the Association for Dental Education in Europe*, 18(3), 142–146. <https://doi.org/10.1111/eje.12070>.
- Cutti, A. G., Giovanardi, A., Rocchi, L., Davalli, A., & Sacchetti, R. (2008). Ambulatory measurement of shoulder and elbow kinematics through inertial and magnetic sensors. *Medical and Biological Engineering and Computing*, 46(2), 169–178. <https://doi.org/10.1007/s11517-007-0296-5>.
- Dable, R. A., Wasnik, P. B., Yeshwante, B. J., Musani, S. I., Patil, A. K., & Nagmode, S. N. (2014a). Postural Assessment of Students Evaluating the Need of Ergonomic Seat and Magnification in Dentistry. *Journal of Indian Prosthodontic Society*, 14(Suppl 1), 51–58. <https://doi.org/10.1007/s13191-014-0364-0>.
- Dable, R. A., Wasnik, P. B., Yeshwante, B. J., Musani, S. I., Patil, A. K., & Nagmode, S. N. (2014b). Postural Assessment of Students Evaluating the Need of Ergonomic Seat and Magnification in Dentistry. *Journal of Indian Prosthodontic Society*, 14, 51–58. <https://doi.org/10.1007/s13191-014-0364-0>.
- Dalai, D. R., Bhaskar, D. J., R, C. A., Gupta, V., Singh, N., & Bumb, S. S. (2014). Four Handed Dentistry : An Indispensable Part for Efficient Clinical Practice, 1(1), 16–20.
- David, G., Woods, V., Li, G., & Buckle, P. (2008). The development of the Quick Exposure Check (QEC) for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Applied Ergonomics*, 39(1), 57–69. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2007.03.002>.
- De Bruyne, M. A. A., Van Renterghem, B., Baird, A., Palmans, T., Danneels, L., & Dolphens, M. (2016). Influence of different stool types on muscle activity and lumbar posture among dentists during a simulated dental screening task. *Applied Ergonomics*, 56, 220–266. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.02.014>.
- Diaz-Caballero, A. J., Gómez-Palencia, I. P., & Díaz-Cárdenas, S. (2010). Ergonomic factors that cause the presence of pain muscle in students of dentistry. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 15(6), 906–911. <https://doi.org/10.4317/medoral.15.e906>.
- Direção-Geral da Saúde. (2008). Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho. *Ministério Da Saúde, Programa Nacional Contra as Doenças Reumáticas*, 28.
- Downs, S. H., & Black, N. (1998). The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomized and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health*, 52, 377–384.
- Droeze, E. H., & Jonsson, H. (2005). Evaluation of ergonomic interventions to reduce musculoskeletal disorders of dentists in the Netherlands. *Work (Reading, Mass.)*, 25(3), 211–220.
- Erenberg, S. (2017). 1800s Museum Quality Dental Chair. Acedido a 12 de dezembro de 2017, em <https://industrialanatomy.wordpress.com/2013/03/02/1800s-museum-quality-dental-chair/>.
- EU-OSHA. (2017). Lesões musculoesqueléticas. Acedido a 12 de dezembro de 2017, em <https://osha.europa.eu/pt/themes/musculoskeletal-disorders>.
- European Agency for Safety and Health at Work. (2007). *Work-related musculoskeletal disorders : Back to work report*.
- FDI World Dental Federation. (2009). Occupational Health in Dentistry. Acedido a 5 de janeiro de 2018, de <https://www.fdiworlddental.org/resources/policy-statements-and-resolutions/occupational-health-in-dentistry>
- FDI World Dental Federation. (2017). Minamata Convention on Mercury: Guidelines for Successful Implementation. Retrieved December 13, 2017, from <https://www.fdiworlddental.org/oral-health/dental-materials/minamata-convention-on-mercury-guidelines-for-successful-implementation>
- Filho, G. I. R., Zmijevski, T. R. L., Pietrobon, L., Fadel, M. A. V., & Klug, F. K. (2010). Exposição ocupacional

- do cirurgião-dentista à vibração mecânica transmitida através das mãos: um estudo de caso. *Production*, 20(3), 502–509. <https://doi.org/10.1590/S0103-65132010005000024>.
- Finkbeiner, B. L. (2000). Four-handed dentistry revisited. *Journal of Contemporary Dental Practice*, 1(4), 84–92. <https://doi.org/1526-3711-50> [pii].
- Finsen, L., & Christensen, H. (1998). A biomechanical study of occupational loads in the shoulder and elbow in dentistry. *Clinical Biomechanics*, 13(4–5), 272–279. [https://doi.org/10.1016/S0268-0033\(98\)00096-5](https://doi.org/10.1016/S0268-0033(98)00096-5).
- Finsen, L., Christensen, H., & Bakke, M. (1998). Musculoskeletal disorders among dentists and variation in dental work. *Applied Ergonomics*, 29(2), 119–125. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(97\)00017-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(97)00017-3).
- Fortin, C., Ehrmann Feldman, D., Cheriet, F., & Labelle, H. (2011). Clinical methods for quantifying body segment posture: A literature review. *Disability and Rehabilitation*, 33(5), 367–383. <https://doi.org/10.3109/09638288.2010.492066>.
- Gadge, K., & Innes, E. (2007). An investigation into the immediate effects on comfort, productivity and posture of the Bambach TM saddle seat and a standard office chair. *Work*, 29, 189–203.
- Gandavadi, A., Ramsay, J. R. E., & Burke, F. J. T. (2007). Assessment of dental student posture in two seating conditions using RULA methodology - A pilot study. *British Dental Journal*, 203(10), 601–605. <https://doi.org/10.1038/bdj.2007.1047>.
- Garbin, A. J. I., Garbin, C. A. S., Moimaz, S. A. S., Baldan, R. C. F., & Zina, L. G. (2011). Dental Practice and Musculoskeletal Disorders Association: A Look at the Evidence. *Archives of Environmental & Occupational Health*, 66(1), 26–33. <https://doi.org/10.1080/19338244.2010.506493>.
- Garcia, P. P. N. S., Polli, G. S., & Campos, J. A. D. B. (2013a). Working postures of dental students: ergonomic analysis using the Ovako Working Analysis System and rapid upper limb assessment. *La Medicina Del Lavoro*, 104(6), 440–447. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24640831>.
- Garcia, P. P. N. S., Presoto, C. D., & Campos, J. a. D. B. (2013b). Perception of risk of musculoskeletal disorders among Brazilian dental students. *Journal of Dental Education*, 77(11), 1543–1548. <https://doi.org/77/11/1543> [pii].
- Godfrey, A., Conway, R., Meagher, D., & ÓLaighin, G. (2008). Direct measurement of human movement by accelerometry. *Medical Engineering and Physics*, 30(10), 1364–1386. <https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2008.09.005>.
- Goodvin, C., Park, E. J., Huang, K., & Sakaki, K. (2006). Development of a real-time three-dimensional spinal motion measurement system for clinical practice. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 44(12), 1061–1075. <https://doi.org/10.1007/s11517-006-0132-3>.
- Gosavi, S. S., Gosavi, S. Y., & Jawade, R. S. (2012). Posturedentics : Reducing the Stress in Dentistry. *World Journal of Dentistry*, 3(December), 335–339.
- Grooten, W. J. A., Conradsson, D., Äng, B. O., & Franzén, E. (2013). Is active sitting as active as we think? *Ergonomics*, 56(8), 1304–1314. <https://doi.org/10.1080/00140139.2013.812748>.
- Gupta, A., Ankola, A. V., & Hebbal, M. (2013). Dental ergonomics to combat musculoskeletal disorders: A review. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 19(4), 561–571. <https://doi.org/10.1080/10803548.2013.11077005>.
- Gupta, A., Bhat, M., Mohammed, T., Bansal, N., & Gupta, G. (2014). Ergonomics in Dentistry. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 7(1), 30–34. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1229>.
- Haddad, O., Sanjari, M. A., Amirfazli, A., Narimani, R., & Parnianpour, M. (2012a). Trapezius muscle activity in using ordinary and ergonomically designed dentistry chairs. *The International Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 3(2), 76–83. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23022854>.
- Haddad, O., Sanjari, M. A., Amirfazli, A., Narimani, R., & Parnianpour, M. (2012b). Trapezius muscle activity in using ordinary and ergonomically designed dentistry chairs. *International Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 3(2), 76–83.
- Hagen, K., Linde, M., Heuch, I., Stovner, L. J., & Zwart, J. (2011). Increasing Prevalence of Chronic

- Musculoskeletal Complaints . A Large 11-Year Follow-Up in the General Population (HUNT 2 and 3). *Pain Medicine*, 12, 1657–1666.
- Hamill, J., Knutzen, K. M., & Derrick, T. R. (2015). *Biomechanical basis of human movement*. Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business (4ª edição, Vol. 4th editio). Wolters Kluwer Health.
- Hansson, G. Å., Arvidsson, I., Ohlsson, K., Nordander, C., Mathiassen, S. E., Skerfving, S., & Balogh, I. (2006). Precision of measurements of physical workload during standardised manual handling. Part II: Inclinometry of head, upper back, neck and upper arms. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 16(2), 125–136. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2005.06.009>.
- Hansson, G. Å., Balogh, I., Ohlsson, K., Rylander, L., & Skerfving, S. (1996). Goniometer measurement and computer analysis of wrist angles and movements applied to occupational repetitive work. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 6(1), 23–35. [https://doi.org/10.1016/1050-6411\(95\)00017-8](https://doi.org/10.1016/1050-6411(95)00017-8).
- Hansson, G., Asterland, P., Holmer, N. G., & Skerfving, S. (2001). Validity and reliability of triaxial accelerometers for inclinometry in posture analysis. *Medical and Biological Engineering and Computing*, 39(4), 405–413. <https://doi.org/10.1007/BF02345361>.
- Harutunian, K., Gargallo-Albiol, J., Figueiredo, R., & Gay-Escoda, C. (2011). Ergonomics and musculoskeletal pain among postgraduate students and faculty members of the School of Dentistry of the University of Barcelona (Spain). A cross-sectional study. *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal*, 16(3), 425–429. <https://doi.org/10.4317/medoral.16.e425>.
- Hauck, I., Erbe, C., Nowak, J., Hermanns, I., Ditchen, D., Ellegast, R., ... Ohlendorf, D. (2018). Kinematic posture analysis of orthodontists in their daily working practice. *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte Der Kieferorthopädie*, 1–14. <https://doi.org/10.1007/s00056-018-0153-1>.
- Hayes, M. J., Cockrell, D., & Smith, D. R. (2009). A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals. *International Journal of Dental Hygiene*, 7(3), 159–165. <https://doi.org/10.1111/j.1601-5037.2009.00395.x>.
- Health and Safety Executive. (2017). What are ULDs? Retrieved December 12, 2017, from <http://www.hse.gov.uk/msd/uld/whatareulds.htm>.
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3).
- Hodacova, L., Sustova, Z., Cermakova, E., Kapitan, M., & Smejkalova, J. (2015). Self-reported risk factors related to the most frequent musculoskeletal complaints among Czech dentists. *Industrial Health*, 53(1), 48–55. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2013-0141>.
- Hokwerda, O., Wouters, J., de Ruijter, R., & Zijlstra-Shaw, S. (2007). Ergonomic requirements for dental equipment, (May 2006), 55.
- Howarth, S. J., Grondin, D. E., La Delfa, N. J., Cox, J., & Potvin, J. R. (2016). Working position influences the biomechanical demands on the lower back during dental hygiene. *Ergonomics*, 59(4), 545–555. <https://doi.org/10.1080/00140139.2015.1077274>.
- Hu, L. W., Gorenstein, C., & Fuentes, D. (2007). Portuguese version of corah's dental anxiety scale: Transcultural adaptation and reliability analysis. *Depression and Anxiety*, 24(1), 467–471. <https://doi.org/10.1002/da>.
- Jahanimoghadam, F., Horri, A., Hasheminejad, N., Hashemi Nejad, N., & Baneshi, M. R. (2018). Ergonomic Evaluation of Dental Professionals as Determined by Rapid Entire Body Assessment Method in 2014. *Journal of Dentistry (Shiraz, Iran)*, 19(2), 155–158.
- Jonker, D., Rolander, B., & Balogh, I. (2009). Relation between perceived and measured workload obtained by long-term inclinometry among dentists. *Applied Ergonomics*, 40(3), 309–315. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2008.12.002>.
- Jonker, D., Rolander, B., Balogh, I., Sandsjö, L., Ekberg, K., & Winkel, J. (2011). Mechanical exposure among general practice dentists in Sweden and possible implications of rationalisation. *Ergonomics*, 54(10), 953–960. <https://doi.org/10.1080/00140139.2011.606919>.

- Jonker, D., Rolander, B., Balogh, I., Sandsjö, L., Ekberg, K., & Winkel, J. (2013). Rationalisation in public dental care--impact on clinical work tasks and mechanical exposure for dentists--a prospective study. *Ergonomics*, *56*(2), 303–313. <https://doi.org/10.1080/00140139.2012.760751>.
- Juul-Kristensen, B., Hansson, G. Å., Fallentin, N., Andersen, J. H., & Ekdahl, C. (2001). Assessment of work postures and movements using a video-based observation method and direct technical measurements. *Applied Ergonomics*, *32*(5), 517–524. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(01\)00017-5](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(01)00017-5).
- Karhu, O., Kansi, P., & Kuorinka, I. (1977). Correcting working postures in industry: A practical method for analysis. *Applied Ergonomics*, *8*(4), 199–201. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(77\)90164-8](https://doi.org/10.1016/0003-6870(77)90164-8).
- Khalekar, Y., Zope, A., Chaudhari, L., Brahmkar, U., Gadge, H., & Deore, S. (2016). Prevention is Better Than Cure: Ergonomics in Dentistry. *Journal of Applied Dental and Medical Sciences*, *2*(1), 209–2016.
- Khan, S. A., & Yee Chew, K. (2013). Effect of working characteristics and taught ergonomics on the prevalence of musculoskeletal disorders amongst dental students. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *14*. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-118>.
- Kierklo, A., Kobus, A., Jaworska, M., & Botulinski, B. (2011). Work-related musculoskeletal disorders among dentists - a questionnaire survey. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine : AAEM*, *18*(1), 79–84.
- Korshøj, M., Skotte, J. H., Christiansen, C. S., Mortensen, P., Kristiansen, J., Hanisch, C., ... Holtermann, A. (2014). Validity of the Acti4 software using ActiGraph GT3X+accelerometer for recording of arm and upper body inclination in simulated work tasks. *Ergonomics*, *57*(2), 247–253. <https://doi.org/10.1080/00140139.2013.869358>.
- Koskelo, R., Vuorikari, K., & Hänninen, O. (2007). Sitting and standing postures are corrected by adjustable furniture with lowered muscle tension in high-school students. *Ergonomics*, *50*(10), 1643–1656. <https://doi.org/10.1080/00140130701587236>.
- La Delfa, N. J., Grondin, D. E., Cox, J., Potvin, J. R., & Howarth, S. J. (2017). The biomechanical demands of manual scaling on the shoulders & neck of dental hygienists. *Ergonomics*, *60*(1), 127–137. <https://doi.org/10.1080/00140139.2016.1171402>.
- Leggat, P., Kedjarune, U., & Smith, D. (2007). Occupational Health Problems in Modern Dentistry. *Industrial Health*, *45*(5), 611–621. <https://doi.org/10.2486/indhealth.45.611>.
- Lin, T. H., Liu, Y. C., Hsieh, T. Y., Hsiao, F. Y., Lai, Y. C., & Chang, C. S. (2012). Prevalence of and risk factors for musculoskeletal complaints among Taiwanese dentists. *Journal of Dental Sciences*, *7*(1), 65–71. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2012.01.009>.
- Lindgård, A., Gustafsson, M., & Hansson, G. Å. (2012). Effects of prismatic glasses including optometric correction on head and neck kinematics, perceived exertion and comfort during dental work in the oral cavity - A randomised controlled intervention. *Applied Ergonomics*, *43*(1), 246–253. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2011.05.011>.
- Lopes, M., Uva, A., & Serranheira, F. (2008). Lesões músculo-esqueléticas e trabalho - alguns métodos de avaliação do risco. *Sociedade Portuguesa de Medicina Do Trabalho*, 1–179.
- Makhsous, M., Lin, F., Bankard, J., Hendrix, R. W., Hepler, M., & Press, J. (2009). Biomechanical effects of sitting with adjustable ischial and lumbar support on occupational low back pain: Evaluation of sitting load and back muscle activity. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *10*, 1–11. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-10-17>.
- Mansfield, N. J. (2005). The European vibration directive - How will it affect the dental profession? *British Dental Journal*, *199*(9), 575–577. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4812902>.
- McAtamney, L., & Nigel Corlett, E. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, *24*(2), 91–99. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90080-S](https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90080-S).
- Mesquita, C. C., Ribeiro, J. C., & Moreira, P. (2010). Portuguese version of the standardized Nordic musculoskeletal questionnaire: Cross cultural and reliability. *Journal of Public Health*, *18*(5), 461–466. <https://doi.org/10.1007/s10389-010-0331-0>.

- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>.
- Morse, T., Bruneau, H., & Dussetschleger, J. (2010). Musculoskeletal disorders of the neck and shoulder in the dental professions. *Work*, 35(4), 419–429. <https://doi.org/10.3233/WOR-2010-0979>.
- Movahhed, T., Deghani, M., Arghami, S., & Arghami, A. (2016). Do dental students have a neutral working posture? *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 29(4), 859–864. <https://doi.org/10.3233/BMR-160702>.
- Muralidharan, D., Fareed, N., & Shanthi, M. (2013). Musculoskeletal Disorders among Dental Practitioners: Does It Affect Practice? *Epidemiol Res Int*, 2013, 1–6. <https://doi.org/10.1155/2013/716897>.
- Newton, J. T., Allen, C. D., Coates, J., Turner, A., & Prior, J. (2006). How to reduce the stress of general dental practice: The need for research into the effectiveness of multifaceted interventions. *British Dental Journal*, 200(8), 437–440. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4813463>.
- Noh, H., & Roh, H. (2013). Approach of industrial physical therapy to assessment of the musculoskeletal system and ergonomic risk factors of the dental hygienist. *Journal of Physical Therapy Science*, 25(7), 821–826. <https://doi.org/10.1589/jpts.25.821>.
- Northern Digital Inc. (2018). 3D Guidance driveBAY and trakSTAR. Acedido a 10 de setembro de 2018, em <https://www.ndigital.com/msci/products/drivebay-trakstar/>.
- Novodental. (2005). SALLI SADDLE CHAIRS. Acedido a 15 de julho de 2018, em <http://www.novodental.co.in/sallisaddlechair.htm>.
- Nowak, J., Erbe, C., Hauck, I., Groneberg, D. A., Hermanns, I., Ellegast, R., ... Ohlendorf, D. (2016). Motion analysis in the field of dentistry: a kinematic comparison of dentists and orthodontists. *BMJ Open*, 6(8). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-011559>.
- O’Sullivan, K., McCarthy, R., White, A., O’Sullivan, L., & Dankaerts, W. (2012). Lumbar posture and trunk muscle activation during a typing task when sitting on a novel dynamic ergonomic chair. *Ergonomics*, 55(12), 1586–1595. <https://doi.org/10.1080/00140139.2012.721521>.
- Occupational Safety and Health Administration. (2000). *Ergonomics: The Study of Work*. Acedido a 5 de novembro de 2017, em <https://www.osha.gov/Publications/osha3125.pdf>.
- Occupational Safety and Health Administration. (2017). *Ergonomics*. Acedido a 5 de novembro de 2017, em <https://www.osha.gov/SLTC/ergonomics/>.
- Odontoiatrica Clinica Dentale. (2016). Storia dell’odontoiatria Parte Prima. Retrieved December 12, 2017, from <http://www.odontoiatrica.eu/odo/2016/20160205-storia-pt1.aspx>.
- Ohlendorf, D., Erbe, C., Hauck, I., Nowak, J., Hermanns, I., Ditchen, D., ... Groneberg, D. A. (2016). Kinematic analysis of work-related musculoskeletal loading of trunk among dentists in Germany. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 17(1), 427. <https://doi.org/10.1186/s12891-016-1288-0>.
- Ohlendorf, D., Erbe, C., Hauck, I., Nowak, J., Hermanns, I., Ditchen, D., ... Groneberg, D. A. (2017). Restricted posture in dentistry – a kinematic analysis of orthodontists. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18(1), 275. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1629-7>.
- Ohlendorf, D., Erbe, C., Nowak, J., Hauck, I., Hermanns, I., Ditchen, D., ... Groneberg, D. A. (2017a). Constrained posture in dentistry - A kinematic analysis of dentists. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1650-x>.
- Ohlendorf, D., Erbe, C., Nowak, J., Hauck, I., Hermanns, I., Ditchen, D., ... Groneberg, D. A. (2017b). Constrained posture in dentistry – a kinematic analysis of dentists. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18(1), 291. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1650-x>.
- Onety, G. C. da S., Leonel, D. V., Saquy, P. C., Silva, G. P. da, Ferreira, B., Varise, T. G., ... Regalo, S. C. H. (2014). Analysis of endodontist posture utilizing cinemetry, surface electromyography and ergonomic checklists. *Brazilian Dental Journal*, 25(6), 508–518. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201302438>.

Ordem dos Médicos Dentistas. (2007). Amálgama Dentária. Acedido a 13 de dezembro de 2017, em <https://www.ond.pt/noticias/2007/06/amalgama-dentaria-ced>.

Ordem dos Médicos Dentistas. (2016). *Diagnóstico Profissionais de Medicina Dentária*.

Ordem dos Médicos Dentistas. (2017). Cárie e dentisteria. Acedido a 13 de dezembro de 2017, em <https://www.ond.pt/publico/carie-dentisteria>.

Palliser, C. R., Firth, H. M., Feyer, A. M., & Paulin, S. M. (2005). Musculoskeletal discomfort and work-related stress in New Zealand dentists. *Work and Stress*, 19(4), 351–359. <https://doi.org/10.1080/02678370500421064>.

Park, H.-S., Kim, J., Roh, H.-L., & Namkoong, S. (2015). Analysis of the risk factors of musculoskeletal disease among dentists induced by work posture. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(12), 3651–3654. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3651>.

Park, J., & Cohen, I. (2018). Effects of Exercise Interventions in Older Adults with Various Types of Dementia: Systematic Review. *Activities, Adaptation and Aging*, 1–35. <https://doi.org/10.1080/01924788.2018.1493897>.

Pejčić, N., Jovčić, M. Đ., Miljković, N., Popović, D. B., & Petrović, V. (2016). Posture in dentists: Sitting vs. standing positions during dentistry work--An EMG study. *Srpski Arhiv Za Celokupno Lekarstvo*, 144(3–4), 181–187. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27483563>.

Pejčić, N., Petrović, V., Marković, D., Milčić, B., Dimitrijević, I. I., Perunović, N., & Čakić, S. (2017). Assessment of risk factors and preventive measures and their relations to work-related musculoskeletal pain among dentists. *Work - A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, 57(4), 573–593. <https://doi.org/10.3233/WOR-172588>.

Perez-Padron, M., Bernabé, E., Gomez-Santos, G., Tsakos, G., & Luaces, V. L. de. (2010). Healthy mind and body in a healthy work environment. *International Dental Journal*, 60, 395–398. https://doi.org/10.1922/IDJ_2559-PerezPadron04

Peros, K., Vodanovic, M., Mestrovic, S., Rosin-Grget, K., & Valic, M. (2011). Physical fitness course in the dental curriculum and prevention of low back pain. *Journal of Dental Education*, 75(6), 761–767.

Pîrvu, C., Pătrașcu, I., Pîrvu, D., & Ionescu, C. (2014). The dentist's operating posture - ergonomic aspects. *Journal of Medicine and Life*, 7(2), 177–182. Planmeca. (2017a). Planmeca Chair. Acedido a 13 de dezembro de 2017, em <https://www.planmeca.com/Dental-units/>.

Planmeca. (2017b). Planmeca dental stools. Acedido a 13 de dezembro de 2017, em <https://www.planmeca.com/Dental-units/Other-products/Dental-stools/>.

Poole, R. L., Lea, S. C., Dyson, J. E., Shortall, A. C. C., & Walmsley, A. D. (2008). Vibration characteristics of dental high-speed turbines and speed-increasing handpieces. *Journal of Dentistry*, 36(7), 488–493. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2008.03.006>.

Pope-Ford, R. (2015). A Quantitative Assessment of Low Back Pain in Dentistry. *Procedia Manufacturing*, 3, 4761–4768. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.577>.

Puriene, A., Janulyte, V., Musteikyte, M., & Bendinskaite, R. (2007). General health of dentists. Literature review. *Stomatologija*, 9(1), 10–20. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.2.3.300.What>.

Pynt, J., Mackey, M. G., & Higgs, J. (2008). Kyphosed seated postures: Extending concepts of postural health beyond the office. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 18(1), 35–45. <https://doi.org/10.1007/s10926-008-9123-6>.

Rafeemanesh, E., Jafari, Z., Kashani, F., & Rahimpour, F. (2013). A study on job postures and musculoskeletal illnesses in dentists. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 26(4). <https://doi.org/10.2478/s13382-013-0133-z>.

Rafie, F., Jam, A. Z., Shahravan, A., Raoof, M., & Eskandarizadeh, A. (2015). Prevalence of Upper Extremity Musculoskeletal Disorder Symptoms and Risk Factors in Dentists: *Journal of Environmental and Public Health*. <https://doi.org/10.1155/2015/517346>.

Rambabu, T., & Suneetha, K. (2014). Prevalence of work related musculoskeletal disorders among physicians,

- surgeons and dentists: A comparative study. *Annals of Medical and Health Sciences Research*, 4(4), 578–582. <https://doi.org/10.4103/2141-9248.139327>.
- Rendžova, V., Apostolska, S., Eftimoska, M., Džipunova, B., & Filipovska, V. (2018). Work related musculoskeletal disorders among dentists at the university dental clinic in Skopje. *Serbian Dental Journal*, 65(2), 89–96. <https://doi.org/10.2478/sdj-2018-0009>.
- Rising, D. W., Bennett, B. C., Hursh, K., & Plesh, O. (2005). Reports of body pain in a dental student population. *Journal of the American Dental Association*, 136(1), 81–86. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2005.0032>.
- Roetenberg, D., Luinge, H., & Slycke, P. (2013). Xsens MVN : Full 6DOF Human Motion Tracking Using Miniature Inertial Sensors. *XSENS TECHNOLOGIES*, 3, 1–7. <https://doi.org/10.1.1.569.9604>.
- Rolander, B. B., & Bellner, A.-L. A. L. (2001). Experience of musculo-skeletal disorders, intensity of pain, and general conditions in work -- The case of employees in non-private dental clinics in a county in southern Sweden. *Work (Reading, Mass.)*, 17(1), 65–73.
- Rolander, B., Karsznia, A., Jonker, D., Oberg, T., & Bellner, A.-L. (2005). Perceived contra observed physical work load in Swedish dentists. *Work*, 25(3), 253–262.
- Rytkönen, E., & Sorainen, E. (2001). Vibration of dental handpieces. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 62(4), 477–481. <https://doi.org/10.1080/15298660108984650>.
- Rytkönen, E., Sorainen, E., Leino-Arjas, P., & Solovieva, S. (2006). Hand-arm vibration exposure of dentists. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 79(6), 521–527. <https://doi.org/10.1007/s00420-005-0079-y>.
- Saffer, M., Kiemel, T., & Jeka, J. (2008). Coherence analysis of muscle activity during quiet stance. *Experimental Brain Research*, 185(2), 215–226. <https://doi.org/10.1007/s00221-007-1145-3>.
- Sakzewski, L., & Naser-Ud-Din, S. (2014). Work-related musculoskeletal disorders in dentists and orthodontists: A review of the literature. *Work*, 48(1), 37–45. <https://doi.org/10.3233/WOR-131712>.
- Sampaio Fernandes, J. C., Carvalho, a P. O., Gallas, M., Vaz, P., & Matos, P. a. (2006). Noise levels in dental schools. *European Journal of Dental Education : Official Journal of the Association for Dental Education in Europe*, 10(1), 32–37. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0579.2006.00393.x>.
- Schmitter, M., Liedl, M., Beck, J., & Rammelsberg, P. (2008). Chronic stress in medical and dental education. *Medical Teacher*, 30(1), 97–99. <https://doi.org/10.1080/01421590701769571>.
- Schneider, E., & Irastorza, X. (2010). *Work-related musculoskeletal disorders in the EU — Facts and figures. Luxembourg: Publications Office of the European Union*. <https://doi.org/10.2802/10952>.
- Science Museum. (2017). Hydraulic dental chair, Philadelphia, United States, 1925-1935. Acedido a 13 de dezembro de 2017, em <http://collection.sciencemuseum.org.uk/objects/co102142/hydraulic-dental-chair-philadelphia-united-states-1925-1935-hydraulic-dental-chair>.
- Science Museum London. (2018). Dental chair, England, 1880-1910. Acedido a 13 de dezembro de 2017, em <http://broughttolife.sciencemuseum.org.uk/hommedia.ashx?id=95653&size=Large>.
- Serranheira, F. (2007). *Lesões Músculo-Esqueléticas Ligadas ao Trabalho: que métodos de avaliação do risco?* Universidade Nova de Lisboa.
- Serranheira, F., Lopes, F., & Uva, A. S. (2005). Lesões Musculo-Esqueléticas (LME) e Trabalho: Uma associação muito frequente. *Saúde & Trabalho*, 5, 59–88.
- Shirzaei, M., Mirzaei, R., Khaje-Alizade, A., & Mohammadi, M. (2015). Evaluation of ergonomic factors and postures that cause muscle pains in dentistry students' bodies. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 7(3), e414-418. <https://doi.org/10.4317/jced.51909>.
- Silva, V., Fonseca, P., Pinho, M. E., Gois, J., Vaz, M., & Reis-Campos, J. (2017). Biomechanical study of dentists' posture when using a conventional chair versus a saddle-seat chair. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial.*, 58(1), 39–45. <https://doi.org/10.24873/j.rpemd.2017.05.005>.

Silva, V., Reis-Campos, J. R., Figueiral, M. H., Fonseca, P., Pinho, M. E., & Vaz, M. A. (2014). Preliminary inertial study of body postures during dental procedures. *Biodental Engineering III - Proceedings of the 3rd International Conference on Biodental Engineering, BIODENTAL 2014*, (October 2015), 287–290. <https://doi.org/10.1201/b17071-54>.

Simões, R., Santiago, E., Soares, D., & Pereira, J. A. L. (2008). Desordens musculoesqueléticas relacionadas com o exercício profissional da medicina dentária. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 49(1), 47–55. [https://doi.org/10.1016/S1646-2890\(08\)70034-7](https://doi.org/10.1016/S1646-2890(08)70034-7).

Smith, D. R., & Leggat, P. A. (2006). Musculoskeletal disorders self-reported by dentists in Queensland, Australia. *Australian Dental Journal*, (October 2015), 324–327. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2006.tb00451.x>.

Sullivan, P. B. O., Sullivan, K. O., Sullivan, P. B. O., Dankaerts, W., Burnett, A. F., Farrell, G. T., ... Ther, M. M. (2006). Effect of different upright sitting postures on spinal-pelvic curvature and trunk muscle activation in a pain-free population. *Effect of Different Upright Sitting Postures on Spinal- Pelvic Curvature and Trunk Muscle Activation in a Pain-Free Population. Spine*, 31, 707–712.

Szymanska, J. (2000). Work Related Noise Hazards in The Dental Surgery. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 7, 67–70.

Szymańska, J. (2007). Dental bioaerosol as an occupational hazard in a dentist's workplace. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 14(2), 203–207.

Takala, E. P., Pehkonen, I., Forsman, M., Hansson, G. Å., Mathiassen, S. E., Neumann, W. P., ... Winkel, J. (2010). Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 36(1), 3–24. <https://doi.org/10.5271/sjweh.2876>.

Teles, C. J. C. F. (2009). *Avaliação do Grau de Conhecimento dos Médicos Dentistas em Relação à Aplicação da Ergonomia na Medicina Dentária*. Universidade Fernando Pessoa - Faculdade de Ciências da Saúde.

Tezel, A., Kavrut, F., Tezel, A., Kara, C., Demir, T., & Kavrut, R. (2005). Musculoskeletal disorders in left- and right-handed Turkish dental students. *International Journal of Neuroscience*, 115(2), 255–266. <https://doi.org/10.1080/00207450590519517>.

Thornton, L. J., Barr, A. E., Stuart-Buttle, C., Gaughan, J. P., Wilson, E. R., Jackson, A. D., ... Smarkola, C. (2008). Perceived musculoskeletal symptoms among dental students in the clinic work environment. *Ergonomics*, 51(4), 573–586. <https://doi.org/10.1080/00140130701728277>.

Tirgar, A., Javanshir, K., Talebian, A., Amini, F., & Parhiz, A. (2015). Musculoskeletal disorders among a group of Iranian general dental practitioners. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 28(4), 755–759. <https://doi.org/10.3233/BMR-140579>.

Trac, M. H., McArthur, E., Jandoc, R., Dixon, S. N., Nash, D. M., Hackam, D. G. H., & Garg, A. X. (2016). Macrolide antibiotics and the risk of ventricular arrhythmia in older adults. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*, 188(7). <https://doi.org/10.1503/cmaj.150901>.

Tran, V., Turner, R., MacFadden, A., Cornish, S. M., Esliger, D., Komiyama, K., & Chilibeck, P. D. (2016). A dental stool with chest support reduces lower back muscle activation. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics: JOSE*, 22(3), 301–304. <https://doi.org/10.1080/10803548.2016.1153223>.

Truszczyńska-Baszak, A., Drzał-Grabiec, J., & From, D. (2017). The impact of saddle chairs on spinal curvatures. *Work*, 57(4), 627–633. <https://doi.org/10.3233/WOR-172570>.

Valachi, B., & Valachi, K. (2003a). Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. *Journal of the American Dental Association*, 134(10), 1344–1350. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2003.0048>.

Valachi, B., & Valachi, K. (2003b). Preventing musculoskeletal disorders in clinical dentistry. *The Journal of the American Dental Association*, 134(12), 1604–1612. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2003.0106>.

Venuti, P. (2012). Breve storia dell'Odontoiatria. Acedido a 12 de dezembro de 2017, em <https://www.studiodentisticovenuti.it/2012/07/01/breve-storia-dellodontoiatria/>.

Wicker, S., & Rabenau, H. F. (2010). Occupational exposures to bloodborne viruses among German dental

professionals and students in a clinical setting. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 83(1), 77–83. <https://doi.org/10.1007/s00420-009-0452-3>.

Winwood, P. C., & Winefield, A. H. (2004). Comparing two measures of burnout among dentists in Australia. *International Journal of Stress Management*, 11(3), 282–289. <https://doi.org/10.1037/1072-5245.11.3.282>.

Wong, W. Y., Wong, M. S., & Lo, K. H. (2007). Clinical applications of sensors for human posture and movement analysis: A review. *Prosthetics and Orthotics International*, 31(1), 62–75. <https://doi.org/10.1080/03093640600983949>.

Wu, C.-H., Su, M. Y., Chang, C.-C., & Lin, T.-S. (2013). Working Range Assessment for Interventional Guidance Using Two Electromagnetic Sensors. *International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*, 3(6), 650–653. <https://doi.org/10.7763/IJBBB.2013.V3.295>.

Yamalik, N. (2006). Musculoskeletal disorders (MSDs) and dental practice: Part 1. General information-terminology, aetiology, work-relatedness, magnitude of the problem, and prevention. *International Dental Journal*, 56(6), 359–366. <https://doi.org/10.1111/j.1875-595X.2006.tb00342.x>.

Yamalik, N. (2007). Musculoskeletal disorders (MSDs) and dental practice Part 2. Risk factors for dentistry, magnitude of the problem, prevention, and dental ergonomics. *International Dental Journal*, 57(1), 45–54. <https://doi.org/10.1111/j.1875-595X.2007.tb00117.x>.

Younai, F. S. (2010). Health Care-Associated Transmission of Hepatitis B & C Viruses in Dental Care (Dentistry). *Clinics in Liver Disease*, 14(1), 93–104. <https://doi.org/10.1016/j.cld.2009.11.010>.

Zampetti, P. (2009). Storia dell'Odontoiatria.

ANEXOS

O Efeito do Tipo de Banco na Postura Adotada por Médicos Dentistas:
Uma Revisão Sistemática da Literatura

Anexo I – Estratégia de pesquisa nas bases de dados.

O Efeito do Tipo de Banco na Postura Adotada por Médicos Dentistas:
Uma Revisão Sistemática da Literatura

Tabela 12. Estratégia de pesquisa base de dados.

Base de dados	Estratégia de pesquisa base de dados	Nº artigos
PubMed	(((((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position") AND ("Musculoskeletal disorders" OR "low back disorders"))) NOT Review) AND ("2008/01/01"[PDat] : "2018/12/31"[PDat]) AND English[lang])	120
	(((((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position") AND ("Risk assessment" OR "Ergonomic assessment"))) NOT Review) AND ("2008/01/01"[PDat]: "2018/12/31"[PDat]) AND English[lang])	77
	(((((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position")AND ("Risk assessment" OR "Ergonomic assessment") AND ("Musculoskeletal disorders" OR "low back disorders"))) NOT Review) AND ("2008/01/01"[PDat] : "2018/12/31"[PDat]) AND English[lang])	53
	(((((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position") AND ("Postural assessment" OR "Biomechanical analysis" OR "Kinematic analysis" OR "Electromyography"))) NOT Review) AND ("2008/01/01"[PDat] : "2018/12/31"[PDat]) AND English[lang])	35
	(((((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position") AND ("Dental stool" OR "Dental chair" OR "Ergonomic dental stool" OR "Ergonomic dental chair" OR "Saddle chair" OR "Saddle stool" OR "Conventional chair" OR "Conventional stool" OR "Saddle seat"))) NOT Review) AND ("2008/01/01"[PDat] : "2018/12/31"[PDat]) AND English[lang])	14
	(((((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Dental stool" OR "Dental chair" OR "Ergonomic dental stool" OR "Ergonomic dental chair" OR "Saddle chair" OR "Saddle stool" OR "Conventional chair" OR "Conventional stool" OR "Saddle seat") AND ("Risk assessment" OR "Ergonomic assessment"))) NOT Review) AND ("2008/01/01"[PDat] : "2018/12/31"[PDat]) AND English[lang])	17
	(((((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Dental stool" OR "Dental chair" OR "Ergonomic dental stool" OR "Ergonomic dental chair" OR "Saddle chair" OR "Saddle stool" OR "Conventional chair" OR "Conventional stool" OR "Saddle seat") AND ("Musculoskeletal disorders" OR "low back disorders"))) NOT Review) AND ("2008/01/01"[PDat] : "2018/12/31"[PDat]) AND English[lang])	12
Web of Science	TS=((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position") AND ("Musculoskeletal disorders" OR "low back disorders")) NOT TS=(Review)	42
	TS = ((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position") AND ("Risk assessment" OR "Ergonomic assessment")) NOT TS =(Review)	3
	TS=((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position")AND ("Risk assessment" OR "Ergonomic assessment") AND ("Musculoskeletal disorders" OR "low back disorders")) NOT TS=(Review)	2
	TS=((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position") AND ("Postural assessment" OR "Biomechanical analysis" OR "Kinematic analysis" OR "Electromyography")) NOT TS=(Review)	9
	TS=((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position") AND ("Dental stool" OR "Dental chair" OR "Ergonomic dental stool" OR "Ergonomic dental chair" OR "Saddle chair" OR "Saddle stool" OR "Conventional chair" OR "Conventional stool" OR "Saddle seat")) NOT TS=(Review)	5
	TS=((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Dental stool" OR "Dental chair" OR "Ergonomic dental stool" OR "Ergonomic dental chair" OR "Saddle chair" OR "Saddle stool" OR "Conventional chair" OR "Conventional stool" OR "Saddle seat") AND ("Risk assessment" OR "Ergonomic assessment")) NOT TS=(Review)	1

O Efeito do Tipo de Banco na Postura Adotada por Médicos Dentistas:
Uma Revisão Sistemática da Literatura

Base de dados	Estratégia de pesquisa base de dados	Nº artigos
	TS=(("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Dental stool" OR "Dental chair" OR "Ergonomic dental stool" OR "Ergonomic dental chair" OR "Saddle chair" OR "Saddle stool" OR "Conventional chair" OR "Conventional stool" OR "Saddle seat")) AND ("Musculoskeletal disorders" OR "low back disorders")) NOT TS=(Review)	3
MEDLINE Complete	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position")) AND ("Musculoskeletal disorders" OR "low back disorders")) NOT review	66
	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position")) AND ("Risk assessment" OR "Ergonomic assessment")) NOT review	9
	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position")) AND ("Risk assessment" OR "Ergonomic assessment")) AND ("Musculoskeletal disorders" OR "low back disorders")) NOT review	7
	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position")) AND ("Postural assessment" OR "Biomechanical analysis" OR "Kinematic analysis" OR "Electromyography")) NOT review	34
	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position")) AND ("Dental stool" OR "Dental chair" OR "Ergonomic dental stool" OR "Ergonomic dental chair" OR "Saddle chair" OR "Saddle stool" OR "Conventional chair" OR "Conventional stool" OR "Saddle seat")) NOT review	11
	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Dental stool" OR "Dental chair" OR "Ergonomic dental stool" OR "Ergonomic dental chair" OR "Saddle chair" OR "Saddle stool" OR "Conventional chair" OR "Conventional stool" OR "Saddle seat")) AND ("Risk assessment" OR "Ergonomic assessment")) NOT review	3
	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Dental stool" OR "Dental chair" OR "Ergonomic dental stool" OR "Ergonomic dental chair" OR "Saddle chair" OR "Saddle stool" OR "Conventional chair" OR "Conventional stool" OR "Saddle seat")) AND ("Musculoskeletal disorders" OR "low back disorders")) NOT review	2
Academic Search Complete	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position")) AND ("Musculoskeletal disorders" OR "low back disorders")) NOT review	30
	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position")) AND ("Risk assessment" OR "Ergonomic assessment")) NOT review	1
	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position")) AND ("Risk assessment" OR "Ergonomic assessment")) AND ("Musculoskeletal disorders" OR "low back disorders")) NOT review	0
	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position")) AND ("Postural assessment" OR "Biomechanical analysis" OR "Kinematic analysis" OR "Electromyography")) NOT review	19
	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position")) AND ("Dental stool" OR "Dental chair" OR "Ergonomic dental stool" OR "Ergonomic dental chair" OR "Saddle chair" OR "Saddle stool" OR "Conventional chair" OR "Conventional stool" OR "Saddle seat")) NOT review	6
	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Dental stool" OR "Dental chair" OR "Ergonomic dental stool" OR "Ergonomic dental chair" OR "Saddle chair" OR "Saddle stool" OR "Conventional chair" OR "Conventional stool" OR "Saddle seat")) AND ("Risk assessment" OR "Ergonomic assessment")) NOT review	1
	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Dental stool" OR "Dental chair" OR "Ergonomic dental stool" OR "Ergonomic dental chair" OR "Saddle chair" OR "Saddle stool" OR "Conventional chair" OR "Conventional stool" OR "Saddle seat")) AND ("Musculoskeletal disorders" OR "low back disorders")) NOT review	5

O Efeito do Tipo de Banco na Postura Adotada por Médicos Dentistas:
Uma Revisão Sistemática da Literatura

Base de dados	Estratégia de pesquisa base de dados	Nº artigos
CINAHL Complete	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position") AND ("Musculoskeletal disorders" OR "low back disorders"))) NOT review	45
	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position") AND ("Risk assessment" OR "Ergonomic assessment"))) NOT review	3
	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position") AND ("Risk assessment" OR "Ergonomic assessment") AND ("Musculoskeletal disorders" OR "low back disorders"))) NOT review	3
	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position") AND ("Postural assessment" OR "Biomechanical analysis" OR "Kinematic analysis" OR "Electromyography"))) NOT review	8
	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Posture" OR "Sitting position" OR "Seated position") AND ("Dental stool" OR "Dental chair" OR "Ergonomic dental stool" OR "Ergonomic dental chair" OR "Saddle chair" OR "Saddle stool" OR "Conventional chair" OR "Conventional stool" OR "Saddle seat"))) NOT review	7
	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Dental stool" OR "Dental chair" OR "Ergonomic dental stool" OR "Ergonomic dental chair" OR "Saddle chair" OR "Saddle stool" OR "Conventional chair" OR "Conventional stool" OR "Saddle seat") AND ("Risk assessment" OR "Ergonomic assessment"))) NOT review	1
	((("Dentist*" OR "Dental student*" OR "Dental Hygienist*") AND ("Dental stool" OR "Dental chair" OR "Ergonomic dental stool" OR "Ergonomic dental chair" OR "Saddle chair" OR "Saddle stool" OR "Conventional chair" OR "Conventional stool" OR "Saddle seat") AND ("Musculoskeletal disorders" OR "low back disorders"))) NOT review	2
Total	656	

Anexo II – *Modified Downs and Black Checklist.*

Modified Downs and Black checklist for the assessment of the methodological quality of both randomized and non-randomized studies (adaptada por *Trac et al., 2016*).

Item	Criteria	Possible Answers
<i>Reporting</i>		
1	<i>Is the hypothesis/aim/objective of the study clearly described?</i>	Yes = 1 No = 0
2	<i>Are the main outcomes to be measured clearly described in the Introduction or Methods section? If the main outcomes are first mentioned in the Results section, the question should be answered no.</i>	Yes = 1 No = 0
3	<i>Are the characteristics of the patients included in the study clearly described? In cohort studies and trials, inclusion and/or exclusion criteria should be given. In case-control studies, a case-definition and the source for controls should be given.</i>	Yes = 1 No = 0
4	<i>Are the interventions of interest clearly described? Treatments and placebo (where relevant) that are to be compared should be clearly described.</i>	Yes = 1 No = 0
5	<i>Are the distributions of principal confounders in each group of subjects to be compared clearly described? A list of principal confounders is provided.</i>	Yes = 2 Partially = 1 No = 0
6	<i>Are the main findings of the study clearly described? Simple outcome data (including denominators and numerators) should be reported for all major findings so that the reader can check the major analyses and conclusions. (This question does not cover statistical tests which are considered below).</i>	Yes = 1 No = 0
7	<i>Does the study provide estimates of the random variability in the data for the main outcomes? In non-normally distributed data the interquartile range of results should be reported. In normally distributed data the standard error, standard deviation or confidence intervals should be reported. If the distribution of the data is not described, it must be assumed that the estimates used were appropriate and the question should be answered yes.</i>	Yes = 1 No = 0
8	<i>Have all important adverse events that may be a consequence of the intervention been reported? This should be answered yes if the study demonstrates that there was a comprehensive attempt to measure adverse events. (A list of possible adverse events is provided).</i>	Yes = 1 No = 0
9	<i>Have the characteristics of patients lost to follow-up been described? This should be answered yes where there were no losses to follow-up or where losses to follow-up were so small that findings would be unaffected by their inclusion. This should be answered no where a study does not report the number of patients lost to follow-up.</i>	Yes = 1 No = 0
10	<i>Have actual probability values been reported (e.g. 0.035 rather than <0.05) for the main outcomes except where the probability value is less than 0.001?</i>	Yes = 1 No = 0
<i>External validity</i>		
11	<i>Were the subjects asked to participate in the study representative of the entire population from which they were recruited? The study must identify the source population for patients and describe how the patients were selected. Patients would be representative if they comprised the entire source population, an unselected sample of consecutive patients, or a random sample. Random sampling is only feasible where a list of all members of the relevant population exists. Where a study does not report the proportion of the source population from which the patients are derived, the question should be answered as unable to determine.</i>	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
12	<i>Were those subjects who were prepared to participate representative of the entire population from which they were recruited? The proportion of those asked who agreed should be stated. Validation that the sample was representative would include demonstrating that the distribution of the main confounding factors was the same in the study sample and the source population.</i>	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0

O Efeito do Tipo de Banco na Postura Adotada por Médicos Dentistas:
Uma Revisão Sistemática da Literatura

Item	Criteria	Possible Answers
13	<i>Were the staff, places, and facilities where the patients were treated, representative of the treatment the majority of patients receive?</i> For the question to be answered yes the study should demonstrate that the intervention was representative of that in use in the source population. The question should be answered no if, for example, the intervention was undertaken in a specialist centre unrepresentative of the hospitals most of the source population would attend.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
<i>Internal validity - bias</i>		
14	<i>Was an attempt made to blind study subjects to the intervention they have received?</i> For studies where the patients would have no way of knowing which intervention they received, this should be answered yes.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
15	<i>Was an attempt made to blind those measuring the main outcomes of the intervention?</i>	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
16	<i>If any of the results of the study were based on "data dredging", was this made clear?</i> Any analyses that had not been planned at the outset of the study should be clearly indicated. If no retrospective unplanned subgroup analyses were reported, then answer yes.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
17	<i>In trials and cohort studies, do the analyses adjust for different lengths of follow-up of patients, or in case-control studies, is the time period between the intervention and outcome the same for cases and controls?</i> Where follow-up was the same for all study patients the answer should be yes. If different lengths of follow-up were adjusted for by, for example, survival analysis the answer should be yes. Studies where differences in follow-up are ignored should be answered no.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
18	<i>Were the statistical tests used to assess the main outcomes appropriate?</i> The statistical techniques used must be appropriate to the data. For example nonparametric methods should be used for small sample sizes. Where little statistical analysis has been undertaken but where there is no evidence of bias, the question should be answered yes. If the distribution of the data (normal or not) is not described it must be assumed that the estimates used were appropriate and the question should be answered yes.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
19	<i>Was compliance with the intervention/s reliable?</i> Where there was non-compliance with the allocated treatment or where there was contamination of one group, the question should be answered no. For studies where the effect of any misclassification was likely to bias any association to the null, the question should be answered yes.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
20	<i>Were the main outcome measures used accurate (valid and reliable)?</i> For studies where the outcome measures are clearly described, the question should be answered yes. For studies which refer to other work or that demonstrates the outcome measures are accurate, the question should be answered as yes.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
<i>Internal validity - bias</i>		
21	<i>Were the patients in different intervention groups (trials and cohort studies) or were the cases and controls (case-control studies) recruited from the same population?</i> For example, patients for all comparison groups should be selected from the same hospital. The question should be answered unable to determine for cohort and case-control studies where there is no information concerning the source of patients included in the study.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
22	<i>Were study subjects in different intervention groups (trials and cohort studies) or were the cases and controls (case-control studies) recruited over the same period of time?</i> For a study which does not specify the time period over which patients were recruited, the question should be answered as unable to determine.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
23	<i>Were study subjects randomized to intervention groups?</i> Studies which state that subjects were randomized should be answered yes except where method of randomization would not ensure random allocation. For example alternate allocation would score no because it is predictable.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0

O Efeito do Tipo de Banco na Postura Adotada por Médicos Dentistas:
Uma Revisão Sistemática da Literatura

Item	Criteria	Possible Answers
24	<i>Was the randomized intervention assignment concealed from both patients and health care staff until recruitment was complete and irrevocable?</i> All non-randomized studies should be answered no. If assignment was concealed from patients but not from staff, it should be answered no.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
25	<i>Was there adequate adjustment for confounding in the analyses from which the main findings were drawn?</i> This question should be answered no for trials if: the main conclusions of the study were based on analyses of treatment rather than intention to treat; the distribution of known confounders in the different treatment groups was not described; or the distribution of known confounders differed between the treatment groups but was not taken into account in the analyses. In non-randomized studies if the effect of the main confounders was not investigated or confounding was demonstrated but no adjustment was made in the final analyses the question should be answered as no.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
26	<i>Were losses of patients to follow-up taken into account?</i> If the numbers of patients lost to follow-up are not reported, the question should be answered as unable to determine. If the proportion lost to follow-up was too small to affect the main findings, the question should be answered yes.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
<i>Power</i>		
27*	<i>Did the study have sufficient power to detect a clinically important effect where the probability value for a difference being due to chance is less than 5%?</i> Sample sizes have been calculated to detect a difference of x% and y%.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0

*Item has been modified.

Anexo III – Proposta de estudo.

PROPOSTA DE ESTUDO

Nome do projeto: “Análise ergonômica da atividade clínica do Médico Dentista - comparação entre diferentes tipos de banco de dentista”

Data de início: a definir

Data de fim: a definir

Enquadramento geral e objetivos do estudo

Os Médicos Dentistas (MD) encontram-se sujeitos a um risco acrescido de desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas (LME) comparativamente com outros profissionais de outras áreas, devido à realização de tarefas repetitivas e minuciosas, associadas a posturas extremas e aplicação de força muscular. A combinação de movimentos repetitivos com a execução de força e os movimentos extremos de flexão, extensão ou rotação das articulações dos membros potencia o desenvolvimento de LME (Yamalík, 2006; Yamalik, 2007).

A postura do MD caracteriza-se por uma postura sentada estática, com os membros superiores sem apoio, com rotação do tronco e flexão da cabeça, exercendo tensão muscular sobre a zona cervical, escapular e torácica-lombar (Ayers, Thomson, Newton, Morgaine, & Rich, 2009; Perez-Padron, Bernabé, Gomez-Santos, Tsakos, & Luaces, 2010; Tezel et al., 2005; Yamalik, 2006, 2007). Recentemente, têm sido realizados estudos sobre a influência dos diversos tipos de bancos de dentista na postura adotada pelo MD (Dable et al., 2014; De Bruyne et al., 2016; Silva et al., 2017; Tran et al., 2016). A evolução da tecnologia e a criação de bancos ergonômicos veio revolucionar a qualidade de trabalho do MD, com o intuito de melhorar a postura adotada.

A Síndrome de Vibração Mão-Braço encontra-se associada a LME, nomeadamente, a Síndrome do Túnel Cárpico, apesar que esta pode ocorrer também na ausência de vibração (Akesson et al., 1995; Filho et al., 2010; Mansfield, 2005). O desenvolvimento da Síndrome do Túnel Cárpico e de outras LME tem origem em profissionais que não adotam posturas neutras, devido à exigência requerida pelas tarefas da sua atividade laboral. Este facto ocorre em Medicina Dentária, agravando-se quando o posto de trabalho se encontra projetado incorretamente. É importante salientar, ainda que, os instrumentos de mão mal projetados podem levar a fadiga e a adoção de posturas inadequadas, tendo como consequência, lesões ao nível do pulso (Mansfield, 2005). A exposição à vibração emitida pelos instrumentos utilizados pelos MD pode potenciar o desenvolvimento de

PROPOSTA DE ESTUDO

LME, no entanto, os valores de exposição medidos encontram-se inferiores ao legislado (Filho et al., 2010; Poole et al., 2008; Rytönen & Sorainen, 2001; Rytönen et al., 2006).

A aplicação da Ergonomia em Medicina Dentária permite melhorar as condições laborais, minimizando o desenvolvimento de LME. Sendo que, o tratamento clínico é realizado de um modo seguro, saudável e confortável, para os MD e os seus pacientes (Harutunian et al., 2011; Khan & Yee Chew, 2013). No entanto, é fundamental que os estudantes de Medicina Dentária como futuros Médicos Dentistas adotem posturas e práticas adequadas na atividade profissional, como tal, devem ser criadas estratégias de prevenção, de modo, a minimizar o risco de desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas no futuro profissional. Considerando a importância desta problemática, elaborou-se a presente proposta de estudo de investigação, tendo como principais objetivos:

- Identificar fatores de risco de desenvolvimento de LME presentes;
- Realizar a análise ergonómica do posto de trabalho, através da aplicação do método *Ergonomic Work Analysis* (EWA);
- Realizar uma análise biomecânica do movimento, através de sensores de inércia durante a uma tarefa clínica no âmbito da Periodontologia – destaratarização, em três bancos de dentista diferentes.
- Avaliar as distribuições de peso do corpo, em cada tipo de banco, com recurso a um tapete de pressão.
- Avaliar quantitativamente a exposição à vibração mão-braço, durante a tarefa de clínica selecionada;
- Propor recomendações/estratégias de intervenção para prevenir e minimizar o risco de desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas.

Plano de Investigação e Metodologia

Tarefa 1 – Local para as medições

O local será um consultório dentário simulado, localizado num centro de formação em Medicina Dentária, com os instrumentos necessários para a realização da tarefa. A simulação será realizada num fantoma dentário, posicionado como se fosse um paciente real. Além disso, serão disponibilizados três tipos de banco (cadeira convencional com encosto, banco em sela, sem encosto, e banco em sela, com encosto).

PROPOSTA DE ESTUDO

Tarefa 2 - Caracterização da população em estudo

Para caracterizar a população em estudo será solicitada a autorização, para a aplicação dos questionários e recolha de dados antropométricos e sociodemográficos a Médicos Dentistas. Serão aplicados o *Questionário Nórdico Músculo-esquelético* (Mesquita, Ribeiro, & Moreira, 2010) e o *Questionário Internacional da Atividade Física (IPAQ) – Versão Curta*. Por motivos éticos e deontológicos, será entregue um Consentimento Informado para a participação no estudo.

Tarefa 2 – Análise ergonómica, análise biomecânica do movimento e medição da exposição a vibrações

Para a análise ergonómica do posto de trabalho, será selecionada a tarefa clínica de destartarização e aplicado o método *Ergonomic Work Analysis* (EWA) (Gomes da Costa, 2004).

A análise biomecânica do movimento será realizada com recurso ao equipamento *Xsens MVN BIOMECH* (Silva et al., 2014; Silva et al., 2017). Este permite analisar os movimentos dos segmentos corporais, através de sensores de inércia. Será selecionada a postura mais representativa e determinados os ângulos dos segmentos corporais, considerados para o estudo. Esta análise será realizada a cada indivíduo num tipo de banco, durante a realização de uma das tarefas clínicas dentárias.

A exposição a vibração mão-braço será medida durante a tarefa de destartarização, durante a utilização de instrumentos mecânicos, através de um vibrómetro com acelerómetro.

A avaliação das distribuições de peso do corpo, em cada tipo de banco, será realizada com recurso a um tapete de pressão colocado no assento (Howarth, Grondin, La Delfa, Cox, & Potvin, 2016).

A avaliação da intensidade do esforço percebido, dor/desconforto percebido será aplicada a Escala de Borg, no final da realização da tarefa de selecionada. No caso de ser possível, será aplicada novamente a escala passada uma semana. O seu preenchimento deve ser feito apenas pelo Médico Dentista participante no estudo, sendo que o avaliador não poderá intervir ou influenciar o seu preenchimento.

PROPOSTA DE ESTUDO

Tarefa 3 – Tratamento e análise dos dados obtidos

Os dados obtidos pelo *Xsens MVN BIOMECH* serão analisados, através do programa *Visual 3D™*. A organização e o tratamento estatístico dos dados serão realizados, recorrendo ao *Software Microsoft Excel™* e ao *IBM SPSS™ Statistics*.

Tarefa 4 – Recomendações / Intervenção

Equipa de Projeto

A definir

Nome	Contacto	Instituição

Referências

- Akesson, I., Lundborg, G., Horstmann, V., & Skerfving, S. (1995). Neuropathy in female dental personnel exposed to high frequency vibrations. *Occupational and Environmental Medicine*, 52(2), 116–123. <https://doi.org/10.1136/oem.52.2.116>
- Ayers, K. M. S., Thomson, W. M., Newton, J. T., Morgaine, K. C., & Rich, A. M. (2009). Self-reported occupational health of general dental practitioners. *Occupational Medicine*, 59(3), 142–148. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqp004>
- Dable, R. A., Wasnik, P. B., Yeshwante, B. J., Musani, S. I., Patil, A. K., & Nagmode, S. N. (2014). Postural Assessment of Students Evaluating the Need of Ergonomic Seat and Magnification in Dentistry. *Journal of Indian Prosthodontic Society*, 14(Suppl 1), 51–58. <https://doi.org/10.1007/s13191-014-0364-0>
- De Bruyne, M. A. A., Van Renterghem, B., Baird, A., Palmans, T., Danneels, L., & Dolphens, M. (2016). Influence of different stool types on muscle activity and lumbar posture among dentists during a simulated dental screening task. *Applied Ergonomics*, 56, 220–266. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.02.014>
- Filho, G. I. R., Zmijevski, T. R. L., Pietrobon, L., Fadel, M. A. V., & Klug, F. K. (2010). Exposição ocupacional do cirurgião-dentista à vibração mecânica transmitida através das mãos: um estudo de caso. *Production*, 20(3), 502–509. <https://doi.org/10.1590/S0103-65132010005000024>
- Gomes da Costa, L. (2004). *Análise ergonómica de postos de trabalho*.
- Harutunian, K., Gargallo-Albiol, J., Figueiredo, R., & Gay-Escoda, C. (2011). Ergonomics and musculoskeletal pain among postgraduate students and faculty members of the School of Dentistry of the University of Barcelona (Spain). A cross-sectional study. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 16(3), 425–429. <https://doi.org/10.4317/medoral.16.e425>
- Howarth, S. J., Grondin, D. E., La Delfa, N. J., Cox, J., & Potvin, J. R. (2016). Working position influences the biomechanical demands on the lower back during dental hygiene. *Ergonomics*, 59(4), 545–555. <https://doi.org/10.1080/00140139.2015.1077274>
- Khan, S. A., & Yee Chew, K. (2013). Effect of working characteristics and taught ergonomics on the prevalence of musculoskeletal disorders amongst dental students. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 14. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-118>

PROPOSTA DE ESTUDO

Mansfield, N. J. (2005). The European vibration directive - How will it affect the dental profession? *British Dental Journal*, 199(9), 575–577. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4812902>

Mesquita, C. C., Ribeiro, J. C., & Moreira, P. (2010). Portuguese version of the standardized Nordic musculoskeletal questionnaire: Cross cultural and reliability. *Journal of Public Health*, 18(5), 461–466. <https://doi.org/10.1007/s10389-010-0331-0>

Perez-Padron, M., Bernabé, E., Gomez-Santos, G., Tsakos, G., & Luaces, V. L. de. (2010). Healthy mind and body in a healthy work environment. *International Dental Journal*, 60, 395–398. https://doi.org/10.1922/IDJ_2559-PerezPadron04

Poole, R. L., Lea, S. C., Dyson, J. E., Shortall, A. C. C., & Walmsley, A. D. (2008). Vibration characteristics of dental high-speed turbines and speed-increasing handpieces. *Journal of Dentistry*, 36(7), 488–493. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2008.03.006>

Rytkönen, E., & Sorainen, E. (2001). Vibration of dental handpieces. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 62(4), 477–481. <https://doi.org/10.1080/15298660108984650>

Rytkönen, E., Sorainen, E., Leino-Arjas, P., & Solovieva, S. (2006). Hand-arm vibration exposure of dentists. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 79(6), 521–527. <https://doi.org/10.1007/s00420-005-0079-y>

Silva, V., Fonseca, P., Pinho, M. E., Gois, J., Vaz, M., & Reis-Campos, J. (2017). Biomechanical study of dentists' posture when using a conventional chair versus a saddle-seat chair. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 58(1), 39–45. <https://doi.org/10.24873/rpemd.2017.05.005>

Silva, V., Fonseca, P., Pinho, M. E., Gois, J., Vaz, M., & Reis-Campos, J. (2017). Biomechanical study of dentists' posture when using a conventional chair versus a saddle-seat chair. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 58(1), 39–45. <https://doi.org/10.24873/rpemd.2017.05.005>

Silva, V., Reis-Campos, J. R., Figueiral, M. H., Fonseca, P., Pinho, M. E., & Vaz, M. A. (2014). Preliminary inertial study of body postures during dental procedures. *Biodental Engineering III - Proceedings of the 3rd International Conference on Biodental Engineering, BIODENTAL 2014*, (October 2015), 287–290. <https://doi.org/10.1201/b17071-54>

Tezel, A., Kavrut, F., Tezel, A., Kara, C., Demir, T., & Kavrut, R. (2005). Musculoskeletal disorders in left- and right-handed Turkish dental students. *International Journal of Neuroscience*, 115(2), 255–266. <https://doi.org/10.1080/00207450590519517>

Yamalik, N. (2006). Musculoskeletal disorders (MSDs) and dental practice: Part 1. General information-terminology, aetiology, work-relatedness, magnitude of the problem, and prevention. *International Dental Journal*, 56(6), 359–366. <https://doi.org/10.1111/j.1875-595X.2006.tb00342.x>

Yamalik, N. (2007). Musculoskeletal disorders (MSDs) and dental practice Part 2. Risk factors for dentistry, magnitude of the problem, prevention, and dental ergonomics. *International Dental Journal*, 57(1), 45–54. <https://doi.org/10.1111/j.1875-595X.2007.tb00117.x>