



# ConBRepro

X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



02 a 04  
de dezembro 2020

## Analizando as aplicações atuais do método ergonômico RULA na atividade ocupacional de dentistas

Ivan Bolis

Departamento de Psicologia Social - Universidade Federal da Paraíba

Joseanne Daniele Cezar Ribeiro

Departamento de Psicologia Social - Universidade Federal da Paraíba

**Resumo:** A ergonomia busca estudar e aperfeiçoar a relação entre homem e trabalho e, com essa finalidade, desenvolveu algumas ferramentas que podem ser usadas para avaliar o contexto ocupacional de trabalhadores que estão expostos a riscos de desenvolver distúrbios musculoesqueléticos, como os dentistas. Uma dessas ferramentas é o Rapid Upper Limb Assessment (RULA), que avalia a postura dos diferentes segmentos corporais (braços, antebraços, pulso, pescoço, tronco e pernas), além da força ou carga exigida nas atividades de trabalho. Assim, este estudo objetivou analisar as aplicações atuais do método RULA na atividade ocupacional de dentistas. Para tanto, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, buscando artigos publicados em inglês no período de 2015 a 2020 nas bases Scopus, PubMed e Web of Science. Foram incluídos 8 estudos que, ao serem analisados, foi possível observar que além da habitual captura de imagens para investigar as pontuações do RULA, atualmente estuda-se utilizar outras metodologias como o Kinect V2 para a análise postural. Além disso o RULA tem sido comumente aplicado em conjunto com questionários, como os de pesquisas demográficas, o questionário nórdico de Kuorinka, o questionário de Meyer e Micheelis, entre outros. Na maioria dos estudos, o RULA encontrou riscos de distúrbio musculoesqueléticos nos dentistas em partes do corpo como ombros, pescoço e coluna lombar. Portanto, a utilização atual do método RULA para avaliar as condições ergonômicas dos dentistas segue sobretudo associada a outras metodologias na análise postural, como também de métodos complementares destinados a compreender outros tipos de variáveis.

**Palavras-chave:** Ergonomia, RULA, Odontologia.

## Analyzing the current applications of the RULA ergonomic method in the occupational activity of dentists

**Abstract:** Ergonomics seeks to study and improve the relationship between man and work and, for this purpose, has developed some tools that can be used to assess the occupational context of workers who are exposed to risks of developing musculoskeletal disorders, such as dentists. One of these tools is the Rapid Upper Limb Assessment (RULA), which assesses the posture of the different body segments (arms, forearms, wrist, neck, trunk and legs), in addition to the strength or load required in work activities. Thus, this study aimed to analyze the current applications of the RULA method in the occupational activity of dentists. Then, a systematic literature review was carried out

by articles published in English in the period from 2015 to 2020 in the Scopus, PubMed and Web of Science databases. Eight studies were included. After analyzing, it was possible to observe that in addition to the usual image capture to investigate the RULA scores, current studies have used other methodologies such as Kinect V2 for postural analysis. Furthermore, RULA has been commonly applied with questionnaires, such as demographic surveys, the Nordic Kuorinka questionnaire, the Meyer and Micheelis questionnaire, among others. In most studies, RULA found risks of musculoskeletal disorders in dentists in parts of the body such as the shoulders, neck and lumbar spine. Therefore, the current use of the RULA method to assess the ergonomic conditions of dentists remains mainly associated with other methodologies in postural analysis, as well as with complementary methods designed to understand other types of variables.

**Keywords:** Ergonomics, RULA, Dentistry.

## 1. Introdução

Resgatando o descrito por Singleton (1972) para a Organização Mundial da Saúde, a ergonomia corresponde à relação de união, não apenas concatenada, mas entrelaçada, do estudo das ciências da anatomia, numa abordagem mais estrutural do corpo. Pode assim ser incluída a fisiologia, quando o objetivo é lidar com as funções de manutenção do organismo; e a psicologia, relacionando as respostas adaptativas dos indivíduos ao seu ambiente. Este conjunto é responsável por construir uma tecnologia adequada de design do trabalho, com técnicas que medem a performance humana. Além disso, a ergonomia amplia seus conhecimentos além de questões fisiológicas-biomecânicas ou cognitivas, incluindo também aspectos ambientais e organizacionais (CORRÊA; BOLETTI, 2015). No propósito de melhorar o bem estar dos trabalhadores e aumentar o desempenho das organizações (FALZON, 2007), o uso de ferramentas específicas de análise ergonômica do trabalho deve considerar o trabalhador na sua integralidade (ABRAHÃO *et al.*, 2009). Ferramentas de análise ergonômica do trabalho, principalmente conexas à abordagem da *Human Factors* (STANTON *et al.*, 2005) têm a possibilidade de ser aplicadas em diferentes tipos de trabalhadores, permitindo uma fácil execução e generalização dos resultados.

Se propondo a melhorar o ambiente de trabalho e atuar como medida preventiva garantindo longevidade e saúde na vida ocupacional, a ergonomia atinge categorias profissionais como a dos dentistas (MEISHA, 2017), considerada uma ocupação de alto risco pelo elevado estresse físico (NOKHOSTIN; ZAFARMAND, 2016) e que lida com cargas significativas de dor e desordens musculoesqueléticas, demandando intervenções adequadas para esse tipo de ocupação (LIETZ *et al.*, 2018).

De acordo com uma publicação do *National Research Council* (2001) as desordens musculoesqueléticas afetam o profissional de forma pontual, como também todo o ambiente em que ele está inserido, seja economicamente ou socialmente. Esse costuma ser um cenário em que estão inseridas muitas discussões acerca da etiologia, da gravidade e da repercussão desses distúrbios, assim como o desenvolvimento de terapêuticas adequadas, levando em conta os variados caminhos que podem levar a essas afecções.

As desordens musculoesqueléticas geralmente traduzem sintomatologias como dor, dormência, formigamento, ardência, câimbras e rigidez, podendo afetar nervos, músculos, tendões, articulações e discos intervertebrais e provocando doenças como a dor miofascial, síndrome do túnel torácico, lesões do manguito rotador, hérnias de disco, dor lombar, síndrome do túnel do carpo, dedos em gatilho, entre outras (SABARIGIRINATHAN *et al.*, 2015).

Os dentistas estão comumente expostos a alguns fatores de risco das desordens musculoesqueléticas. Alguns exemplos são: posturas inadequadas para realizar os procedimentos mais precisos e obter uma visão apropriada dos dentes do paciente, favorecendo o estresse nos discos intervertebrais da coluna com os movimentos de flexão, rotação e extensão do tronco realizados durante o atendimento; movimentos repetitivos por

longos períodos que podem provocar fadiga e tensão muscular; e iluminação inapropriada, podendo exigir posturas incomuns para visualizar áreas mais escuras da boca do paciente (SACHDEVA *et al.*, 2020).

Figura 1 – metodologia Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

**RULA – RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT**  
 Folha de Avaliação de um Posto de Trabalho, adaptado de *Proftomix, RULA Employee Assessment Worksheet*

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Empresa: \_\_\_\_\_  
 PT/Folha: \_\_\_/\_\_\_ Avaliador: \_\_\_\_\_

### A. ANÁLISE DO MEMBRADO SUPERIOR E PULSO

**Passo 1:** Verificar posição do Braço

**Passo 1a:** Ajuste  
 Caso o ombro esteja levantado: +1  
 Caso haja abdução do braço: -1  
 Caso os ombros estejam abduzidos: -1

**Passo 2:** Verificar posição do antebraço

**Passo 2a:** Ajuste  
 Caso o antebraço se cruzasse com a linha central do corpo ou trabalhe na parte lateral: -1

**Passo 3:** Verificar posição do pulso

**Passo 3a:** Ajuste  
 Caso o pulso esteja flexionado (abdução ou adução): +1  
 Caso haja rotação do pulso: -1

**Passo 4:** Rotação do pulso  
 Caso haja rotação: -1  
 Caso haja rotação do pulso até próximo ao limite: -2

**Passo 5:** Cálculo da pontuação para a postura na Tabela A

Utilize os valores dos passos 1 a 4 para encontrar a pontuação para a postura no eixo A.

**Passo 6:** Adicione a pontuação da Utilização Muscular

Caso a postura seja essencialmente estática: +1  
 Caso a postura seja mantida por mais de 1 min ou repetida por mais de 4 s por min.: +1

**Passo 7:** Adicionar pontuação da Carga/Força

Sem carga ou carga inferior a 2 kg (intermittente): -0  
 Força ou carga de 2 a 10 kg (intermittente): -1  
 Força ou carga de 2 a 10 kg (estática ou repetida): -2  
 Força ou carga com mais de 10 kg, choques ou aplicação de força de forma repetida: -3

**Passo 8:** Determinar a linha da tabela C

A pontuação completa da análise do membro superior é utilizada para determinar a linha no eixo C.

### B. ANÁLISE DO PESCOÇO, TRONCO E MEMBRADOS INFERIORES

**Passo 9:** Verificar posição do pescoço

**Passo 9a:** Ajuste  
 Caso haja rotação lateral do pescoço: -1  
 Caso haja inclinação lateral do pescoço: +1

**Passo 10:** Verificar posição do tronco

**Passo 10a:** Ajuste  
 Caso haja rotação lateral do tronco: -1  
 Caso haja inclinação lateral do tronco: +1

**Passo 11:** Pernas

Pernas não bem apoiadas e em postura bem equilibrada: +1  
 Pernas não bem apoiadas e em postura inclinado: -2

**Passo 12:** Cálculo da pontuação para a postura na Tabela B

Utilize os valores dos passos 9 a 10 para encontrar a pontuação para a postura na Tabela B.

**Passo 13:** Adicione a pontuação da Utilização Muscular

Caso a postura seja essencialmente estática: +1  
 Caso a postura seja mantida por mais de 1 min ou repetida por mais de 4 s por min.: +1

**Passo 14:** Adicionar pontuação da Carga/Força

Sem carga ou carga inferior a 2 kg (intermittente): -0  
 Força ou carga de 2 a 10 kg (intermittente): -1  
 Força ou carga de 2 a 10 kg (estática ou repetida): -2  
 Força ou carga com mais de 10 kg, choques ou aplicação de força de forma repetida: -3

**Passo 15:** Determinar a coluna da tabela C

A pontuação completa da análise do pescoço, membros inferiores e tronco é utilizada para determinar a coluna na tabela C.

**Tabela A**

Braço	Pulso			
	1	2	3	4
Ante-braço	1	2	1	2
	2	1	2	1
	2	2	2	2
	3	2	3	3
1	1	2	2	3
	2	2	3	3
	3	2	3	3
	3	3	3	3
2	1	2	2	3
	2	2	3	3
	3	2	3	3
	3	3	3	3
3	1	2	3	3
	2	2	3	4
	3	2	3	4
	3	3	4	5
4	1	2	3	4
	2	2	3	4
	3	3	4	4
	3	4	4	5
5	1	2	3	4
	2	3	4	5
	3	4	5	6
	3	5	6	7
6	1	2	3	4
	2	3	4	5
	3	4	5	6
	3	5	6	7
7	1	2	3	4
	2	3	4	5
	3	4	5	6
	3	5	6	7
8	1	2	3	4
	2	3	4	5
	3	4	5	6
	3	5	6	7
9	1	2	3	4
	2	3	4	5
	3	4	5	6
	3	5	6	7
0	1	2	3	4
	2	3	4	5
	3	4	5	6
	3	5	6	7

**Tabela B**

PESCOÇO	TRONCO					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	1	2	1	2
	1	2	1	2	1	2
	1	2	2	3	4	4
	2	1	2	2	3	4
	3	2	2	3	4	5
	4	3	3	3	4	5
2	1	2	2	3	4	4
	2	1	2	2	3	4
	2	2	2	3	4	5
	3	2	2	3	4	5
	4	3	3	3	4	5
	5	4	4	4	5	6
3	1	2	2	3	4	4
	2	1	2	2	3	4
	2	2	2	3	4	5
	3	2	2	3	4	5
	4	3	3	3	4	5
	5	4	4	4	5	6
4	1	2	2	3	4	4
	2	1	2	2	3	4
	2	2	2	3	4	5
	3	2	2	3	4	5
	4	3	3	3	4	5
	5	4	4	4	5	6
5	1	2	2	3	4	4
	2	1	2	2	3	4
	2	2	2	3	4	5
	3	2	2	3	4	5
	4	3	3	3	4	5
	5	4	4	4	5	6
6	1	2	2	3	4	4
	2	1	2	2	3	4
	2	2	2	3	4	5
	3	2	2	3	4	5
	4	3	3	3	4	5
	5	4	4	4	5	6

**Tabela C**

Braço	Pulso				Tabela B	Tabela A	Pontuação final do Membro Superior =
	1	2	3	4			
Ante-braço	1	2	3	4	5	5	=
	2	2	3	4	5	6	
	3	3	3	4	5	6	
	4	3	3	4	5	6	
1	1	2	3	4	5	7	+
	2	2	3	4	5	7	
	3	3	3	4	5	7	
	4	3	3	4	5	7	
2	1	2	3	4	5	7	+
	2	2	3	4	5	7	
	3	3	3	4	5	7	
	4	3	3	4	5	7	
3	1	2	3	4	5	7	+
	2	2	3	4	5	7	
	3	3	3	4	5	7	
	4	3	3	4	5	7	
4	1	2	3	4	5	7	+
	2	2	3	4	5	7	
	3	3	3	4	5	7	
	4	3	3	4	5	7	
5	1	2	3	4	5	7	+
	2	2	3	4	5	7	
	3	3	3	4	5	7	
	4	3	3	4	5	7	
6	1	2	3	4	5	7	+
	2	2	3	4	5	7	
	3	3	3	4	5	7	
	4	3	3	4	5	7	
7	1	2	3	4	5	7	+
	2	2	3	4	5	7	
	3	3	3	4	5	7	
	4	3	3	4	5	7	
8	1	2	3	4	5	7	+
	2	2	3	4	5	7	
	3	3	3	4	5	7	
	4	3	3	4	5	7	
9	1	2	3	4	5	7	+
	2	2	3	4	5	7	
	3	3	3	4	5	7	
	4	3	3	4	5	7	
0	1	2	3	4	5	7	+
	2	2	3	4	5	7	
	3	3	3	4	5	7	
	4	3	3	4	5	7	

**Pontuação Final**

Pontuação final do pulso + Membro Superior =

Pontuação final do pescoço e membro inferior =

**Pontuação Final**

Fonte: Adaptado por “Laboratório de Ergonomia” da Escola de Engenharia da Universidade do Minho

Alguns métodos são utilizados pela ergonomia para a análise dessas desordens, um deles é a metodologia Rapid Upper Limb Assessment (RULA), desenvolvido por Lynn McAtamney e Nigel Corlett (1993) com o objetivo de oferecer uma maneira fácil e rápida de análise das posturas que podem ser prejudiciais à saúde do trabalhador. Além da postura dos diferentes segmentos corporais (braços, antebraços, pulso, pescoço, tronco e pernas) no RULA são avaliadas também se existe a presença de posturas estáticas e qual a força ou carga exigida nas atividades de trabalho. Todos esses elementos devem ser avaliados porque todos podem levar aos distúrbios musculoesqueléticos.

Entrando mais em detalhe, o RULA (figura 1) vem sendo cada vez mais utilizado pelos ergonomistas para compreender e medir diretamente as demandas posturais do trabalho. Lowe *et al.* (2019) inclusive avaliaram o uso dessa metodologia por 1221 ergonomistas dos Estados Unidos. A sua metodologia consiste na divisão do corpo em dois grupos. O grupo A inclui os membros superiores (braços, antebraços e punhos, com uma seção para registrar os movimentos de pronação e supinação). O grupo B inclui os membros inferiores, tronco e pescoço. Esta ferramenta permite atribuir uma pontuação para os ângulos das articulações observados na prática laboral e determinar o grau de risco e o nível de ação para a pontuação global obtida final. O grau de risco é definido assim para esta pontuação: de 1 a 2 indica postura aceitável se não for mantida por longos períodos; de 3 a 4 é necessária maior investigação e as mudanças podem ser necessárias; de 5 a 6 indica que serão necessárias alterações em breve; e, finalizando, com a pontuação 7 as alterações são imprescindíveis imediatamente (MCATAMNEY; CORLETT, 1993).

Dentre algumas recomendações adotadas pela *World Oral Federation* desde 2007, é esclarecido que, modificando ou evitando os fatores de risco, a maioria dos distúrbios musculoesqueléticos em dentistas podem ser prevenidos. Diante do exposto, este estudo objetiva responder a seguinte pergunta de pesquisa: como a ferramenta ergonômica RULA tem sido utilizada na investigação do trabalho de dentistas? Incluída nessa pergunta de pesquisa é investigado também se a ferramenta RULA é utilizada em conjunto por outras ferramentas, permitindo que as atividades de trabalho dos dentistas possam ser analisadas considerando a plenitude da saúde desses profissionais (físico e psíquica).

## **2. Métodos de pesquisa**

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura (TRANFIELD; DENYER; SMART, 2003), com a proposta de revelar a utilização atual da metodologia RULA na detecção de riscos na prática profissional de dentistas. Esta revisão foi realizada através da busca dos trabalhos no período de outubro de 2020, nas bases científicas de dados Scopus, PubMed e Web of Science. Foram selecionados apenas artigos científicos escritos em inglês e publicados no período de 2015 a 2020, utilizando os descritores "rula" OR "rapid upper limb assessment" AND "dentist\*" e aplicando "título" e "resumo" nas strings de busca.

Com a busca inicial foram obtidos 16 resultados que foram exportados e analisados numa primeira triagem pelo software livre Libreoffice calc. Em uma ulterior seleção da amostra, 6 trabalhos eram repetidos, restando 10 artigos. Em seguida, os trabalhos passaram por uma nova avaliação, desta vez, por meio da leitura na íntegra. Foi observado a conformidade do conteúdo em relação ao objetivo proposto e a qualidade metodológica. Nessa fase, foram excluídos mais 2 artigos, permitindo que a amostra final fosse composta por 8 trabalhos. Ademais, os resultados encontrados foram posteriormente transportados para o software Mendeley com o propósito de realizar a análise final do conteúdo. Todos os artigos da amostra final da análise estruturada da literatura foram descritos no capítulo de resultados e discussão. Além disso, foram discutidas similaridades encontradas entre eles.

### 3. Resultados e Discussão

Como afirmam Pope-Ford e Pope-Ozimba (2020), muitos estudos têm discutido acerca da prevalência dos distúrbios osteomioarticulares resultantes de uma demanda psicológica como o demasiado foco e a alta exigência cognitiva e postural presente nas atividades de trabalho dos profissionais da odontologia para desenvolver um atendimento de qualidade ao paciente. A partir da análise dos estudos que compuseram a amostra final, foi possível encontrar algumas metodologias que auxiliam na compreensão desses riscos provocados pela prática odontológica, sobretudo de forma mais direcionada à aplicação atual do método RULA nesse contexto.

Com a utilização de técnicas convencionais da análise de imagens gravadas em vídeo, o estudo de Park *et al.* (2015), avaliou dentistas com experiência profissional de mais de 10 anos e sem problemas ortopédicos ou neurológicos nos últimos três anos, enquanto atuavam em seu consultório. Eles utilizaram a metodologia RULA em conjunto com a Verificação de Exposição Rápida na análise das imagens gravadas e permitindo identificar pontuações de alto risco no tocante à região lombar e ao pescoço, enfatizando maior perigo nas posturas utilizadas para tratar o segundo molar comparado ao tratamento de dentes anteriores.

Também em 2015, Moosavi *et al.* resolveram investigar melhor a prevalência de distúrbios musculoesqueléticos entre os dentistas da Índia e avaliar a implementação de um protótipo que auxiliasse a prática odontológica. A metodologia escolhida foi processual; coube ao questionário autoadministrável de pesquisa de desconforto em partes do corpo determinar a alta prevalência de distúrbios em pescoço, ombro, coluna torácica e punho. O desenvolvimento da metodologia RULA permitiu avaliar as posturas dos profissionais após a implementação de um protótipo de suporte para antebraço, encontrando menor pontuação e, conseqüentemente, menor risco postural nos dentistas que usaram o protótipo.

Outros estudos encontrados também fizeram a análise postural em conjunto com o uso de questionários, como na publicação de Tirgar *et al.* (2015) que utilizou a pontuação do RULA e do teste de Flexão Craniocervical na avaliação postural. Estas metodologias foram também complementadas com uma análise demográfica realizada pela combinação do questionário nórdico padronizado de distúrbios musculoesqueléticos e do questionário de avaliação de desconforto corporal. A pesquisa de Rafie *et al.* (2015) com dentistas do Irã, encontrou relação significativa de dor no grupo A (pescoço, ombro e punho) com altos escores do método RULA através da análise de regressão logística dessas pontuações.

A amostra final também contou com 4 estudos publicados em 2020. Um desses trabalhos (BATHIA *et al.*, 2020) utilizou o método RULA para investigar a cinemática corporal do dentista, mas também a possibilidade de utilização do sensor Kinect V2 para análise postural desses profissionais. Esse estudo discutiu a possibilidade de aplicar uma forma mais barata, acessível e automática de investigação postural com maior refinamento que a versão Kinect V1. Foi utilizado para essa finalidade a comparação da pontuação do RULA dos dados coletados pelo Kinect V2 e pelas técnicas de imagens convencionais. Os autores analisaram a diferença das medianas dos escores em ambas as avaliações, o coeficiente de contingência e o índice de concordância de proporção dos escores finais do RULA. Com isso, foi possível validar a aplicação do sensor Kinect V2 como método mais rápido e fácil em comparação aos métodos convencionais para avaliação do posto de trabalho odontológico.

Foi encontrado também o estudo de Aliakbari *et al.* (2020) em que foram avaliados todos os dentistas clínico-gerais e especialistas da cidade de Bojnourd (Irã). Nessa pesquisa, os profissionais que se propuseram a participar do estudo tinham capacidade para usar computadores ou celulares e não apresentavam problemas congênitos ou haviam sido

submetidos a intervenções fisioterapêuticas. Neste contexto os autores avaliaram a implementação da educação digital por meio da Terapia do Comportamento Planejado na melhoria das condições de saúde desses trabalhadores. Para isso utilizaram o método RULA em associação com um questionário demográfico, questionário nórdico e um questionário personalizado autoaplicável, que foram preenchidos pelos participantes antes e depois da prática odontológica. A pesquisa evidenciou alto risco de desenvolver distúrbios esqueléticos em 97% dos dentistas estudados e concluíram que a terapia do comportamento planejado foi eficaz no conhecimento e nas atitudes ergonômicas dos participantes. Porém não ocorreu o mesmo na intenção comportamental.

Uma modalidade de prática ergonômica para dentistas foi estudada por Partido *et al.* (2020). Essa modalidade consiste no trabalho em equipe do dentista junto de um assistente posicionado lateralmente e treinado para executar procedimentos técnicos durante o atendimento odontológico (DALAI *et al.*, 2014). O aspecto interessante dessa pesquisa é que identificou desafios em relação a manter uma postura neutra numa situação de trabalho em conjunto com outro profissional. Nessa análise, a metodologia RULA foi utilizada junto ao Modified-Dental Operator Posture Assessment Instrument para obter as pontuações e os riscos ergonômicos dos trabalhadores. Os resultados permitiram apontar a presença de um alto risco direcionado ao pescoço, tronco e posição das pernas. Os autores recordaram assim a importância de um treinamento ergonômico para os dentistas e auxiliares, capaz de melhorar as atitudes posturais dos profissionais que buscam o “trabalho a quatro mãos” como saída ergonômica para uma melhor prática odontológica.

Finalizando nossos resultados, encontramos um protocolo de estudo proposto por Ohlendorf e outros autores (2020). Este protocolo pretende avaliar grupos de dentistas de especialidades odontológicas diferentes (generalistas, ortodontistas, endodontistas e cirurgiões orais) que exercerão sua atividade laboral durante uma hora em uma cabeça de manequim. A ferramenta RULA foi utilizada para pontuar os riscos encontrados na análise biomecânica obtida pela investigação das imagens registradas por um sistema de captura de movimento inercial. A metodologia deste protocolo também coletou 1000 respostas em uma pesquisa online nacional composta e complementada pelo questionário nórdico de Kuorinka *et al.* (1987) e pelo questionário de Meyer e Micheelis (2001).

Nossos achados corroboram com a revisão bibliométrica realizada por Gómez-Galán *et al.* (2020) ao se depararem com o RULA sendo utilizado na maioria dos casos em conjunto com outros métodos, assim como, ao concluírem sobre a urgência de serem estabelecidas mudanças ergonômicas no trabalho de dentistas.

Não foram encontradas pesquisas que relacionassem a metodologia RULA com metodologias ou questionários voltados às variáveis psicossociais desses trabalhadores, evidenciando uma lacuna na compreensão mais aprofundada sobre a ligação das desordens musculoesqueléticas com os níveis de estresse provocados pela prática odontológica. Esta afirmação pode ser complementada por um interessante achado de Taib (2017) que correlaciona as demandas mentais ao médio e alto nível de estresse em odontólogos e determina que existe relação entre fatores físicos, psicossociais e demográficos nas desordens musculoesqueléticas dos dentistas.

Uma limitação dessa pesquisa é não termos avaliado a aplicação do método RULA na avaliação postural de outros profissionais que também estão envolvidos no contexto do atendimento odontológico, como o técnico em higiene bucal ou o auxiliar de dentista. Também não foram incluídos neste estudo os resultados encontrados sobre os estudantes de odontologia, como os trabalhos de Movahhed *et al.* (2016) e McLaren e Parrot (2019) que revelam a importância da educação em ergonomia para a diminuição dos riscos observados através do RULA.

#### 4. Conclusão

A utilização atual do método RULA para avaliar as condições ergonômicas dos dentistas segue sobretudo associada a outras metodologias na análise postural, como também de métodos complementares destinados a compreender outros tipos de variáveis relevantes para esses estudos, contando muitas vezes com questionários específicos para os distúrbios musculoesqueléticos. Os resultados dessa pesquisa podem ajudar profissionais que estão envolvidos no contexto da ergonomia do trabalho, pois refletem a descoberta de aspectos importantes no que compete a atualização do cenário de aplicação de metodologias capazes de analisar o ambiente ocupacional de dentistas.

Em uma conjuntura mais aprofundada desses trabalhadores também foi possível refletir sobre a importância de levantar considerações complementares ao método RULA, no que tange aos altos níveis de estresse que podem ocasionar danos à saúde. As pesquisas não deveriam somente levar em consideração riscos que promovem o desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos, mas também de doenças cardiovasculares, síndrome de burnout, ansiedade, depressão e suicídio, enaltecendo os riscos psicossociais que também afetam a produtividade e eficiência desses trabalhadores (ILO, 1984).

Ademais, novos estudos podem ser realizados com a utilização do RULA para investigar a relação da implementação das normas de biossegurança e a avaliação das posturas adotadas para se adaptar aos equipamentos necessários e a mudança do ambiente de trabalho na tentativa de garantir a proteção dos dentistas e dos pacientes perante a pandemia COVID-19.

#### Referências

ABRAHÃO, J.; SZNELWAR, L. I.; SILVINO, A.; SARMET, M.; PINHO, D. **Introdução à ergonomia da prática à teoria**. São Paulo: Blucher, 2009.

ALIAKBARI, R. et al. A digital-based education to improve occupational health and ergonomic conditions of dentists: an application of theory of planned behavior. **International Journal of Health Promotion and Education**, v. 58, n. 5, p. 268-281, 2020.

BHATIA, V. et al. Comparative analysis of imaging and novel markerless approach for measurement of postural parameters in dental seating tasks. **Measurement and Control**, p. 0020294020932340, 2020.

CORREIA, Vanderlei Moraes; BOLETTI, Rosane Rosner. **Ergonomia: Fundamentos e Aplicações**. [s.l.]: Bookman Editora, 2015.

DALAI, Deepak Ranjan et al. Four handed dentistry: An indispensable part for efficient clinical practice. **International Journal of Advanced Health Sciences**, v. 1, n. 1, p. 16-20, 2014.

FALZON, P. **Ergonomia**. São Paulo: Blucher, 2007.

FDI. World Dental Federation. **Musculoskeletal Disorders and Dental Practice**. 2007. Disponível em: <https://www.fdiworldddental.org/resources/policy-statements-and-resolutions/musculoskeletal-disorders-and-dental-practice>. Acesso em: 06 out. 2020.

GÓMEZ-GALÁN, M. et al. Musculoskeletal Risks: RULA Bibliometric Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 12, p. 4354, 2020.

ILO. International Labour Organization. **Psychosocial factors at work: Recognition and control**. Report of the joint ILO/WHO committee on occupational health. Geneva, v. 5, 1984.

KUORINKA, I. et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. **Applied ergonomics**, v. 18, n. 3, p. 233-237, 1987.

LIETZ, J.; KOZAK, A.; NIENHAUS, A. Prevalence and occupational risk factors of musculoskeletal diseases and pain among dental professionals in Western countries: A systematic literature review and meta-analysis. **PloS one**, v. 13, n. 12, p. e0208628, 2018.

LOWE, B. D.; DEMPSEY, P. G.; JONES, E. M. Ergonomics assessment methods used by ergonomics professionals. **Applied ergonomics**, v. 81, p. 102882, 2019.

MCATAMNEY, L.; CORLETT, E. N. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. **Applied ergonomics**, v. 24, n. 2, p. 91-99, 1993.

MCLAREN, W.; PARROTT, L. Do dental students have acceptable working posture?. **British dental journal**, v. 225, n. 1, p. 59, 2018.

MEISHA, D. E.; ALSHARQAWI, N. S.; SAMARAH, A. A.; AL-GHAMDI, M. Y. Prevalence of work-related musculoskeletal disorders and ergonomic practice among dentists in Jeddah, Saudi Arabia. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry**, v. 11, p. 171–179, 2019.

MEYER, V. P.; MICHEELIS, W. **Arbeitsbelastungen bei Zahnärzten in niedergelassener Praxis: eine arbeitsmedizinische Bestandsaufnahme zu Wirbelsäulenbelastungen, Berufsdermatosen und Stressfaktoren**. Deutscher Zahnärzte Verl. DÄV-Hanser, 2001.

MOOSAVI, S. et al. Ergonomic analysis to study the intensity of MSDs among practicing Indian dentists. **Procedia Manufacturing**, v. 3, p. 5419-5426, 2015.

MOVAHHED, T. et al. Do dental students have a neutral working posture?. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation**, v. 29, n. 4, p. 859-864, 2016.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL et al. **Musculoskeletal disorders and the workplace: low back and upper extremities**. National Academies Press, 2001.

NOKHOSTIN, M. R.; ZAFARMAND, A. H. "Musculoskeletal problem": Its prevalence among Iranian dentists. **Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry**, v. 6, n. Suppl 1, p. S41, 2016.

OHLENDORF, D. et al. SOPEZ: study for the optimization of ergonomics in the dental practice-musculoskeletal disorders in dentists and dental assistants: a study protocol. **Journal of Occupational Medicine and Toxicology**, v. 15, n. 1, p. 1-9, 2020.

PARK, H. et al. Analysis of the risk factors of musculoskeletal disease among dentists induced by work posture. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 27, n. 12, p. 3651-3654, 2015.



- PARTIDO, B. B.; HENDERSON, R.; WASHINGTON, H. Relationships between the postures of dentists and chairside dental assistants. **Journal of Dental Education**, 2020.
- POPE-FORD, R.; POPE-OZIMBA, J. Musculoskeletal disorders and emergent themes of psychosocial factors and their impact on health in dentistry. **Work**, v. 65, n. 3, p. 563–571, 2020.
- RAFIE, F. et al. Prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders in dentists: symptoms and risk factors. **Journal of Environmental and Public Health**, v. 2015, 2015.
- RAJVANSHI, H. et al. Ergonomics in dentistry: An ounce of prevention is better than pounds of cure: A review. **International Journal of Scientific Study**, v. 3, n. 6, p. 183-187, 2015.
- SABARIGIRINATHAN, C. et al.. Ergonomics and musculo-skeletal disorders in dentistry. **International Journal of Medicine & Health Research**, v. 1, n. 2, p. 1-12, 2015.
- SACHDEVA, A. et al. Ergonomics in dentistry: A comprehensive review. **Journal of Dental Research and Review**, v. 7, n. 1, p. 32, 2020.
- SINGLETON, W. T. **Introduction to ergonomics**. 1972. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37137/Introduction-to-Ergonomics-1972-en.pdf;jsessionid=CBD284193F603751BCA1AE34F43AC4B5?sequence=1>. Acesso em: 8 out. 2020.
- STANTON, Neville; HEDGE, Alan; BROOKHUIS, Karel; SALAS, Eduardo; HENDRICK, Hal. **Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods**. [s.l.]: CRC Press, 2005.
- TAIB, M. F. M.; BAHN, S.; YUN, M. H.; TAIB, M. S. M. The effects of physical and psychosocial factors and ergonomic conditions on the prevalence of musculoskeletal disorders among dentists in Malaysia. **Work**, v. 57, n. 2, p. 297–308, 2017.
- TIRGAR, A. et al. Musculoskeletal disorders among a group of Iranian general dental practitioners. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation**, v. 28, n. 4, p. 755-759, 2015.
- TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. **British Journal of Management**, v. 14, n. 3, p. 207–222, 2003.