



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Júlia Carrer Hallak

**Efeito de diferentes tipos de mocho sobre a postura de trabalho, desconforto e
produtividade em odontologia**

Araraquara

2024



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Júlia Carrer Hallak

Efeito de diferentes tipos de mocho sobre a postura de trabalho, desconforto e produtividade em odontologia

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Odontologia, Araraquara para obtenção do título de Mestre em Ciências Odontológicas, na Área de Dentística Restauradora.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia

Araraquara

2024

H181e

Hallak, Júlia Carrer

Efeito de diferentes tipos de mocho sobre a postura de trabalho, desconforto e produtividade em odontologia / Júlia Carrer Hallak. -- Araraquara, 2024

63 p. : tabs., fotos

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara

Orientadora: Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia

1. Saúde ocupacional. 2. Ergonomia. 3. Contração muscular. 4. Odontologia. 5. Equipamentos odontológicos. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Odontologia, Araraquara. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Júlia Carrer Hallak

Efeito de diferentes tipos de mochos sobre a postura de trabalho, desconforto e produtividade em odontologia

Comissão julgadora

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Odontológicas

Presidente e Orientador: Prof^a. Dr^a. Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia

2º Examinador: Prof. Dr. Edson Alves de Campos

3º Examinador: Prof^a. Dr^a. Andréa Corrêa Carrascosa

Araraquara, 06 de março de 2024.

DADOS CURRICULARES

Júlia Carrer Hallak

NASCIMENTO: 18 de maio de 1997, Ribeirão Preto/SP.

FILIAÇÃO: Rubens Issa Hallak Júnior
Kleinia Marta Carrer

2016-2021 Curso de graduação em Odontologia – Faculdade de Odontologia de Araraquara - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP.

2022-2024 Curso de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, Área de Dentística Restauradora – Nível de Mestrado – Faculdade de Odontologia de Araraquara - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP.

AGRADECIMENTOS

À **FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Processo nº 2022/10084-6)** pelo apoio financeiro essencial para realização dessa pesquisa.

À **CAPES**: O presente trabalho foi realizado com o apoio da **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES)** – Código de financiamento 001.

À minha orientadora **Profª Drª Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia**, pelos ensinamentos, incentivos e companheirismo. Obrigada por me apresentar o meio acadêmico, você me apresentou ao sonho de ser mestre e me ajudou a realizá-lo. Serei eternamente grata por ter tido o prazer de trabalhar e constantemente aprender com uma professora e pessoa como você.

Ao **Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas** da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP o qual tornou possível a realização deste projeto.

Ao grupo de pesquisa do CNPq **Ergonomia em Odontologia e Saúde Ocupacional** por todo o suporte, apoio e companheirismo.

À **Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP**, e seu diretor, **Prof. Dr. Edson Alves de Campos**, sua vice-diretora **Profª Drª Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia** e todos os funcionários, técnicos e auxiliares por possibilitarem o desenvolvimento e realização desta pesquisa.

Às **turmas 95, 96 e 97** da graduação em odontologia da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP, as quais eu tive a oportunidade de realizar estágio docência e estas me mostraram como é gratificante lecionar.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Aos meus amados pais, **Kleinia e Rubens**, os quais nunca mediram esforços para me ajudar na realização do meu sonho de me tornar Cirurgiã-Dentista e, agora, mestre pela Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP. Vocês sempre me incentivaram, desde quando eu era criança. Houve momentos que eu duvidei da minha capacidade, se deveria seguir mesmo o meu sonho, mas vocês nunca me deixaram desistir, sempre me mostrando o quanto eu era capaz e merecedora de estar onde estava. Vocês são os grandes responsáveis por todas as minhas conquistas e todos os meus sonhos realizados, a obtenção deste título só foi possível por esses 26 anos de amor e carinho que vocês me proporcionaram. Vocês dois são meu exemplo de seres humanos e profissionais, com vocês eu descobri que queria seguir uma profissão na qual eu poderia ajudar as pessoas e fazer diferença nas vidas delas, igual a vocês. Eu amo vocês com todo o meu coração, obrigada por serem exatamente quem são.

À minha irmã **Lívia**, que é minha maior incentivadora. Nosso companheirismo vem desde antes de nascermos, você foi a minha primeira amiga, minha confidente, minha companheira. Você sempre vibrou minhas conquistas, me fazendo reconhecer que eu era capaz de realizar meus sonhos. Ter uma irmã gêmea é ter uma amiga para toda a vida e você sempre será meu maior orgulho e minha melhor amiga. Eu amo você desde meu primeiro suspiro e irei te amar até meu último. Obrigada por me dar o prazer de ser sua irmã.

À minha querida orientadora **Profª Drª Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia**, por abrir suas portas para mim no meu segundo ano da graduação quando eu estava perdida, querendo iniciar uma pesquisa na área que mais tinha me atraído, a ergonomia. Você me acolheu naquele dia em seu grupo de pesquisa e me apresentou a área acadêmica e, vendo o seu trabalho, amor e atenção, me apaixonei por esta área também. Com você eu aprendi muito além dos ensinamentos da pós-graduação, ao te ver ensinar eu aprendi a amar a docência, ao te ver lidas com as pessoas eu aprendi a lidar com meus problemas e me manter calma, ao te acompanhar todos os

dias trabalhando em sua sala, eu aprendi sobre trabalho em equipe e companheirismo. Eu sei que termino esta dissertação sendo uma pessoa melhor, tanto profissionalmente como ser humano, por conta dos ensinamentos e acolhimento que você me ofereceu ao longo desses anos. Não é possível colocar em palavras o quanto eu sou grata por ter passado tantos anos aprendendo e convivendo com alguém como você. Amo você, Pati. Obrigada por tudo.

AGRADECIMENTOS PESSOAIS

À toda a minha **família**, que sempre foram presentes me incentivando e encorajando a ser uma pessoa melhor e a realizar o sonho de me tornar mestre. Especialmente a minha **tia Simone**, a qual sempre foi minha inspiração de Cirurgiã-Dentista e professora e sempre me apoiou e me incentivou a seguir na área acadêmica.

À doutoranda **Júlia Margato Pazos**, por toda ajuda, aprendizado e companheirismo ao longo desses anos. Ju, obrigada por estar presente, por sempre me ensinar, me acalmar nos momentos difíceis e por todo acolhimento. Com você eu aprendi o significado de trabalho em equipe e como controlar minhas emoções, a viver e aproveitar o momento. Sou muito grata por nossos caminhos terem se cruzado e por tê-la como colega de profissão e amiga.

Aos meus amigos da pós-graduação **Luísa Helena, Phelipe Moreira e Thaís Tamy** por todo o companheirismo e amor. Nossas “quartas sagradas” eram os meus dias preferidos na semana, onde vocês me ajudavam a descontrair e compartilhávamos risadas e ótimos momentos. Sou muito grata a vocês pela amizade que construímos.

A querida **Profª Drª Tamiris da Costa Neves Possetti**, com quem eu tive o privilégio de conviver como orientada e depois como colega de profissão e amiga. Tami, obrigada por tudo que você fez por mim e por sempre estar presente.

As minhas amigas **Kelly, Mariana e Mayara** pelo companheirismo, momentos de felicidade e por sempre me darem apoio e forças ao longo desses anos. Vocês foram e sempre serão importantes na minha trajetória.

A todos que eu não nomeei aqui, mas foram importantes para a realização desta conquista.

“A felicidade pode ser encontrada mesmo nas horas mais difíceis, se você se lembrar de acender a luz”.

J.K. Rowling*

*J.K. Rowling. Harry Potter e o Prisioneiro de Azkaban. Rio de Janeiro: Rocco; 2000.

Hallak JC. Efeito de diferentes tipos de mocho sobre a postura de trabalho, desconforto e produtividade em Odontologia [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2024.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de diferentes tipos de mocho sobre a postura de trabalho em Odontologia, bem como o desconforto e a produtividade durante a realização de preparos cavitários de Classe I oclusais oclusais simulados. Para isso, propôs-se a realização de 2 estudos: o estudo 1 revisou a literatura sobre os tipos de mochos utilizados na Odontologia com ênfase na manutenção da saúde ocupacional; o estudo 2 avaliou o efeito de diferentes tipos de mochos sobre a postura de trabalho em Odontologia, o desconforto e a produtividade durante a realização de preparos cavitários de Classe I oclusais oclusais simulados. Foi feito um estudo experimental laboratorial tendo como variáveis dependentes: variação da contração muscular bilateral da região abdominal, lombar e posterior de coxa por meio da termografia de superfície; risco de desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos nos membros superiores por meio do *Rapid Upper Limb Assessment* – RULA; adesão aos requisitos de postura ergonômica por meio do *Compliance Assessment Dental Ergonomic Posture* - CADEP modificado; desvio angular da posição neutra do pescoço e do tronco; percepção de desconforto da região do tórax, lombar e coxas por meio da escala VAS; e produtividade. As variáveis independentes foram: tipo de mocho (convencional, em sela e SeatBall); e arco (superior e inferior). Foram realizados preparos cavitários de Classe I oclusais para resina composta em placas simuladoras de arco contendo 8 desenhos de preparo cada. Ao final da realização dos preparos, as placas eram trocadas por uma nova e encaixadas em um manequim odontológico sobre o arco correspondente, até totalizar 90 minutos de trabalho (N=60 posturas). Para as variáveis contração muscular, risco de desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos, adesão aos requisitos de postura ergonômica, desvio angular da posição neutra do pescoço e tronco e produtividade foi realizada Análise de Variância (ANOVA) a dois fatores e pós-teste de Tukey. Para a variável desconforto foi realizada Análise de Variância (ANOVA) não paramétrica a dois fatores com pós-teste de Tukey. O nível de significância adotado foi de 5%. Verificou-se que houve maior variação da contração muscular no abdômen direito ($p=0,043$), maior desvio angular da posição neutra do tronco ($p<0,001$) e menor adesão aos requisitos de postura ergonômica ($p=0,004$) no arco superior. Observou-se maior variação da contração muscular na região lombar durante a utilização do mocho convencional ($p<0,001$). Houve maior desconforto da região das coxas utilizando o mocho sela ($p<0,001$). Conclui-se que o uso do mocho em sela pode ajudar na manutenção de postura de trabalho saudável e na prevenção das distúrbios musculoesqueléticos na Odontologia, conforme observado na revisão da literatura. Conclui-se também que o uso do mocho convencional promoveu maior variação na contração muscular da região lombar, que no arco superior houve menor adesão aos requisitos de postura ergonômica, maior desvio angular da posição neutra do tronco e maior variação da contração muscular da região do abdômen direito, que o uso do mocho em sela promoveu maior desconforto na região das coxas e que a produtividade não foi influenciada pelos mochos utilizados nem pelo arco trabalhado.

Palavras-chave: Saúde ocupacional. Ergonomia. Contração muscular. Odontologia. Equipamentos odontológicos.

Hallak JC. Effect of different types of dental stool on working posture, discomfort and productivity in dentistry [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2024.

ABSTRACT

This study aimed to assess the impact of different types of stools on working posture in dentistry, as well as comfort and productivity during simulated Class I cavity preparations. Two studies were proposed: Study 1 reviewed the literature on stool types used in dentistry with a focus on maintaining occupational health, while Study 2 evaluated the effect of different stool types on dental working posture, discomfort, and productivity during simulated Class I cavity preparations. An experimental laboratory study was conducted, measuring dependent variables such as the variation in bilateral muscle contraction of the abdominal, lumbar, and posterior thigh regions using surface thermography; the risk of developing musculoskeletal disorders in the upper limbs using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA); adherence to ergonomic posture requirements through the modified Compliance Assessment Dental Ergonomic Posture (CADEP); angular deviation from the neutral position of the neck and trunk; perception of discomfort in the abdominal, lower back, and thighs using the VAS scale; and productivity. The independent variables included the type of stool (conventional, saddle, and Seat Ball) and arch (upper and lower). Class I cavities for composite resin were prepared on arch simulator plates containing eight preparation designs each. After completing the preparations, the plates were exchanged for new ones and fitted to a dental mannequin over the corresponding arch, totaling 90 minutes of work (N=60 postures). For variables such as muscle contraction, risk of developing musculoskeletal disorders, adherence to ergonomic posture requirements, angular deviation from the neutral position of the neck and trunk, and productivity, two-way Analysis of Variance (ANOVA) and Tukey's post-test were performed. For the variable perception of discomfort, a two-way non-parametric Analysis of Variance (ANOVA) with Tukey's post-test was conducted. The significance level adopted was 5%. The results showed greater variation in muscle contraction in the right abdomen ($p=0.043$), more angular deviation from the neutral trunk position ($p<0.001$), and less adherence to ergonomic posture requirements ($p=0.004$) in the upper arch. An increased variation in muscle contraction in the lumbar region was observed when using the conventional stool ($p<0.001$). There was increased discomfort in the thigh region using the saddle seat ($p<0.001$). In conclusion, the use of a saddle seat can help maintain a healthy working posture and prevent musculoskeletal disorders in dentistry, as observed in the literature review. Additionally, the use of the conventional stool promoted greater variation in muscular contraction in the lumbar region, less adherence to ergonomic posture requirements in the upper arch, more angular deviation from the neutral position of the trunk, and increased variation in muscular contraction in the lower back region. The use of the saddle seat caused greater discomfort in the thigh region, and the type of saddle used or the arch used did not influence productivity.

Keywords: Occupational health. Ergonomics. Muscle contraction. Dentistry. Dental equipment.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 PROPOSIÇÃO.....	15
3 PUBLICAÇÕES.....	16
3.1 Publicação 1	16
3.2 Publicação 2	31
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
5 CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS	55
ANEXO	58

1 INTRODUÇÃO

A área restrita de trabalho e a necessidade de grande destreza manual faz com que o profissional da Odontologia apresente uma grande vulnerabilidade de desordens no sistema musculoesquelético devido a adoção de posturas estáticas, movimentos repetitivos e altos níveis de atividade muscular durante longas horas de trabalho¹⁻⁶. Em função disso, esses profissionais apresentam um alto risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas³⁻¹¹.

Atualmente, o sistema utilizado por grande parte dos cirurgiões-dentistas é o trabalho sentado com o paciente deitado na cadeira odontológica, na horizontal^{1,10,12}. Embora, a princípio, este sistema seja considerado o mais adequado quando comparado com o trabalho em pé^{6,10,13} a postura sentada por longos períodos pode levar a um afrouxamento dos músculos abdominais e consequentemente achatamento da coluna e aumento da pressão das vértebras sobre os discos intervertebrais¹ com maior pressão sobre a região lombar¹³.

Em função disso, o assento utilizado pelo cirurgião-dentista deve permitir uma boa visão da área de trabalho além da adoção de uma postura estável, relaxada, sem torção da coluna ou da cabeça⁶. Assim, a escolha do mocho é de suma importância para a realização de uma prática odontológica saudável uma vez que pode induzir a determinados padrões posturais com vistas a obtenção de maior conforto e funcionalidade^{8,10}.

Atualmente os principais tipos de mocho disponíveis no mercado odontológico são os convencionais, em sela e o seatball^{1-3,8,10,14-16}.

Os mochos convencionais apresentam encosto e assento geométricos, regulagem da altura do assento e encosto e estrutura com rodízios. Como suas formas são pouco anatômicas eles dificultam a adoção de posturas adequadas durante o trabalho odontológico¹⁴. Dable et al.² verificaram em seu estudo que os mochos convencionais levaram os estudantes avaliados à adoção de uma postura desconfortável. Segundo De Bruyne et al.⁸, o mocho convencional apresenta uma combinação pouco favorável de postura e atividade muscular, podendo resultar em maior risco de sintomatologia dolorosa na região lombar entre os cirurgiões-dentistas.

O mocho em sela, possui um acento tipo sela de cavalo e estrutura com 5 rodízios¹⁴. Este mocho foi projetado para facilitar a postura sentada com lordose lombar¹ a qual é obtida posicionando a coluna lombar inferior levemente para frente,

com as coxas em ângulo de 45° para baixo, inclinando a pélvis para uma posição quase neutra, muito semelhante à postura em pé, mantendo a curvatura natural para a região lombar e a área ombro-pescoço reta^{2,10}. Por possuir estruturas modificadas para garantir maior descompressão e reprogramação neuromuscular¹⁵, eles são considerados ergonômicos^{2,8}.

A utilização do mocho em sela pode ser benéfica para a saúde ocupacional do cirurgião-dentista pois, de acordo com Plessas et al.³, o trabalho sentado, com a preservação da curva natural da coluna lombar, pode diminuir a pressão intradiscal, a tensão ligamentar, a degeneração do disco e reduzir ou prevenir a dor nas costas sendo a postura menos iatrogênica. Gouvêa et al.¹⁰ sugerem que a postura sentada com a parte inferior da coluna lombar com uma leve inclinação anterior reduz a incidência de dor lombar e facilita o relaxamento dos músculos que circundam a coluna torácica². Gandavadi et al.¹ relataram em seu estudo que os alunos que fizeram uso do mocho em sela conseguiram manter uma posição aceitável nas articulações quando comparada com o mocho convencional.

O mocho Seatball foi proposto como uma alternativa para melhorar a postura dos cirurgiões-dentistas pois alonga a musculatura encurtada devido ao posicionamento inadequado na postura sentada e ao mesmo tempo fortalece a musculatura paravertebral através de estímulos proprioceptivos¹⁶. Este mocho é composto de uma esfera inflável confeccionada em material vinílico e atóxico (bola suíça) amplamente utilizada na fisioterapia para a estabilização da coluna vertebral¹⁶. Esta esfera é apoiada em base metálica com rodízios que possibilitam o deslocamento do profissional na postura sentada, porém sem regulagem da altura do assento^{14,16}. Devido a elasticidade e instabilidade da bola seu uso pode causar uma pequena contração dos músculos estabilizadores da coluna¹⁴.

Considerando a influência que os diferentes tipos de mocho podem ter sobre a postura de trabalho do cirurgião-dentista, a definição do que oferece maiores benefícios ergonômicos é um passo relevante para a melhora da saúde ocupacional do profissional da Odontologia. Para a indicação do mocho mais apropriado, diversas formas de análise postural podem ser utilizadas, entre elas, os métodos observacionais e diretos.

O método *Rapid Upper Limb Assessment* – RULA, proposto por McAtamney e Corlett¹⁷, é um método observacional que avalia o risco de desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos nos membros superiores. Este método fornece uma

avaliação rápida, sem a necessidade de equipamento específico e consiste em diagramas de posturas corporais e três tabelas de pontuação para avaliar a exposição aos fatores de risco. Como o método divide o corpo em dois grupos (A - braço, antebraço e punho; B - pescoço, tronco e pernas), garante o registro de toda a postura corporal inadequada das pernas, tronco ou pescoço que possam influenciar nas posturas dos membros superiores. Um escore final de risco de desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos nos membros superiores é emitido variando de menor risco a altíssimo risco. O *Compliance Assessment Dental Ergonomic Posture – CADEP*, proposto por Garcia et al.¹⁸, também é um método observacional, simples, de fácil aplicação, que foi desenvolvido para uso específico em Odontologia. Ele avalia a adesão do indivíduo aos requisitos de postura ergonômica e contém 14 itens que podem ser classificados como adequado, parcialmente adequado e inadequado. Um escore final de adesão aos requisitos de postura ergonômica é obtido variando de muito a alto.

A eletromiografia de superfície é o método de avaliação postural direto não invasivo usado para avaliar a atividade e a fadiga muscular relacionada ao trabalho¹⁹, permitindo o seu monitoramento em tempo real²⁰. A termografia também é uma técnica não invasiva que pode ser usada para a avaliação da contração muscular, pois, quanto maior a energia irradiada pela pele, maior será a contração muscular. Essa energia térmica pode ser observada por meio das imagens infravermelhas registradas pelo aparelho de termografia²⁰. É uma técnica alternativa que não necessita da colocação de sensor no usuário²¹.

Considerando a importância dos mochos para a saúde ocupacional do cirurgião-dentista e, também, a escassez de trabalhos nesta área, estudos que analisem simultaneamente diversos tipos de mocho associando diferentes métodos de avaliação são de grande contribuição para a literatura da área.

2 PROPOSIÇÃO

O presente trabalho propôs avaliar o efeito de diferentes tipos de mocho sobre a postura de trabalho em Odontologia, o desconforto e a produtividade durante a realização de preparos cavitários de Classe I oclusais simulados.

2.1 Proposições específicas

A publicação 1 intitulada “Tipos de Mochos Odontológicos Usados na Odontologia: Ênfase em Saúde Ocupacional” revisou a literatura sobre os tipos de mochos utilizados na Odontologia com ênfase na manutenção da saúde ocupacional.

A publicação 2 intitulada “Efeito de diferentes tipos de mocho sobre a postura de trabalho, desconforto e produtividade em Odontologia” avaliou o efeito de diferentes tipos de mochos odontológicos sobre a postura de trabalho em Odontologia, medida pela contração muscular, pelo risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas nos membros superiores, pela adesão aos requisitos de postura ergonômica e pelo desvio angular da posição neutra do pescoço e do tronco, bem como o desconforto e a produtividade durante a realização de preparos cavitários de Classe I oclusais simulados.

3 PUBLICAÇÕES

É produto dessa pesquisa os dois artigos científicos apresentados a seguir.

3.1 Publicação 1*

Tipos de Mochos Odontológicos Usados na Odontologia: Ênfase em Saúde Ocupacional

Hallak JC, Garcia PPNS. Types of Dental Stools Used in Dentistry: Emphasis on Occupational Health. JAMMR 2023;35(20): 302-11.

RESUMO

Objetivos: Este estudo teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre os tipos de mochos utilizados na odontologia com ênfase na manutenção da saúde ocupacional.

Desenho de Estudo: Revisão de literatura.

Local e Duração do Estudo: Departamento de Odontologia Social, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Odontologia de Araraquara, São Paulo, Brasil, entre janeiro de 2023 à julho de 2023.

Metodologia: A literatura usada nesta revisão foi obtida em bases de dados (Science Direct, National Library of Medicine [MEDLINE] e Scientific Electronic Library Online) e foram considerados apenas artigos publicados entre 1980 e 2022. As principais palavras-chave foram “Mocho Odontológico”, “Mocho ergonômico”, “Saúde Ocupacional” e “Mocho em Sela”. Cada resumo foi lido para determinar se o artigo incluía informações sobre o uso dos mochos durante procedimentos odontológicos.

Resultados: Os mochos odontológicos mais estudados foram o convencional normal e adaptado e o em sela normal e adaptado nos 13 artigos que atenderam aos critérios de inclusão.

* O artigo segue as normas do periódico *Journal of Advances in Medicine and Medical Research* no qual foi publicado (<https://journaljammr.com/index.php/JAMMR/article/view/5201>). A autorização da revista para publicação encontra-se no ANEXO A.

Conclusão: O uso do mocho em sela pode ajudar a manter uma postura de trabalho saudável e prevenir desordens musculoesqueléticas em odontologia.

Palavras-chave: Mocho Odontológico; Saúde Ocupacional; Ergonomia em Odontologia; Odontologia.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, houve maior preocupação com as desordens musculoesqueléticas devido a um aumento no número de casos [1], sendo estes um dos riscos ocupacionais mais comuns na prática odontológica [2, 3].

A Odontologia, por ser uma profissão que tem uma área restrita de trabalho com a execução de procedimentos demorados, exige adoção de posturas estáticas e prolongadas e a realização de movimentos repetitivos, resultando em grande demanda física [4, 5, 2, 1, 6, 7, 8, 9]. A dificuldade de visualização e acesso ao campo operatório compromete a manutenção de postura neutra com consequente adoção de hábitos posturais inadequados como flexão, rotação e/ou torção da coluna vertebral, entre outros [10, 7, 6, 11, 4, 5, 12, 13]. Tanto as posturas estáticas quanto os hábitos posturais inadequados podem comprometer o sistema musculoesquelético e por isso precisam ser evitados [10, 7, 6].

Para minimizar o risco do desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas estratégias devem ser implementadas ainda em fase de formação profissional [14, 2]. Entre as estratégias destaca-se a adoção de posturas ergonômicas, melhoria da visibilidade do campo operatório com o uso de sistemas magnificação e utilização de equipamentos adequados [15, 16].

Entre os equipamentos odontológicos utilizados, os mochos apresentam grande influência na postura dos dentistas que trabalham sentados pois podem determinar a adoção de hábitos posturais devido a necessidade de obtenção de uma posição mais confortável e/ou funcional [13].

Algumas modificações vêm sendo propostas para os mochos odontológicos com o objetivo de reduzir o desenvolvimento e agravamento das desordens musculoesqueléticas na Odontologia, sendo estas principalmente relacionadas com o design do assento e do encosto [12]. Assim, a análise dos mochos disponíveis no mercado odontológico, de suas vantagens e desvantagens sobre a saúde ocupacional é de extrema importância no auxílio de sua indicação/seleção.

Frente a isso, este estudo teve como objetivo de realizar uma revisão de literatura sobre os tipos de mochos utilizados na Odontologia com ênfase na manutenção da saúde ocupacional.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta revisão da literatura foi realizada usando os bancos de dados *Science Direct*, *National Library of Medicine* (MEDLINE) e *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e foram pesquisados artigos entre os anos de 1980 a 2022. A pesquisa teve como foco os mochos odontológicos e as principais palavras-chave utilizadas foram “Mocho Odontológico”, “Mocho Ergonômico”, “Mocho em Sela” e “Saúde Ocupacional”. Um total de 26 artigos foram coletados.

Os artigos que foram incluídos foram publicados em inglês com foco nos mochos utilizados especificamente para odontologia. Um total de 13 artigos foram incluídos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos avaliados estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Estudos científicos que avaliam o uso do mocho odontológico

Autor	Tipos de mochos	Público-alvo	Variável dependente	Variável independente	Método de avaliação	Resultados obtidos	Observações
Hardage et al. 1983	- Mocho convencional.	- Estudantes de Odontologia; - Docentes.	- Atividade muscular.	- Apoio lombar (presente ou ausente); - Ângulo coxa/perna (105°, 90° e 75°).	- Eletromiografia de Superfície: a. Parte inferior das costas b. Parte superior das costas.	- O apoio lombar reduziu a atividade muscular da parte superior e inferior das costas; - A atividade muscular na parte superior das costas foi maior do que na parte inferior; - Não houve diferença significativa na atividade muscular para as diferentes angulações coxa/perna.	- Uso de suporte lombar promove equilíbrio muscular e neutralização da força da gravidade.
Parsell et al. 2000	- Mocho convencional; - Mocho com apoio fixo de braços; - Mocho com apoio móvel de braços e suporte do peito.	- Dentistas.	- Atividade muscular; - Percepção de conforto; - Facilidade de uso e ajuste.	- Apoio de braço (presente ou ausente); - Suporte de peito (presente ou ausente).	- Eletromiografia de Superfície: a. Trapézio b. Grupo muscular paraespinal; - Questionário com escore de 0 a 10 para conforto e facilidade de uso e ajuste.	- O uso de mocho com apoio de braço fixo e ajustável reduziu significativamente a atividade muscular nos trapézios superiores; - O uso de apoio de braços isoladamente ou com suporte do peito não reduziu significativamente a atividade muscular no grupo muscular paraespinal; - Houve baixa pontuação com relação à percepção de facilidade de uso dos mochos com apoio para o braço e suporte no peito.	- Uso de mocho com apoio fixo de braços pode reduzir a carga muscular do trapézio superior; - A introdução de componentes adicionais como apoio de braço e suporte para o peito no design do mocho exige um período de treinamento e ajuste.

Gandavadi et al. 2007	- Mocho convencional com encosto; - Mocho em sela sem encosto	- Estudantes de Odontologia.	- Postura de Trabalho.	- Tipo de mocho odontológico (convencional ou em sela).	- <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> – RULA; - Imagens obtidas por fotografias	- Observou-se maior escore de risco de desordens musculoesqueléticas nos membros superiores com o mocho convencional; - O mocho em sela permitiu a manutenção de uma postura de trabalho aceitável.	- O mocho em sela permite a manutenção da curva de lordose lombar, resultando em postura saudável da coluna.
Haddad et al. 2012	- Mocho convencional com encosto; - Mocho convencional modificado com apoio de braços e suporte torácico.	- Estudantes de odontologia; - Dentistas.	- Atividade muscular; - Percepção de conforto; - Ajustabilidade; - Facilidade de uso; - Facilidade de manutenção.	- Tipo de mocho odontológico (convencional ou modificado).	- Eletromiografia de Superfície: a. Trapézio superior b. Trapézio médio - Questionário com 18 itens com escala de Borg (escore de 0 a 10) para conforto, ajustabilidade, facilidade de uso e de manutenção.	- O uso do mocho modificado resultou em menor atividade a atividade dos músculos trapézio superior e médio; - Houve preferência do mocho modificado pela população do estudo, embora tenha sido relatada dificuldade de adaptação com o seu uso.	- O uso do mocho modificado pode reduzir o desconforto e prevenir o surgimento e desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas; - O descanso torácico permite menor flexão do tronco; - A dificuldade de adaptação ao mocho modificado deve-se ao hábito de utilização do mocho convencional por muitos anos; - Sugere-se a adoção do mocho modificado quando os indivíduos estão em fase de formação profissional para prevenção do desenvolvimento de hábitos posturais deletérios.

Dable et al. 2014	- Mocho convencional com encosto; - Mocho convencional sem encosto; - Mocho em sela sem encosto	- Estudantes de odontologia.	- Postura de trabalho.	- Tipo de mocho odontológico (convencional com e sem encosto e em sela sem encosto); - Sistema de magnificação (presente ou ausente).	- <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> – RULA; - Registo da postura em vídeo obtido com câmara digital.	- O mocho em sela foi o que apresentou menores escores de risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas quando comparado aos convencionais; - Os participantes ficaram mais confortáveis usando o sistema de magnificação no mocho em sela.	- O uso do mocho em sela associado ao sistema de magnificação resulta em menor de risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas.
De Bruyne et al. 2016	- Mocho convencional com encosto; - Mocho em sela sem encosto; - Mocho Ghopec com encosto.	- Estudantes de Odontologia; - Dentistas.	- Atividade muscular; - Postura lombar.	- Tipos de mocho odontológico (convencional, em sela sem encosto ou Ghopec com encosto).	- Eletromiografia de superfície: a. latíssimo do dorso; b. iliocostal torácico; c. multifídeos; d. glúteos máximos; e. reto femoral; f. oblíquo interno do abdômen; g. oblíquo externo do abdômen. - Postura Lombar no plano sagital: BodyGuard™	- A atividade da parte muscular do iliocostal torácico foi significativamente maior no mocho convencional; - Atividade dos músculos oblíquos internos do abdômen foi significativamente menor no mocho convencional; - A Atividade do músculo oblíquo externo do abdômen foi menor no mocho Ghopec; - O mocho Ghopec apresentou postura lombar mais próxima da neutra quando comparado ao convencional e em sela.	- Como a maior parte da força compressiva que atua na coluna lombar surge da tensão nos músculos das costas, o aumento da atividade parte muscular do iliocostal torácico no mocho convencional, levará ao aumento da carga na coluna, pois a tensão muscular atua em grande parte da força compressiva exercida na lombar, que tem sido associada à dor lombar. - O aumento da abertura das coxas, que ocorre com o mocho em sela, causa uma inclinação da pelve para a frente podendo levar à hiperlordose lombar; - O mocho permite a manutenção da postura neutra.

Tran et al. 2016	- Mocho convencional sem encosto; - Mocho convencional modificado com suporte torácico.	- Estudantes de Odontologia.	- Atividade muscular.	Suporte torácico (ausente com 90° tronco/coxas; ausente com 80° tronco/coxas; presente com 80° tronco/coxas).	- Eletromiografia de superfície: a. Longuíssimo do tórax; b. Iliocostal lombar.	- A atividade dos músculos avaliados foi maior quando da ausência do suporte torácico com 80° tronco/coxas; - A atividade muscular do longuíssimo do tórax e do iliocostal lombar reduziu 33% e 50%, respectivamente, quando do uso do suporte torácico.	- O uso de um suporte torácico para o mocho odontológico reduziu a atividade muscular da região lombar o que pode promover redução da tensão nessa região.
Gouveia et al. 2018	- Mocho convencional com encosto; - Mocho convencional sem encosto; - Mocho em sela.	- Estudantes de Odontologia.	- Risco ergonômico.	- Tipos de mocho odontológico (convencional com encosto, convencional sem encosto, sela).	- Rapid Upper Limb Assessment – RULA; - Registo da postura com vídeo obtido com câmera digital e por imagens obtidas por fotografias.	Nesta revisão sistemática verificou-se que: - Mocho em sela proporcionou menor risco ergonômico do que os mochos convencionais nos estudantes de Odontologia; - Mocho convencional apresentou pontuação de risco ergonômico de intermediário a alto.	- Foi observada melhora no grupo que utilizou o mocho em sela quando comparado com o mocho convencional, devido a possibilidade de manutenção da lordose lombar; - A manutenção das curvas naturais da coluna lombar no trabalho sentado resulta em postura neutra, permitindo que os músculos e discos intervertebrais possam alternar entre relaxamento e carga; - A postura neutra é benéfica para a saúde ocupacional pois nutre os músculos e os discos intervertebrais reduzindo potencialmente os riscos ergonômicos.

Plessas et al. 2018	- Mocho convencional; - Mocho em sela.	- Profissionais da odontologia.	- Dor musculoesquelética; - Desordens musculoesqueléticas; - Alterações posturais.	- Tipos de mocho odontológico (convencional ou em sela); - Lupas de magnificação (Com ou sem).	- Rapid Upper Limb Assessment – RULA (Registo da postura com vídeo obtido com câmara digital e imagens obtidas por fotografias); - Postura Lombar no plano sagital: BodyGuard™.	- Todos os estudos desta revisão sistemática avaliaram o impacto dos mochos na postura, porém nenhum estudo investigou os benefícios do mocho em relação ao alívio da dor ou incidência de desordens musculoesqueléticas; - O uso do mocho em sela melhorou significativamente a postura de trabalho quando comparado ao mocho convencional; - A melhor postura foi observada quando os indivíduos utilizaram o mocho em sela e as lentes de magnificação simultaneamente.	- O uso do mocho em sela facilita a adoção de uma postura neutra da coluna lombar; - Um efeito aditivo pode existir quando o uso de lupa é associado ao do mocho em sela, sendo benéfico para a postura e conforto; - Embora o custo das lupas de magnificação e dos mochos em sela sejam relativamente altos, os potenciais benefícios em longo prazo podem compensar o alto custo.
Garcia-Vidal et al. 2019	- Mocho convencional; - Mocho ergonômico com suporte lombar.	- Estudantes de pós-graduação; - Docentes.	- Atividade Muscular.	- Tipo de mocho odontológico (convencional ou ergonômico); - Sistema de Magnificação (presente ou ausente).	- Eletromiografia de Superfície: a. Trapézio superior; b. Deltóide médio; c. Deltóide anterior.	- A combinação do mocho ergonômico com o sistema de magnificação promoveu redução significativa na atividade dos músculos avaliados; - A atividade dos músculos deltoides foi semelhante com o uso do mocho convencional e o ergonômico sendo menor no ergonômico quando combinado com o uso de sistema de magnificação.	- A utilização de suportes ergonômicos pode facilitar a adoção de uma postura mais reta bem como a manutenção da lordose lombar; - O sistema de magnificação proporciona melhor campo de visão sem a necessidade da inclinação para frente, reduzindo a flexão do tronco.

López-Nicolás et al. 2019	- Mocho convencional; - Mocho ergonômico.	- Estudantes de pós-graduação; - Docentes.	- Atividade muscular.	- Tipo de mocho odontológico (convencional ou ergonômico); - Lupa de magnificação (presente ou ausente).	- Eletromiografia de superfície: a. extremidade dominante superior do trapézio médio; b. Ereter na espinha lombar.	- A atividade muscular dos músculos avaliados foi significativamente maior no uso do mocho ergonômico quando comparado ao convencional, com ou sem o uso de lentes de magnificação.	- O mocho ergonômico estudado não promoveu diminuição da atividade dos músculos estudados, independentemente do tipo de procedimento realizado.
De Bruyne et al. 2021	- Mocho convencional com encosto; - Mocho em sela sem encosto; - Mocho Ghopec com encosto.	- Estudantes de Odontologia; - Dentistas.	- Atividade muscular; - Postura cervicotorácica.	- Tipos de mocho odontológico (convencional, em sela sem encosto ou Ghopec com encosto)	- Eletromiografia de superfície: a. Esplênio da cabeça; b. Esternocleidomastóideo; c. Parte descendente do trapézio; d. Parte ascendente do trapézio. - Postura cervicotorácica no plano sagital: BodyGuard™		- Os diferentes tipos de mochos odontológicos não influenciaram a atividade muscular e postura da região cervicotorácica.

Huppert et al. 2021	- Mocho convencional sem encosto; - Mocho em sela sem encosto; - Mocho com encosto removido, inclinado verticalmente e com a parte frontal flexível; - Mocho sem encosto, resiliente, flexível, tensão na mola ajustável e desvio lateral ajustável. - Mocho com encosto removido, inclinado verticalmente e com elevação central; - Mocho com encosto removido, inclinação ventral até o máximo de 15° e com elevação central.	- Sem educação odontológica; - Estudantes de Odontologia; - Dentistas com menos de 10 anos de experiência; - Dentistas com 10 anos ou mais de experiência.	- Postura sentada habitual; - Postura de trabalho odontológico; - Conforto.	- Tipos de mocho odontológico.	- ABW BodyMapper: dispositivo óptico de luz baseado em videorasterestereografia para mensurar a posição da parte superior do corpo; - Questionário: avaliação subjetiva de conforto sobre cada mocho por meio de notas de 1 a 6 (1 corresponde ao menor conforto e 6 ao maior conforto).	- O design ergonômico do mocho não teve efeito clinicamente relevante na postura dos membros superiores e na avaliação subjetiva do conforto, tanto na postura sentada habitual quanto na de trabalho.	- Embora não tenha sido observada nenhuma mudança positiva mensurável na postura da parte superior do corpo, isso não significa que as desordens musculoesqueléticas individuais não possam ser reduzidas ou evitadas com a adoção de mochos ergonômicos; - O trabalho sentado deve ser executado de forma variada e dinâmica, com o intuito de evitar posições estáticas de longa duração.
---------------------	--	---	---	--	---	--	--

O presente estudo avaliou os tipos de mochos utilizados na odontologia com ênfase na manutenção da saúde ocupacional. Foi possível observar que os mochos mais estudados foram o convencional (com e sem encosto, com e sem apoio de braço e com e sem apoio lombar) e o mocho em sela.

Verificou-se que o mocho em sela foi o mais benéfico para a manutenção de uma postura de trabalho neutra [10, 2, 13, 6]. Este mocho foi projetado para que a pelve assumisse uma postura de lordose lombar, permitindo a manutenção da curvatura natural da parte inferior das costas, mantendo a área ombro-pescoço reta e aliviando a tensão nos músculos isquiotibiais [10, 4, 6, 5].

Gandavadi et al. 2007 [10] verificaram que os estudantes que utilizaram o mocho em sela mantiveram postura aceitável dos membros superiores, tronco e membro inferior devido à postura anteriorizada da pelve. Por outro lado, os estudantes que utilizaram o mocho convencional apresentaram maior dificuldade em manter a postura adequada, obtendo maiores escores de risco de desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos no pescoço (hiperflexão), ombro (elevado e abduzido) e tronco (caído/inclinado para frente). Dable et al. 2014 [2] observaram que o mocho em sela manteve a curvatura natural da região lombar e que houve maior torção da coluna quando da utilização do mocho convencional. Segundo os autores, essa torção unilateral repetida pode resultar em danos, desequilíbrios musculares e dor na lombar. Gouveia et al. (2018) [13] também verificaram que o mocho em sela ofereceu menor risco de desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos quando comparado ao convencional. Plessas et al. (2018) [6] observaram que o uso deste mocho facilita a adoção de postura neutra da região lombar e reforçaram que seu uso pode auxiliar na correção e manutenção da postura do dentista.

Com relação ao mocho com suporte de braço, Parsell et al. (2000) [15] observaram que o uso de apoios fixos e ajustáveis para o braço diminuiu significativamente a atividade muscular do trapézio superior. Por outro lado, o mocho com apoio de braços móvel e de tronco não reduziu a atividade muscular do grupo paraespinal. Segundo os autores isto pode ter ocorrido devido ao fato destes suportes móveis se movimentarem sobre um plano paralelo ao chão, exigindo maior atividade muscular para manutenção da posição do braço. Em função disso, sugeriram que o apoio de braço fixo pode produzir resultados mais positivos quando combinados com um sistema de suporte torácico, podendo reduzir a tensão do trapézio superior. Haddad et al. (2012) [1] também avaliaram os mochos com apoio de braços e suporte torácico

e verificaram menor atividade dos músculos trapézio superior e médio quando do seu uso, assim como menor flexão do tronco. Tran et al. (2016) [7] constataram que o uso do mocho com suporte torácico diminuiu significativamente a atividade de dois grandes músculos eretores da espinha (longuíssimo do tórax e iliocostal lombar) quando comparado ao mocho convencional. Os autores sugerem que o suporte torácico pode reduzir o risco de lesões lombares nos dentistas, permitindo o trabalho mais confortável e relaxado, apesar de este apoio limitar alguns movimentos e interferir no atendimento clínico.

Um outro tipo de mocho estudado por De Bruyne et al. (2016, 2021) [4, 5] foi o Ghopec (Utrecht Dental, Holanda), o qual possui apoio lombar ajustável e assento composto por uma parte posterior horizontal para apoio da pélvis e uma parte anterior com inclinação descendente para apoio das coxas. De Bruyne et al. (2016) [4], avaliando a postura de trabalho da região lombar quando do uso do mocho convencional, em sela e Ghopec, verificaram que este último foi o que proporcionou uma postura mais próxima da neutra. Por outro lado, De Bruyne et al. (2021) [5], avaliando a postura da região cervicotorácica, não observaram diferença significativa na atividade muscular quando da utilização destes mesmos mochos. Ainda, considerando a presença de apoio lombar, Hardage et al. (1983) [17] encontraram menor atividade dos músculos superiores e inferiores das costas quando o trabalho foi realizado com o suporte lombar reforçando assim a sua importância.

Garcia-Vidal et al. (2019) [9] verificaram que a atividade dos músculos deltóide anterior e médio não apresentou diferença significativa quando os mochos convencional e ergonômico foram usados. López-Nicolás et al. (2019) [8] observaram que a atividade muscular do trapézio médio e do eretor da espinha lombar foi maior com o mocho considerado ergonômico. Huppert et al. (2021) [12] não encontraram efeito clinicamente relevante na postura dos membros superiores quando um mocho com design ergonômico foi usado, sugerindo que a postura de trabalho adotada pode ter maior impacto no desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas do que o design do mocho selecionado.

Embora existam vários mochos disponíveis no mercado odontológico, para que a saúde ocupacional seja mantida, eles devem permitir a adoção de uma postura estável e relaxada, com as costas retas e sem torção da coluna ou cabeça [12]. Entretanto, segundo Hardage et al. (1983) [17] as características ergonômicas dos mochos não alcançarão os resultados esperados se o profissional não souber se

posicionar corretamente ao redor da cadeira odontológica durante o atendimento odontológico e se sentar adequadamente no mocho. Assim, enfatiza-se a importância do ensino da ergonomia durante a fase de formação profissional para que os indivíduos possam usar adequadamente os equipamentos odontológicos, em especial, o mocho [1, 6].

Neste estudo de revisão da literatura observou-se que entre todos os mochos avaliados, o em sela parece ser mais compatível com a biomecânica da posição sentada pois permite adoção de postura com ligeira inclinação anterior da coluna lombar e consequente manutenção da lordose lombar. De acordo com Gouveia et al. (2018) [13] estas características podem auxiliar na redução da incidência de dor lombar de forma mais eficiente.

4. CONCLUSÃO

O uso do mocho em sela pode ajudar na manutenção de uma postura de trabalho saudável e na prevenção das desordens musculoesqueléticas na Odontologia.

5. CONSENTIMENTO E APROVAÇÃO ÉTICA

Não é aplicável.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Processo nº 2022/10084-6) pelo apoio financeiro essencial para realização dessa pesquisa.

7. CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

8. REFERÊNCIAS

1. Haddad O, Sanjari MA, Amirfazli A, Narimani R, Parnianpour M. Trapezius muscle activity in using ordinary and ergonomically designed dentistry chairs. *Int J Occup Environ Med.* 2012 Apr;3(2):76-83. PMID: 23022854.

2. Dable RA, Wasnik PB, Yeshwante BJ, Musani SI, Patil AK, Nagmode SN. Postural assessment of students evaluating the need of ergonomic seat and magnification in dentistry. *J Indian Prosthodont Soc.* 2014;14(Suppl 1):51-8 DOI: 10.1007/s13191-014-0364-0 Epub 2014 May 4. PMID: 26199492; PMCID: PMC4502020
3. Pazos JM, Regalo SCH, de Vasconcelos P, Campos JADB, Garcia PPNS. Effect of magnification factor by Galilean loupes on working posture of dental students in simulated clinical procedures: associations between direct and observational measurements. *PeerJ.* 2022;10:e13021 DOI: 10.7717/peerj.13021 PMID: 35291489; PMCID: PMC8918149.
4. De Bruyne MA, Van Renterghem B, Baird A, Palmans T, Danneels L, Dolphens M. Influence of different stool types on muscle activity and lumbar posture among dentists during a simulated dental screening task. *Appl Ergon.* 2016;56:220-6 DOI: 10.1016/j.apergo.2016.02.014 Epub 2016 Mar 11. PMID: 26975788.
5. De Bruyne MAA, Danneels L, Braet V, Van De Sijpe E, Vanwijnsberghe M, Verhenne L, Willems T. Do stool types have an influence on cervicothoracic muscle activity and cervicothoracic posture among dentists/dental students? *Appl Ergon.* 2021;97:103519. DOI: 10.1016/j.apergo.2021.103519 Epub 2021 Jun 26. PMID: 34186246.
6. Plessas A, Delgado MB. The role of ergonomic saddle seats and magnification loupes in the prevention of musculoskeletal disorders. A systematic review. *Int J Dent Hygiene.* 2018;00:1–11. Available:<https://doi.org/10.1111/idh.12327>
7. Tran V, Turner R, MacFadden A, Cornish SM, Esliger D, Komiyama K, Chilibeck PD. A dental stool with chest support reduces lower back muscle activation. *Int J Occup Saf Ergon.* 2016;22(3):301-4. DOI: 10.1080/10803548.2016.1153223. Epub 2016 Apr 8. PMID: 27058816.
8. López-Nicolás M, García-Vidal JA, Medina-Mirapeix F, Sánchez-Onteniente JP, Berná Mestre JD, Martín-San Agustín R, Escolar-Reina MP. Effect of different ergonomic supports on muscle activity of dentists during posterior composite restoration. *PeerJ.* 2019;7:e8028. DOI: 10.7717/peerj.8028 PMID: 31720125; PMCID: PMC6842563.
9. García-Vidal JA, López-Nicolás M, Sánchez-Sobrado AC, Escolar-Reina MP, Medina-Mirapeix F, Bernabeu-Mora R. The Combination of Different Ergonomic Supports during Dental Procedures Reduces the Muscle Activity of the Neck and Shoulder. *J Clin Med.* 2019;8(8):1230. DOI: 10.3390/jcm8081230 PMID: 31443308; PMCID: PMC6723175.
10. Gandavadi A, Ramsay JR, Burke FJ. Assessment of dental student posture in two seating conditions using RULA methodology - a pilot study. *Br Dent J.* 2007;203(10):601-5 DOI: 10.1038/bdj.2007.1047 PMID: 18037853.

11. Fernandez de Grado G, Denni J, Musset AM, Offner D. Back pain prevalence, intensity and associated factors in French dentists: a national study among 1004 professionals. *Eur Spine J.* 2019; 28(11):2510-2516 DOI: 10.1007/s00586-019-06080-4 Epub 2019 Jul 31. PMID: 3136785.
12. Huppert F, Betz W, Maurer-Grubinger C, Holzgreve F, Fraeulin L, Filmann N, Groneberg DA, Ohlendorf D. Influence of design of dentist's chairs on body posture for dentists with different working experience. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021;22(1):462. DOI: 10.1186/s12891-021-04334-1 PMID: 34011319; PMCID: PMC8136039.
13. Gouvêa GR, Vieira WA, Paranhos LR, Bernardino ÍM, Bulgareli JV, Pereira AC. Assessment of the ergonomic risk from saddle and conventional seats in dentistry: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2018;13(12): e0208900. Doi: 10.1371/journal.pone.0208900 PMID: 30557311; PMCID: PMC6296655.
14. Brignardello-Petersen R. Saddle seats seem to reduce the ergonomic risk score compared with conventional seats among dental students. *J Am Dent Assoc.* 2019; 150(6):e100. DOI: 10.1016/j.adaj.2019.02.005 Epub 2019 Mar 19. PMID: 30902338.
15. Parsell DE, Weber MD, Anderson BC, Cobb GW Jr. Evaluation of ergonomic dental stools through clinical simulation. *Gen Dent.* 2000;48(4):440-4 PMID: 11199619.
16. Valachi B, Valachi K. Preventing musculoskeletal disorders in clinical dentistry: strategies to address the mechanisms leading to musculoskeletal disorders. *J Am Dent Assoc.* 2003;134(12): 1604-12. DOI: 10.14219/jada.archive.2003.0106 PMID: 14719757.
17. Hardage JL, Gildersleeve JR, Rugh JD. Clinical work posture for the dentist: an electromyographic study. *J Am Dent Assoc.* 1983;107(6):937-9. DOI: 10.14219/jada.archive.1983.0372 PMID: 6581.

3.2 Publicação 2*

Efeito de diferentes tipos de mocho sobre a postura de trabalho, desconforto e produtividade em Odontologia

Júlia Carrer Hallak¹, Júlia Margato Pazos¹, Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia¹.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes tipos de mocho sobre a postura de trabalho em Odontologia, medida pela contração muscular, pelo risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas nos membros superiores, pela adesão aos requisitos de postura ergonômica e pelo desvio angular da posição neutra do pescoço e tronco, bem como o desconforto e a produtividade durante a realização de preparos cavitários de Classe I oclusais simulados. Um estudo experimental do tipo laboratorial foi realizado tendo como variáveis dependentes a variação da contração muscular bilateral da região abdominal, lombar e posterior de coxa por meio de termografia, o risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas nos membros superiores por meio do Rapid Upper Limb Assessment–RULA, a adesão aos requisitos de postura ergonômica por meio do Compliance Assessment Dental Ergonomic Posture-CADEP modificado e o desvio angular da posição neutra do pescoço e do tronco, a percepção de desconforto da região do tórax, lombar e coxas pela escala VAS e a produtividade. As variáveis independentes foram o tipo de mocho (convencional, em sela e SeatBall) e o arco (superior e inferior). Foram realizados preparos cavitários de Classe I oclusais para resina composta em placas simuladoras de arco superior e inferior, contendo 8 desenhos de preparo cavitário cada. Essas placas foram encaixadas sobre o arco correspondente de um manequim odontológico e, após a realização de todos os preparos, eram substituídas por novas placas até totalizar 90 minutos de trabalho. Para cada condição experimental, foram utilizados 10 períodos de avaliação postural (N=60 posturas). Foi realizada a análise estatística descritiva e a verificação dos pressupostos de normalidade e homoscedasticidade. Para as variáveis contração muscular, risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas, adesão aos requisitos de postura ergonômica, desvio angular

* Artigo a ser submetido para publicação na revista *PeerJ*.

da posição neutra do pescoço e tronco e produtividade foi realizada Análise de Variância (ANOVA) a dois fatores e pós-teste de Tukey. Para a variável desconforto foi realizada Análise de Variância (ANOVA) não paramétrica a dois fatores com pós-teste de Tukey. O nível de significância adotado foi de 5%. Não houve diferença significativa na interação entre os fatores mocho e arco para nenhuma variável avaliada ($p=0,449-0,915$). Para o fator arco houve maior variação da contração muscular no abdômen direito ($p=0,043$), maior desvio angular da posição neutra do tronco ($p<0,001$) e menor adesão aos requisitos de postura ergonômica ($p=0,004$) quando do trabalho no arco superior. Para o fator mocho houve maior variação da contração muscular na região lombar durante a utilização do mocho convencional ($p<0,001$). Houve maior desconforto da região das coxas durante a realização dos preparos cavitários utilizando o mocho sela ($p<0,001$). Conclui-se que o mocho convencional promoveu maior variação na contração muscular da região lombar, que no arco superior houve menor adesão aos requisitos de postura ergonômica, maior desvio angular da posição neutra do tronco e maior variação da contração muscular da região do abdômen direito, que o uso do mocho em sela promoveu maior desconforto na região das coxas e que a produtividade não foi influenciada pelos mochos utilizados nem pelo arco trabalhado.

Palavras-chave: Saúde Ocupacional. Ergonomia. Contração Muscular. Odontologia. Equipamento Odontológico.

INTRODUÇÃO

As desordens musculoesqueléticas são um dos riscos ocupacionais mais comuns entre os dentistas (Hardage, Gildersleeve & Rugh, 1983; Parsell et al., 2000; Gandavadi, Ramsay & Burke, 2007; Haddad et al., 2012; Dable et al., 2014; De Bruyne et al., 2016; Tran et al., 2016; Plessas & Bernardes, 2018; López-Nicolás et al., 2019; De Bruyne et al., 2021), sua prevalência varia de 63 a 93% nesta população (Chenna et al., 2022) e suas consequências podem ser diminuição na produtividade e desempenho, comprometimento da qualidade de vida, absenteísmo e retirada precoce da profissão (Presoto & Garcia, 2016).

Posturas inadequadas e estáticas adotadas por longos períodos de tempo são consideradas os principais fatores de risco destas desordens (Gandavadi, Ramsay & Burke, 2007; Haddad et al., 2012; Dable et al., 2014; De Bruyne et al., 2016; Tran et al., 2016; Gouvêa et al., 2018; García-Vidal et al., 2019; López-Nicolás et al., 2019;

De Bruyne et al., 2021; Huppert et al., 2021) e podem resultar em contração dos músculos da coluna cervical e torácica superior, pressão na região lombar, enfraquecimento dos discos da coluna vertebral, necrose muscular entre outros danos estruturais significativos (Hardage, Gildersleeve & Rugh, 1983; Valachi & Valachi, 2003a; Gandavadi, Ramsay & Burke, 2007; Huppert et al., 2021;).

Estratégias ergonômicas têm sido propostas para a prevenção destas desordens e, entre elas, tem-se a seleção de equipamentos odontológicos que permitam o trabalho com posturas equilibradas e neutras (Valachi & Valachi, 2003b; Dable et al., 2014; De Bruyne et al., 2016; García-Vidal et al., 2019; López-Nicolás et al., 2019). Por ser o equipamento que dá suporte para o cirurgião-dentista durante todo o seu trabalho sentado, os mochos odontológicos possuem grande influência sobre a sua postura podendo induzir a adoção de determinados padrões posturais deletérios (Gouvêa et al., 2018). Um mocho mal projetado, com suporte lombar ou ajuste inadequado contribui para a fadiga muscular e dor lombar (Dable et al., 2014), além de resultar em efeitos nocivos sobre a circulação sanguínea das extremidades inferiores (Lasanen et al., 2018).

O mocho convencional, primeiro tipo de assento proposto para o trabalho odontológico (Porto, 1994), é o mais utilizado pelos cirurgiões-dentistas. Este mocho apresenta encosto e assento geométricos, regulagem da altura do assento e encosto e estrutura com rodízios (Porto, 1994; Bertolaccini, 2017) e, devido a estas características, a adoção de posturas adequadas nem sempre é favorecida. Em função disso, algumas modificações relacionadas ao design do seu assento e encosto vêm sendo propostas para favorecer a manutenção de posturas mais saudáveis (Huppert et al., 2021). Assim, surgiram os mochos em sela e o Seatball. O mocho em sela possui um acento tipo sela de cavalo e estrutura com 5 rodízios e o Seatball é composto por uma esfera inflável confeccionada em material vinílico e atóxico (bola suíça) apoiada em base metálica com rodízios (Bertolaccini, 2017, Ribeiro, 2019).

Embora o mocho em sela e o Seatball tenham sido propostos como alternativa para melhorar a postura dos cirurgiões-dentistas são escassos os estudos na literatura que tenham verificado se eles cumprem os objetivos para os quais foram desenvolvidos. Portanto, estudos que avaliem simultaneamente o efeito de diversos tipos de mocho sobre a postura de trabalho utilizando diferentes métodos de avaliação poderão trazer grande contribuição para a área de saúde ocupacional em Odontologia.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes tipos de mochos odontológicos sobre a postura de trabalho em Odontologia, medida pela contração muscular, pelo risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas nos membros superiores, pela adesão aos requisitos de postura ergonômica e pelo desvio angular da posição neutra do pescoço e do tronco bem como o desconforto e a produtividade durante a realização de preparos cavitários de Classe I oclusais simulados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho de estudo e delineamento amostral

Tratou-se de um estudo experimental do tipo laboratorial, tendo como variáveis dependentes a postura de trabalho avaliada pela contração muscular da região abdominal, lombar e inferior do corpo por meio de termografia, o risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas nos membros superiores por meio do Rapid Upper Limb Assessment – RULA, a adesão aos requisitos de postura ergonômica por meio do Compliance Assessment Dental Ergonomic Posture - CADEP e o desvio angular da posição neutra do pescoço e do tronco. As variáveis independentes foram o tipo de mocho utilizado em três níveis (mocho odontológico convencional, em sela e SeatBall) e o arco de trabalho em 2 níveis (superior e inferior).

Como a termografia trabalha com a captação de alterações térmicas da pele, foram realizados testes preliminares para verificar o tempo de execução dos preparos cavitários necessário para permitir esta captação, obtendo-se o período de 90 minutos. Assim, foi considerada como unidade amostral neste estudo a postura de trabalho adotada durante este período. Para cada condição experimental, foram utilizados 10 períodos de avaliação postural (N=60 posturas, totalizam 90 horas de preparos simulados). Estes preparos cavitários foram executados por cirurgião-dentista com vasto conhecimento de Ergonomia em Odontologia e Dentística Restauradora que não apresentava queixas de dores ou de desordens musculoesqueléticas existentes. A ordem de utilização dos mochos e preparos nos diferentes arcos foi aleatorizada.

O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP (Registro CAAE nº 50721221.2.0000.5416).

Mochos Odontológicos

Para a realização dos preparos cavitários de Classe I oclusais o operador utilizou o mocho odontológico convencional, o em sela e o SeatBall.

O mocho odontológico convencional é formado por um encosto para região lombar e um assento plano que permite uma angulação do quadril e pernas de cerca de 90° (Figura 1a). O mocho em sela não apresenta encosto e possui assento angulado e em forma de sela (Figura 1b). O SeatBall não apresenta encosto e seu assento é formado por uma bola Suíça sobre uma estrutura de rodízios (Figura 1c).

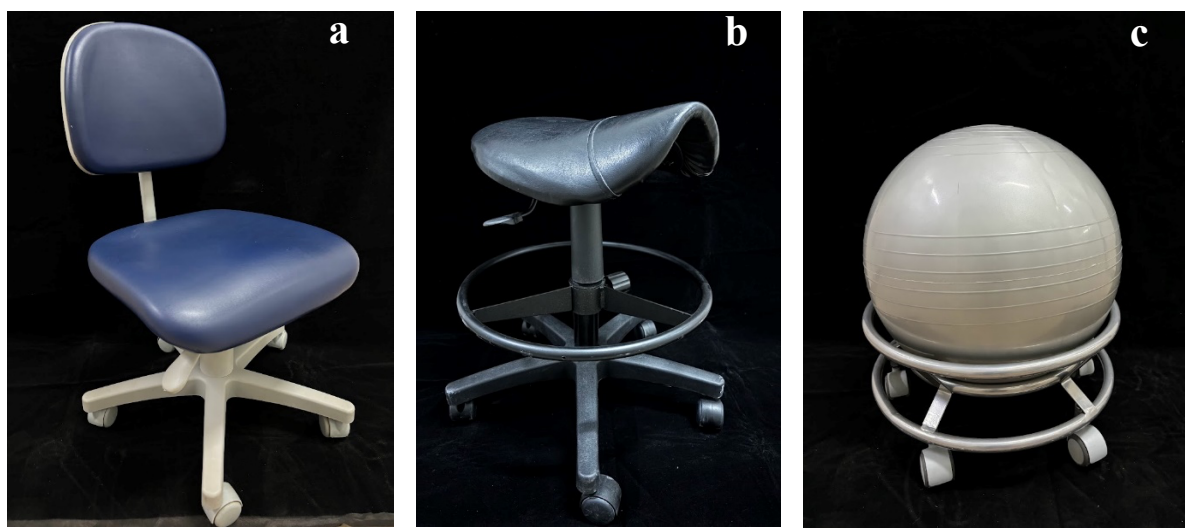


Figura 1. Mochos Odontológicos (a: Convencional; b: Sela; c: SeatBall).

Preparos Cavitários Simulados

Foram realizados preparos cavitários de Classe I oclusais para resina composta simulados. Para permitir a confecção destes preparos durante 90 minutos seguidos, foram utilizadas placas simuladoras de arco superior e inferior, confeccionadas com resina de cristal poliéster e preenchidas com gesso tipo III, contendo 8 desenhos cada, simulando o formato de uma cavidade de Classe I oclusais (Figura 2). Essas placas foram encaixadas sobre o arco correspondente de manequim odontológico (marca MOM – Manequins Odontológicos Marília) específico para procedimentos simulados em nível laboratorial. Com a conclusão dos 8 preparos cavitários, a placa simuladora era substituída por outra, contendo novos desenhos de preparo cavitário de Classe I oclusais até totalizar 90 minutos de trabalho. Os procedimentos pré-clínicos foram

executados por cirurgião-dentista com conhecimentos de ergonomia e dentística restauradora.



Figura 2. Placa simuladora de arcos preenchidas com gesso tipo III.

Para confecção dos preparos foi adotada a técnica preconizada pela disciplina de Dentística da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP (ângulos internos arredondados para suporte da carga mastigatória e profundidade/largura correspondendo a uma ponta ativa da fresa ou uma ponta ativa e meia). Para o preparo cavitário foi utilizada a fresa esférica diamantada 1014 em baixa rotação, a qual foi substituída a cada 8 preparos.

Termografia de Superfície

As imagens termográficas foram avaliadas por um pesquisador devidamente calibrado ($\rho_{abdômenD}=0,918$, $\rho_{abdômenE}=0,899$, $\rho_{lombo}=0,990$, $\rho_{coxaD}=0,936$, $\rho_{coxaE}=0,939$). Para aquisição destas imagens foi utilizada uma câmera infravermelha FLIR C3 (FLIR Systems, EUA) com Thermidas versão 1.0. Esta câmera tem detector de matriz de elemento 320×240 e uma sensibilidade térmica de $<0,10^{\circ}\text{C}$, com precisão de $\pm 2^{\circ}\text{C}$ na temperatura de 25°C . A câmera vem com calibração do fabricante e usa um valor de emissividade da pele de 0,98. As imagens térmicas foram adquiridas com o operador em pé, vestido de top e shorts, cinco minutos após entrar na sala de coleta com temperatura ambiente de $22\text{--}24^{\circ}\text{C}$. A distância entre o ponto de posicionamento da câmera e o operador foi de um metro (Lasanen et al., 2018). Seguindo as recomendações adaptadas de Pedreira et al. (2026), foram obtidas imagens das áreas do corpo em dois diferentes tempos: antes de iniciar o trabalho com cada mocho – T0 (Figura 3a) e após a conclusão do trabalho - T90 (Figura 3b).

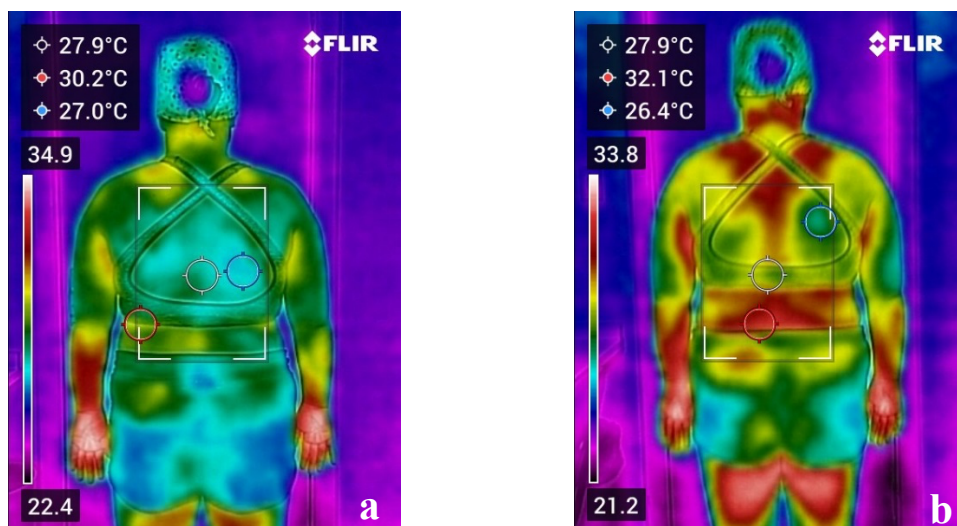


Figura 3. Imagem da termografia (a: pré-trabalho – T0; b: pós-trabalho – T90)

Para controlar a influência de fatores externos na termografia estabeleceu-se uma coleta por dia, no período da manhã e sem a realização de atividade física 24 horas antes da coleta.

A temperatura de cada região escolhida foi obtida usando o software de termografia gratuito FLIR *Thermal studio* (Teledyne FLIR LLC, Wilsonville, OR, USA), com fator de emissividade de 0,98. Este software determina a temperatura do corpo a partir do valor obtido na área do indicador escolhido (Figura 4). Para a análise da contração muscular foi calculada a diferença da temperatura máxima de área (ΔT), expressa em °C, entre finalização do período de trabalho (T90) e antes do início do trabalho com cada mocho (T0) (Quesada et al, 2015; Quesada et al, 2016).

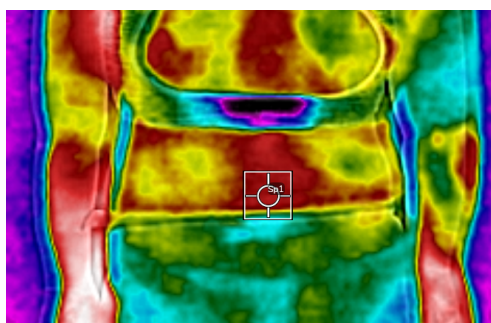


Figura 4. Imagem da termografia com o indicador de temperatura na região lombar.

Rapid Upper Limb Assessment – RULA

O risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas foi avaliado, por pesquisador devidamente calibrado ($\kappa=0,828$), pelo método Rapid Upper Limb Assessment – RULA (McAtamney & Corlett, 1993). Esse método usa um diagrama de avaliação de postura do indivíduo e três tabelas de escores que avaliam a exposição aos fatores de risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas, mediante o uso dos escores. Após a avaliação, obtém-se um escore de risco final que varia de 1 a 7 (escores de 1 a 2 - baixo risco; 3 e 4 - médio risco; 5 e 6 - alto risco; e 7 - altíssimo risco).

Compliance Assessment of Dental Ergonomic Posture Requirements – CADEP *modificado*.

A adesão aos requisitos de postura ergonômica foi realizada por pesquisador devidamente calibrado ($p=0,738$) por meio de exame visual das filmagens utilizando-se o Compliance Assessment of Dental Ergonomic Posture Requirements – CADEP modificado, proposto por Garcia, Wajngarten & Campos, 2018, com a exclusão dos itens 1, 2, 3 e 14. Cada item recebeu uma pontuação em função de sua classificação sendo atribuído um ponto para o item adequado, zero para inadequado e meio ponto para parcialmente adequado. Ao final da avaliação todos os itens foram somados, totalizando no máximo dez pontos.

Desvio Angular do Pescoço e Tronco

A mensuração dos desvios angulares da posição neutra do pescoço e tronco foi realizada por pesquisador devidamente calibrado ($\rho_{\text{pescoço}}=0,861$, $\rho_{\text{tronco}}=0,892$), utilizando o software conhecido como Software para Avaliação Postural, versão 0.69 (Laboratório de Biomecânica e Controle Motor da Universidade Federal do ABC – UFABC, São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil. Disponível em: <http://pesquisa.ufabc.edu.br/bmclab/sapo/>) (Ferreira et al., 2010).

Registro das Posturas de Trabalho

O registro das posturas de trabalho para avaliação do risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas, da adesão aos requisitos de postura ergonômica e do desvio angular do pescoço e tronco foi realizado, por meio de filmagem, durante a realização dos preparos cavitários simulados. Três câmeras digitais posicionadas

em tripés localizados em pontos previamente delimitados (Pazos et al., 2020), registraram todo o procedimento. A postura de trabalho mais frequentemente adotada em cada período foi utilizada para as avaliações.

Percepção do desconforto

A percepção do desconforto foi avaliada pela Visual Analog Scale – VAS onde o seu início (ponto zero) foi considerado como ausência de desconforto e o final (ponto dez) como desconforto máximo. Uma linha vertical era registrada nesta escala ao final de cada período de 90 minutos de preparo simulado representando a quantidade de desconforto percebida pelo operador. Posteriormente, foi realizada a medida do ponto zero da escala até o ponto registrado pelo operador utilizando uma régua milimetrada.

Produtividade

Para o cálculo da produtividade, a qualidade dos preparos cavitários executados foi avaliada pelo método Class I Cavity Preparation Assessment-COCA modificado (Wajngarten et al., 2021). Um pesquisador devidamente calibrado avaliou os preparos considerando o seu design ($\kappa=0,619$), a sua profundidade ($\kappa=0,780$) e o seu arredondamento ($\kappa=0,636$). Para que o preparo fosse considerado no cálculo da produtividade ele deveria receber a classificação “adequado” nos 3 critérios considerados. Após a avaliação dos preparos, o valor da produtividade foi obtido pela divisão do número de preparos classificados como adequados no período por 90 minutos.

Análise estatística

Foi realizada a estatística descritiva e a verificação dos pressupostos de normalidade e homoscedasticidade. Para as variáveis contração muscular, risco de desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos, adesão aos requisitos de postura ergonômica, desvio angular da posição neutra do pescoço e tronco e produtividade foi realizada Análise de Variância (ANOVA) a dois fatores e pós-teste de Tukey. Para a variável desconforto foi realizada Análise de Variância (ANOVA) não paramétrica a dois fatores com pós-teste de Tukey. O nível de significância adotado foi de 5%.

RESULTADOS

A média, o desvio-padrão e o resumo da Análise de Variância a dois fatores da variação da contração muscular do abdômen, da região lombar e posterior coxas durante o preparo cavitário nos diferentes arcos, segundo o tipo de mocho utilizado estão na Tabela 1.

Tabela 1 - Média, desvio-padrão e resumo da Análise de Variância a dois fatores da da variação da contração muscular (ΔT) do abdômen, da região lombar e posterior de coxas durante o preparo cavitário nos diferentes arcos, segundo o tipo de mocho utilizado.

Mocho	Arco	
	Superior	Inferior
Abdômen direito		
Convencional	2,15 $\pm$ 1,71	1,23 $\pm$ 1,36
Sela	1,76 $\pm$ 2,10	1,14 $\pm$ 1,72
Seatball	2,55 $\pm$ 2,23	1,29 $\pm$ 1,10
Abdômen esquerdo		
Convencional	2,03 $\pm$ 1,48	1,17 $\pm$ 1,16
Sela	1,60 $\pm$ 1,91	0,99 $\pm$ 1,84
Seatball	2,21 $\pm$ 2,28	1,14 $\pm$ 1,46
Lombar		
Convencional	2,16 $\pm$ 1,09	1,96 $\pm$ 1,32
Sela	0,60 $\pm$ 1,33	-0,36 $\pm$ 1,96
Seatball	1,07 $\pm$ 1,55	0,37 $\pm$ 1,10
Posterior de coxa direita		
Convencional	2,14 $\pm$ 1,35	1,40 $\pm$ 0,90
Sela	1,44 $\pm$ 1,33	1,50 $\pm$ 1,37
Seatball	0,71 $\pm$ 1,55	0,90 $\pm$ 0,81
Posterior de coxa esquerda		
Convencional	2,18 $\pm$ 1,22	1,55 $\pm$ 0,90
Sela	1,45 $\pm$ 1,25	1,67 $\pm$ 1,15
Seatball	1,11 $\pm$ 1,27	0,91 $\pm$ 1,28

ANOVA a dois fatores para o abdômen direito: mocho ($F=0,361$, $p=0,698$, $\pi=0,105$), arco ($F=4,275$, $p=0,043$, $\pi=0,528$), mocho x arco ($F=0,168$, $p=0,846$, $\pi=0,075$); **ANOVA a dois fatores para o abdômen esquerdo:** mocho ($F=0,272$, $p=0,763$, $\pi=0,091$), arco ($F=3,607$, $p=0,063$, $\pi=0,462$), mocho x arco ($F=0,089$, $p=0,915$, $\pi=0,063$); **ANOVA a dois fatores para a região lombar:** mocho ($F=9,701$, $p<0,001$, $\pi=0,977$), arco ($F=2,835$, $p=0,098$, $\pi=0,380$), mocho x arco ($F=0,367$, $p=0,695$, $\pi=0,106$); **ANOVA a dois fatores para a região posterior de coxa direita:** mocho ($F=3,129$, $p=0,052$, $\pi=0,578$), arco ($F=0,257$, $p=0,614$, $\pi=0,079$), mocho x arco ($F=0,813$, $p=0,449$, $\pi=0,182$); **ANOVA a dois fatores para a região posterior de coxa esquerda:** mocho ($F=2,670$, $p=0,078$, $\pi=0,508$), arco ($F=0,441$, $p=0,509$, $\pi=0,100$), mocho x arco ($F=0,642$, $p=0,530$, $\pi=0,152$).

Verificou-se que não houve diferença significativa na interação entre os fatores “mocho” e “arco” para a contração muscular de todas as regiões avaliadas. Observou-se significância estatística para o fator “arco” isoladamente apenas para o abdômen direito, sendo o trabalho no arco superior o que apresentou maior variação de contração muscular (arco superior IC95%=1,43-2,87, arco Inferior IC95%=0,72-1,72). Significância estatística foi observada para o fator “mocho” para a região lombar ($p < 0,001$), com maior variação de contração muscular durante a utilização do mocho convencional (mocho convencional IC95%=1,72-2,39, mocho sela IC95%=-0,42-0,66, Seatball IC95%=0,29-1,15).

A média, o desvio-padrão e o resumo da Análise de Variância a dois fatores do risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas durante o preparo cavitário nos diferentes arcos, segundo o tipo de mocho utilizado estão na Tabela 2.

Tabela 2 - Média, desvio-padrão e resumo da análise de Variância do risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas durante o preparo cavitário nos diferentes arcos, segundo o tipo de mocho utilizado.

Mocho	Arco	
	Superior	Inferior
Convencional	5,20 ±1,03	5,10 ±1,10
Sela	4,70 ±0,95	4,90 ±0,99
Seatball	4,90 ±1,20	5,40 ±1,26

ANOVA a dois fatores: Mocho ($F=0,681$, $p=0,511$, $\pi=0,159$), Arco ($F=0,500$, $p=0,483$, $\pi=0,107$), Mocho x Arco ($F=0,375$, $p=0,689$, $\pi=0,107$).

Verificou-se que para o risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas não houve significância estatística na interação entre os fatores “mocho” e “arco” e nem para os fatores isoladamente.

A média, o desvio-padrão e o resumo da Análise de Variância a dois fatores da adesão aos requisitos de postura ergonômica durante o preparo cavitário nos diferentes arcos, segundo o tipo de mocho utilizado estão na Tabela 3.

Tabela 3 - Média, desvio-padrão e resumo da Análise de Variância da adesão aos requisitos de postura ergonômica durante o preparo cavitário nos diferentes arcos, segundo o tipo de mocho utilizado.

Mocho	Arco	
	Superior	Inferior
Convencional	7,00 ±1,41	8,30 ±0,82
Sela	7,45 ±0,90	7,65 ±0,70
Seatball	6,85 ±1,13	7,65 ±0,53

ANOVA a dois fatores: mocho (F=0,938, p=0,398, π =0,204), arco (F=9,354, p=0,004, π =0,858), mocho x arco (F=1,641, p=0,203, π =0,332).

Foi possível observar que não houve interação significativa para os fatores “mocho” e “arco”, apenas para o fator “arco” isoladamente sendo o trabalho no arco superior o que apresentou menor adesão aos requisitos de postura ergonômicas (arco superior IC95%=6,68-7,52, arco Inferior IC95%=7,60-8,14).

A média, o desvio-padrão e o resumo da Análise de Variância a dois fatores do desvio angular da posição neutra do pescoço e tronco durante o preparo cavitário nos diferentes arcos, segundo o tipo de mocho utilizado estão na Tabela 4.

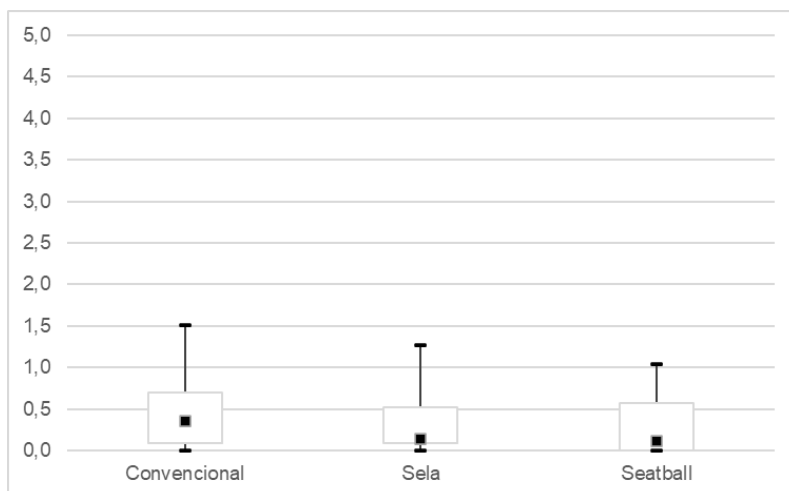
Tabela 4 - Média, desvio-padrão e resumo da Análise de Variância do desvio angular da posição neutra do pescoço e tronco durante o preparo cavitário nos diferentes arcos, segundo o tipo de mocho utilizado.

Mocho	Arco	
	Superior	Inferior
Pescoço		
Convencional	62,54 ±5,83	64,22 ±10,00
Sela	69,37 ±8,17	62,55 ±8,91
Seatball	70,13 ±7,24	63,92 ±8,12
Tronco		
Convencional	5,68 ±2,73	2,00 ±2,13
Sela	5,07 ±2,52	2,01 ±1,44
Seatball	5,61 ±2,21	3,66 ±2,61

ANOVA a dois fatores para o pescoço: mocho (F=1,058, p=0,354, π =0,226), arco (F=3,234, p=0,078, π =0,423), mocho x arco (F=1,693, p=0,194, π =0,341); **ANOVA a dois fatores para o tronco:** mocho (F=1,199, p=0,309, π =0,251), arco (F=23,468, p<0,001, π =0,997), mocho x arco (F=0,711, p=0,496 π =0,164).

Verificou-se que não houve interação significativa entre os fatores “mocho” e “arco” tanto para o desvio angular da posição neutra do pescoço quanto do tronco. Para o tronco houve significância estatística para o fator “arco” isoladamente, sendo o trabalho no arco superior o que apresentou maior desvio angular da posição neutra (arco superior IC95%=4.57-6.34, arco Inferior IC95%=1,76-3,35).

O resumo da Anova não paramétrica da percepção de desconforto da região do tórax pode ser observado na Figura 5.

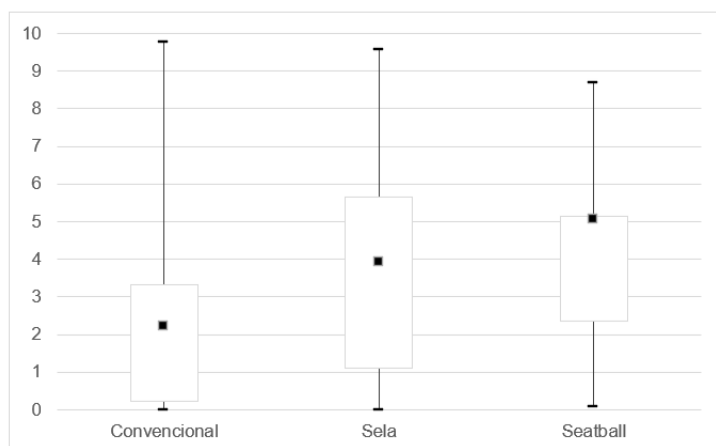


ANOVA não paramétrica: mocho ($F=1,426$, $p=0,249$, $\pi=0,293$), arco ($F=0,161$, $p=0,690$, $\pi=0,068$), mocho x arco ($F=0,017$, $p=0,983$, $\pi=0,052$).

Figura 5 – Boxplot da percepção de desconforto da região do tórax, segundo o tipo de mocho utilizado.

Verificou-se que não houve significância estatística na interação entre os fatores “mocho” e “arco” e nem para os fatores isoladamente.

O resumo da Anova não paramétrica da percepção de desconforto da região lombar pode ser observado na Figura 6.

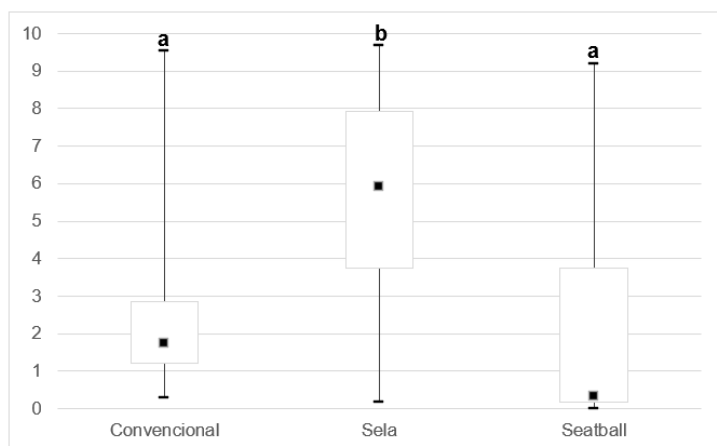


ANOVA não paramétrica: mocho ($F=2,391$, $p=0,101$, $\pi=0,462$), arco ($F=0,002$, $p=0,965$, $\pi=0,050$), mocho x arco ($F=0,199$, $p=0,820$, $\pi=0,079$).

Figura 6 – Boxplot da percepção de desconforto da região lombar, segundo o tipo de mocho utilizado.

Verificou-se que não houve significância estatística na interação entre os fatores “mocho” e “arco” e nem para os fatores isoladamente.

O resumo da Anova não paramétrica da percepção de desconforto da região das coxas pode ser observado na Figura 7.



ANOVA não paramétrica: mocho ($F=9,278$, $p<0,001$, $\pi=0,971$), arco ($F=0,001$, $p=0,980$, $\pi=0,050$), mocho x arco ($F=1,184$, $p=0,314$, $\pi=0,249$). Pós-teste de Tukey, a letras iguais indicam similaridade estatística.

Figura 7 – Boxplot da percepção de desconforto nas coxas, segundo o tipo de mocho utilizado.

Verificou-se que não houve significância estatística na interação entre os fatores “mocho” e “arco”, apenas para o fator “mocho” isoladamente com maior desconforto da região das coxas durante a realização dos preparos cavitários utilizando o mocho sela ($p<0,001$).

A média, o desvio-padrão e o resumo da Análise de Variância a dois fatores da produtividade durante o preparo cavitário nos diferentes arcos, segundo o tipo de mocho utilizado estão na Tabela 5.

Tabela 5 - Média, desvio-padrão e resumo da Análise de Variância a dois fatores da produtividade (preparos por minuto) durante o preparo cavitário nos diferentes arcos, segundo o tipo de mocho utilizado.

Mocho	Arco	
	Superior	Inferior
Convencional	0,23 $\pm$ 0,06	0,23 $\pm$ 0,07
Sela	0,25 $\pm$ 0,55	0,27 $\pm$ 0,04
Seatball	0,24 $\pm$ 0,06	0,24 $\pm$ 0,05

ANOVA a dois fatores: mocho ($F=1,039$, $p=0,361$, $\pi=0,222$), arco ($F=205$, $p=653$, $\pi=0,073$), mocho x arco ($F=0,150$, $p=0,861$, $\pi=0,072$).

Verificou-se que não houve significância estatística na interação entre os fatores “mocho” e “arco” e nem para os fatores isoladamente.

DISCUSSÃO

Nos últimos anos algumas modificações vêm sendo propostas para os mochos odontológicos como uma estratégia ergonômica para prevenção das desordens musculoesqueléticas entre os cirurgiões-dentistas (García-Vidal et al., 2019; Huppert et al., 2021). Assim, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes tipos de mochos odontológicos sobre a postura de trabalho, desconforto e produtividade em Odontologia durante a realização de preparos cavitários de Classe I oclusais oclusais simulados.

Com relação à postura de trabalho, verificou-se que a variação da contração muscular de todas as regiões avaliadas, o risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas, a adesão aos requisitos de postura ergonômica e o desvio angular da posição neutra do pescoço e tronco não foram influenciados pelos fatores mocho e arco simultaneamente. Por outro lado, algumas destas variáveis foram influenciadas pelos fatores isoladamente.

Ao considerar o fator mocho, observou-se maior variação da contração muscular apenas na região lombar quando da utilização do mocho convencional. Gandavadi, Ramsay & Burke (2007) também verificaram que a utilização do mocho convencional promoveu maior escore final de risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas quando comparado com o mocho em sela. De acordo com os requisitos de postura ergonômica propostos por Porto (1994) o operador deve sentar-se no mocho convencional com a coluna ligeiramente reta e apoiada no encosto na região renal. A adoção desta postura faz com que o tronco do operador forme um ângulo de 90° com as suas coxas. Por outro lado, devido às suas próprias características estruturais, os outros dois mochos favorecem a adoção de postura mais neutra da coluna vertebral. O mocho em sela permite que o operador se sente com os quadris em 60° com o assento e, conseqüentemente, com a pelve inclinada para frente, promovendo a curvatura natural da coluna e a manutenção da lordose lombar (Gandavadi, Ramsay & Burke, 2007; Dable et al., 2014; De Bruyne et al., 2016; Gouvêa et al., 2018; Plessas & Bernardes). O mocho Seatball alonga e fortalece a musculatura paravertebral devido aos estímulos proprioceptivos que sustentam a

coluna na posição reta, reequilibrando a musculatura e aumentando a resistência muscular (Ribeiro, 2019).

No que diz respeito ao fator arco, verificou-se, quando do trabalho no arco superior, maior variação de contração muscular no abdômen direito, maior desvio angular da posição neutra do tronco e menor adesão aos requisitos de postura ergonômica. Pazos et al. (2022) observaram maior desvio angular do pescoço tanto nos preparos cavitários quanto na realização das restaurações durante o trabalho no arco superior. Estes achados sugerem maior dificuldade de visualização do arco superior. Tal fato pode ocorrer pois mesmo posicionando o plano oclusal deste arco perpendicular ao solo (Garcia et al., 2012, Garcia, Wajngarten & Campos, 2018) é possível que para as regiões mais posteriores não se obtenha adequada visão direta, podendo levar a maior desvio angular da posição neutra do pescoço e tronco. Neste estudo, o desvio angular do tronco pode ter interferido na adesão dos requisitos de postura ergonômica pois no método de avaliação utilizado (CADEP modificado), um dos itens avaliados é a postura da coluna vertebral (Garcia, Wajngarten & Campos, 2018).

Chama atenção o fato de os mochos avaliados não terem influenciado no risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas dos membros superiores. Diferentemente do que foi observado, Gandavadi, Ramsay & Burke (2007) e Dable et al. (2014) observaram menor escore de risco quando do uso do mocho em sela comparado ao mocho convencional.

Quanto ao desconforto, observou-se que o uso do mocho em sela resultou em maior desconforto na região das coxas. Como o operador realizou toda a sua formação odontológica utilizando o mocho convencional, é possível que tenha enfrentado maior dificuldade na adaptação aos mochos ergonômicos, como reforçado por Haddad et al. (2012).

Por fim, em relação a produtividade, esta não foi influenciada pelos fatores mocho e arco simultaneamente e nem por cada fator isoladamente, sugerindo que o tipo de mocho utilizado e o arco trabalhado não interferiram na qualidade dos procedimentos executados e nem do tempo gasto para a sua execução.

Até onde se tem conhecimento, este foi o primeiro estudo que utilizou a termografia para avaliar a influência de diferentes mochos odontológicos sobre a contração muscular de diferentes regiões do corpo. A termografia é um método não invasivo de análise de imagem (Lasanen et al., 2018) que possibilita que o operador

trabalhe sem o incomodo dos eletrodos da eletromiografia de superfície, possibilitando a adoção de posturas mais naturais (Sancibrian et al., 2019). Este método permite a identificação de alterações fisiológicas pelas diferentes imagens térmicas (Colim et al., 2020) pelas quais é possível avaliar a contração muscular (Lasanen et al., 2018) pois com a maior atividade do músculo, maior é a energia irradiada através da pele o que pode ser medido pela alteração da temperatura (Sancibrian et al., 2019).

Com o intuito de controlar o viés de possíveis influências relacionadas a hábitos posturais deletérios e verificar se apenas as variáveis independentes avaliadas (mocho e arco) poderiam influenciar as variáveis dependentes estudadas, o desenho e a metodologia deste estudo foram selecionados. Tal fato pode parecer uma limitação, entretanto, considerando que este é um estudo preliminar e que são escassos trabalhos na literatura com esta abordagem, acredita-se que estes achados representam importante contribuição para a área de Saúde Ocupacional abrindo novas perspectivas para estudos futuros. Entretanto, sugere-se a realização de mais estudos utilizando diferentes metodologias e unidades amostrais para o melhor entendimento da influência dos mochos odontológicos sobre a postura de trabalho.

Conclusão

Pode se concluir que:

1. O uso do mocho convencional promoveu maior variação na contração muscular da região lombar;
2. No arco superior houve menor adesão aos requisitos de postura ergonômica, maior desvio angular da posição neutra do tronco e maior variação da contração muscular da região do abdômen direito;
3. O uso do mocho em sela promoveu maior desconforto na região das coxas;
4. A produtividade não foi influenciada pelos mochos utilizados e nem pelo arco trabalhado.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (Processo nº 2022/10084-6) pelo apoio financeiro e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – código de financiamento 001 – pelo financiamento.

Referências

1. Bertolaccini GS. 2017. Design, Ergonomia e Saúde: uma proposta para a interface postural do cirurgião dentista [Dissertação de Mestrado em Design]. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação de Bauru/Unesp.
2. Chenna D, Pentapati KC, Kumar M, Madi M, Siddiq H. 2022. Prevalence of musculoskeletal disorders among dental healthcare providers: A systematic review and meta-analysis. *F1000 Research* 1:1062. DOI: 10.12688/f1000research.124904.2.
3. Colim A, Arezes P, Flores P, Vardasca R, Braga AC. 2020. Thermographic differences due to dynamic work tasks on individuals with different obesity levels: a preliminary study. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering: Imaging & Visualization* 8:323-333, DOI: 10.1080/21681163.2019.1697757
4. Dable RA, Wasnik PB, Yeshwante BJ, Musani SI, Patil AK, Nagmode SN. 2014. Postural Assessment of Students Evaluating the Need of Ergonomic Seat and Magnification in Dentistry. *Journal Indian Prosthodontic Society* 14:51-8 DOI: 10.1007/s13191-014-0364-0.
5. De Bruyne MAA, Danneels L, Braet V, Van De Sijpe E, Vanwijnsberghe M, Verhenne L, Willems T. 2021. Do stool types have an influence on cervicothoracic muscle activity and cervicothoracic posture among dentists/dental students? *Applied Ergonomic* 97:103519 DOI: 10.1016/j.apergo.2021.103519.
6. De Bruyne MA, 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 Ergonomic* 56:220-6 DOI: 10.1016/j.apergo.2016.02.014.
7. Ferreira EA, Duarte M, Maldonado EP, Burke TN, Marques AP. 2010. Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability. *Clinics* 65:675–681 DOI 10.1590/S1807-59322010000700005.
8. Gandavadi A, Ramsay JR, Burke FJ. 2007. Assessment of dental student posture in two seating conditions using RULA methodology - a pilot study. *British Dental Journal* 203:601-5. DOI: 10.1038/bdj.2007.1047. PMID: 18037853.
9. Garcia PPNS; Pinelli C; Derceli JR, Campos JADB. 2012. Musculoskeletal disorders in upper limbs in dental students: exposure level to risk factors. *Brazilian Journal of Oral Science* 11:148-153.
10. Garcia PPNS, Wajngarten D, Campos JADB. 2018. Development of a method to assess compliance with ergonomic posture in dental students. *Journal of Education and Health Promotion* 7:44. DOI: 10.4103/jehp.jehp_66_17.

11. García-Vidal JA, López-Nicolás M, Sánchez-Sobrado AC, Escolar-Reina MP, Medina-Mirapeix F, Bernabeu-Mora R. 2019. The Combination of Different Ergonomic Supports during Dental Procedures Reduces the Muscle Activity of the Neck and Shoulder. *Journal of Clinical Medicine* 8:1230. DOI:10.3390/jcm8081230.
12. Gouvêa GR, Vieira WA, Paranhos LR, Bernardino ÍM, Bulgareli JV, Pereira AC. 2018. Assessment of the ergonomic risk from saddle and conventional seats in dentistry: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 13: e0208900. DOI: 10.1371/journal.pone.0208900.
13. Gandavadi A, Ramsay JR, Burke FJ. Assessment of dental student posture in two seating conditions using RULA methodology - a pilot study. *British Dental Journal* 203:601-5. DOI: 10.1038/bdj.2007.1047.
14. López-Nicolás M, García-Vidal JA, Medina-Mirapeix F, Sánchez-Onteniente JP, Berná Mestre JD, Martín-San Agustín R, Escolar-Reina MP. 2019. Effect of different ergonomic supports on muscle activity of dentists during posterior composite restoration. *PeerJ* 7: e8028. DOI: 10.7717/peerj.8028.
15. Haddad O, Sanjari MA, Amirfazli A, Narimani R, Parnianpour M. Trapezius muscle activity in using ordinary and ergonomically designed dentistry chairs. 2012. *The International Journal of Occupational and Environmental Medicine* 3:76-83.
16. Hallak JC, Garcia PPNS. Types of dental stools used in Dentistry: Emphasis on Occupational Health. 2023. *Journal of Advances in Medicine and Medical Research* 20 302-311. DOI: 10.9734/JAMMR/2023/v35i205201
17. Hardage JL, Gildersleeve JR, Rugh JD. Clinical work posture for the dentist: an electromyographic study. 1983. *Journal of American of Dental Association* 107:937-9. DOI: 10.14219/jada.archive.1983.0372.
18. Huppert F, Betz W, Maurer-Grubinger C, Holzgreve F, Fraeulin L, Filmann N, Groneberg DA, Ohlendorf D. 2021. Influence of design of dentist's chairs on body posture for dentists with different working experience. *BMC Musculoskeletal Disorder* 22:462. DOI: doi.org/10.1186/s12891-021-04334-1.
19. McAtamney L, Nigel Corlett E. 1993. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomic* 24: 91-9. DOI: 10.1016/0003-6870(93)90080-s.
20. Parsell DE, Weber MD, Anderson BC, Cobb GW Jr. 2000. Evaluation of ergonomic dental stools through clinical simulation. *General Dentistry* 48:440-4.
21. Pazos JM, Wajngarten D, Dovigo LN, Garcia PPNS. 2020. Implementing magnification during pre-clinical training: Effects on procedure quality and working posture. *European Journal of Dental Education* 24:425-432. DOI: 10.1111/eje.12517.

22. Pazos JM, Regalo SCH, de Vasconcelos P, Campos JADB, Garcia PPNS. 2022. Effect of magnification factor by Galilean loupes on working posture of dental students in simulated clinical procedures: associations between direct and observational measurements. *PeerJ* 10:13021. DOI:10.7717/peerj.13021.
23. Pedreira AA, Wanderley FG, Sa MF, Viena CS, Perez A, Hoshi R, Leite MP, Reis SR, Medrado AP. 2016. Thermographic and clinical evaluation of 808-nm laser photobiomodulation effects after third molar extraction. *Minerva Stomatologica* 65:213-22.
24. Plessas A, Bernardes Delgado M. 2018. The role of ergonomic saddle seats and magnification loupes in the prevention of musculoskeletal disorders. A systematic review. *International Journal of Dental Hygiene* 16:430-440. DOI: 10.1111/idh.12327.
25. Porto FA. 1994. O consultório odontológico. São Carlos: Scritti.
26. Presoto, CD, Garcia, PPNS. 2016. Risk Factors for the Development of Musculoskeletal Disorders in Dental Work. *Journal of Education, Society and Behavioural Science* 15:1–6. <https://doi.org/10.9734/BJESBS/2016/25838>
27. Priego Quesada JI, Carpes FP, Bini RR, Salvador Palmer R, Pérez-Soriano P, Cibrián Ortiz de Anda RM. 2015. Relationship between skin temperature and muscle activation during incremental cycle exercise. *Journal of Thermal Biology* 48:28-35. DOI: 10.1016/j.jtherbio.2014.12.005.
28. Priego Quesada JI, Carpes FP, Salvador Palmer R, Pérez-Soriano P, Cibrián Ortiz de Anda RM. 2016. Effect of saddle height on skin temperature measured in different days of cycling. *Springerplus* 5:205. DOI: 10.1186/s40064-016-1843-z.
29. Ribeiro EP. 2009. Análise postural verificada através da biofotogrametria após uso do seatball em cirurgiões-dentistas do Cais Nova Era [Trabalho de Conclusão de Curso de Fisioterapia]. Universidade Estadual de Goiás – ESEFFEGO.
30. Sancibrian R, Gutierrez-Diez MC, Redondo-Figuero C, Llata JR, Manuel-Palazuelos JC. 2019. Using infrared imaging for assessment of muscular activity in the forearm of surgeons in the performance of laparoscopic tasks. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part H, Journal of Engineering in Medicine* 233:999-1009. DOI: 10.1177/0954411919863547.
31. Tran V, Turner R, MacFadden A, Cornish SM, Esliger D, Komiyama K, Chilibeck PD. 2016. A dental stool with chest support reduces lower back muscle activation. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics: JOSE* 22:301-4. DOI: 10.1080/10803548.2016.1153223.
32. Valachi B, Valachi K. 2003. Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. *The Journal of the American Dental Association* 134:1344-50. DOI: 10.14219/jada.archive.2003.0048

33. Valachi B, Valachi K. 2003. Preventing musculoskeletal disorders in clinical dentistry: strategies to address the mechanisms leading to musculoskeletal disorders. *The Journal of the American Dental Association* 134:1604-12. DOI: 10.14219/jada.archive.2003.0106.
34. Wajngarten D, Pazos JM, Neves T da C, Garcia PPNS. 2021. Development and Validation of Class I Preparation and Restoration Quality Assessment Methods. *Journal of Advances in Medicine and Medical Research* 33:18–23. DOI: <https://doi.org/10.9734/jammr/2021/v33i1130920>.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que os mochos odontológicos são um dos equipamentos mais utilizados pelos cirurgiões-dentistas, o seu estudo com vistas à seleção daquele que permite a adoção de posturas mais neutras e ergonômicas pode ser uma importante estratégia para auxiliar na manutenção da sua saúde ocupacional²².

Para que os resultados obtidos possam auxiliar na seleção do mocho mais adequado para a saúde musculoesquelética, métodos de avaliação postural confiáveis e válidos devem ser utilizados. Existem vários métodos de avaliação postural, entretanto os observacionais e os diretos são os mais indicados pois permitem melhor compreensão dos efeitos da postura sobre o sistema musculoesquelético²³.

Neste estudo três métodos de avaliação postural observacionais foram utilizados, o RULA, o CADEP modificado e o desvio angular da posição neutra do pescoço e tronco. A associação destes métodos teve como objetivo observar se os mochos testados poderiam interferir no risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas e na adesão aos requisitos de postura ergonômica e verificou-se que isto não aconteceu.

Como método de avaliação postural direto foi selecionada a termografia de superfície que, quando comparada à eletromiografia, possui como vantagem a não necessidade do uso de eletrodos diminuindo a influência de fatores externos durante a realização das avaliações²¹. Este método avalia a contração muscular por meio determinação da temperatura corporal obtido pela análise das imagens termográficas¹⁹ e quanto maior for a atividade muscular, maior será a energia irradiada pela pele e maior a sua temperatura²⁰. Assim, com este método foi possível observar o mocho que proporcionou maior variação da contração muscular durante a realização dos preparos cavitários simulados. Importante informação foi obtida constatando-se que o mocho convencional levou à maior variação da contração muscular da região lombar, o que pode ser explicado por este mocho promover um giro posterior da pelve e redução da lordose lombar¹.

No presente estudo apenas um cirurgião-dentista com grande conhecimento de Ergonomia em Odontologia realizou todos os preparos utilizando-se de diferentes mochos. Optou-se por este desenho de estudo para controlar o viés do efeito de possíveis hábitos posturais deletérios sobre os resultados obtidos na variação da

contração muscular, no risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas, na adoção dos requisitos de postura ergonômica e no desvio angular da posição neutra do pescoço e tronco. Com isso foi possível observar apenas os efeitos do design do mocho sobre estas variáveis contatando-se pouca influência destes sobre elas. Huppert et al.⁶ constataram que o comportamento postural pode ter um maior impacto nas variáveis avaliadas do que o design do mocho em si e Hardage et al.,¹³ defendem que um mocho ergonômico apenas alcançará resultados esperados, ou seja, a manutenção da saúde musculoesquelética se o profissional utilizá-lo adequadamente.

Além da postura, o desconforto também é um fator que deve ser levado em consideração quando da seleção de mocho odontológico. Neste estudo verificou-se que o operador apresentou maior desconforto na região das coxas quando utilizou o mocho em sela o que pode ser ocorrido devido à experiência do operador deste estudo em trabalhar apenas com o mocho convencional. Como mocho em sela apresenta assento tipo sela de cavalo¹⁴ e o convencional assento geométrico, esta diferença de design pode ter influenciado neste desconforto.

Quanto à produtividade, esta não foi influenciada pelos tipos de mochos odontológicos. Isto pode ter ocorrido devido ao fato de o operador ser um dentista formado e de os procedimentos de trabalho executados terem sido simulados e em manequim odontológico, anulando a interferência de fatores presentes quando os procedimentos são realizados em pacientes reais²⁴.

Os mochos podem influenciar a saúde ocupacional do profissional, uma vez que podem interferir na postura de trabalho adotada e induzir padrões posturais deletérios¹⁰. Assim, as modificações no design dos mochos têm como objetivo reduzir estes efeitos na saúde musculoesquelética do cirurgião-dentista⁶. Logo, estudos futuros são necessários para o melhor entendimento da influência dos mochos na postura e consequentemente na saúde ocupacional.

5 CONCLUSÃO

Concluiu-se que:

O uso do mocho em sela pode ajudar na manutenção de uma postura de trabalho saudável e na prevenção das desordens musculoesqueléticas na Odontologia;

O uso do mocho convencional promoveu maior variação na contração muscular da região lombar;

No arco superior houve menor adesão aos requisitos de postura ergonômica, maior desvio angular da posição neutra do tronco e maior variação da contração muscular da região do abdômen direito;

O uso do mocho em sela promoveu maior desconforto na região das coxas;

A produtividade não foi influenciada pelos mochos utilizados e nem pelo arco trabalhado.

REFERÊNCIAS*

1. Gandavadi A, Ramsay JR, Burke FJ. Assessment of dental student posture in two seating conditions using RULA methodology: a pilot study. *Br Dent J.* 2007; 203(10): 601-5.
2. Dable RA, Wasnik PB, Yeshwante BJ, Musani SI, Patil AK, Nagmode SN. Postural assessment of students evaluating the need of ergonomic seat and magnification in dentistry. *J Indian Prosthodont Soc.* 2014; 14(Suppl. 1): 51–8.
3. Plessas A, Bernardes Delgado M. The role of ergonomic saddle seats and magnification loupes in the prevention of musculoskeletal disorders: a systematic review. *Int J Dent Hyg.* 2018; 16(4): 430-40.
4. García-Vidal JA, López-Nicolás M, Sánchez-Sobrado AC, Escolar-Reina MP, Medina-Mirapeix F, Bernabeu-Mora R. The combination of different ergonomic supports during dental procedures reduces the muscle activity of the neck and shoulder. *J Clin Med.* 2019; 8(8): 1230.
5. López-Nicolás M, García-Vidal JA, Medina-Mirapeix F, Sánchez-Onteniente JP, Berná Mestre JD, Martín-San Agustín R et al. Effect of different ergonomic supports on muscle activity of dentists during posterior composite restoration. *PeerJ.* 2019; 7: e8028.
6. Huppert F, Betz W, Maurer-Grubinger C, Holzgreve F, Fraeulin L, Filmann N et al. Influence of design of dentist's chairs on body posture for dentists with different working experience. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021; 22(1): 462.
7. Haddad O, Sanjari MA, Amirfazli A, Narimani R, Parnianpour M. Trapezius muscle activity in using ordinary and ergonomically designed dentistry chairs. *Int J Occup Environ Med.* 2012; 3(2): 76-83.
8. De Bruyne MA, Van Renterghem B, Baird A, Palmans T, Danneels L, Dolphens M. Influence of different stool types on muscle activity and lumbar posture among dentists during a simulated dental screening task. *Appl Ergon.* 2016; 56: 220-6.
9. Pejčić N, Jovčić MĐ, Miljković N, Popović DB, Petrović V. Posture in dentists: sitting vs. standing positions during dentistry work: an EMG study. *Srp Arh Celok Lek.* 2016; 144(3-4): 181-7.
10. Gouvêa GR, Vieira WA, Paranhos LR, Bernardino ÍM, Bulgareli JV, Pereira AC. Assessment of the ergonomic risk from saddle and conventional seats in dentistry: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2018; 13(12): e0208900.

* De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacao-atualizado.pdf>

11. Brignardello-Petersen R. Saddle seats seem to reduce the ergonomic risk score compared with conventional seats among dental students. *J Am Dent Assoc.* 2019; 150(6): e100.
12. Porto FA. O consultório odontológico. São Carlos: Scritti; 1994.
13. Hardage JL, Gildersleeve JR, Rugh JD. Clinical work posture for the dentist: an electromyographic study. *J Am Dent Assoc.* 1983; 107(6): 937-9.
14. Bertolaccini GS. Design, Ergonomia e saúde: uma proposta para a interface postural do cirurgião dentista [dissertação de mestrado]. Bauru: Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Unesp; 2017.
15. Rosa JVBC. A importância do mocho odontológico na manutenção da ergonomia: uma revisão de literatura [Trabalho de Conclusão de Curso de Odontologia]. Governador Mangabeira: Faculdade Maria Milza; 2020.
16. Ribeiro EP. Análise postural verificada através da biofotogrametria após uso do seatball em cirurgiões-dentistas do Cais Nova Era [Trabalho de Conclusão de Curso de Fisioterapia]. Goiânia: Universidade Estadual de Goiás – ESEFFEGO; 2009.
17. McAtamney L, Nigel Corlett E. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Appl Ergon.* 1993; 24(2): 91-9.
18. Garcia PPNS, Wajngarten D, Campos JADB. Development of a method to assess compliance with ergonomic posture in dental students. *J Educ Health Promot.* 2018; 7: 44.
19. Lasanen R, Malo MKH, Airaksinen O, Karhu J, Töyräs J, Julkunen P. Infrared thermography reveals effect of working posture on skin temperature in office workers. *Int J Occup Saf Ergon.* 2018; 24(3): 457-63.
20. Sancibrian R, Gutierrez-Diez MC, Redondo-Figuero C, Llata JR, Manuel-Palazuelos JC. Using infrared imaging for assessment of muscular activity in the forearm of surgeons in the performance of laparoscopic tasks. *Proc Inst Mech Eng H.* 2019; 233(10): 999-1009.
21. Memarian N, Venetsanopoulos AN, Chau T. Infrared thermography as an access pathway for individuals with severe motor impairments. *J Neuroeng Rehabil.* 2009; 6: 11.
22. Hallak JC, Garcia PPNS. Types of dental stools used in dentistry: emphasis on occupational health. *J Adv Med Med Res.* 2023; 20(35) 302-11.
23. Garcia PPNS, Moretto CM, Oliveira ALBM. Métodos de avaliação de risco de desordens músculoesqueléticas nos membros superiores voltados para a Odontologia. *Rev Odontol Univ Cid São Paulo.* 2012; 24(2):105-13.

24. Hallak JC, Ferreira FS, de Oliveira CA, Pazos JM, Neves TDC, Garcia PPNS. Transition between preclinical and clinical training: perception of dental students regarding the adoption of ergonomic principles. PLoS One. 2023; 18(3): e0282718.

ANEXO A – Autorização para publicação do artigo “*Types of Dental Stools Used in Dentistry: Emphasis on Occupational Health*” dada pela revista *Journal of Advance in Medicine and Medical Research*.

Journal of Advances in Medicine and Medical Research

To whom it may concern

Date: 22/11/2023

It is hereby authorised that the below mentioned published paper can be used as part of the thesis/dissertation submission by the authors of the said paper.

Title of the paper: Types of Dental Stools Used in Dentistry: Emphasis on Occupational Health

Author(s): Júlia Carrer Hallak and Patricia Petromilli Nardi Sasso Garcia

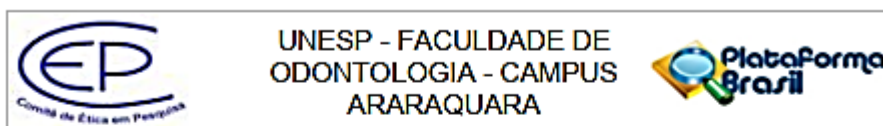
Journal name: Journal of Advances in Medicine and Medical Research

With regards,

(Dr MB Mondal)

Publisher and Director

ANEXO B – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Efeito de diferentes tipos de mocho sobre a postura de trabalho, desconforto e produtividade em odontologia.

Pesquisador: Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 50721221.2.0000.5416

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.700.612

Apresentação do Projeto:

Trata-se apresentação de emenda acompanhada de relatório parcial cujo resumo consta: "O presente trabalho propõe avaliar o efeito de diferentes tipos de mocho sobre a postura de trabalho em Odontologia, medida pela atividade muscular, pelo risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas nos membros superiores, pela adesão aos requisitos de postura ergonômica e pelo desvio angular da posição neutra do pescoço, bem como o desconforto, a dor e a produtividade durante a realização de preparos cavitários de Classe I simulados. Para isso será realizado um estudo experimental do tipo laboratorial. As variáveis dependentes serão: 1) adesão aos requisitos de postura ergonômica durante a realização dos preparos cavitários; 2) desvio angular da posição neutra do pescoço, tronco, braço e antebraço; 3) atividade muscular por meio de eletromiografia de superfície do deltóide, trapézio, retoabdominal e paravertebrais; 4) atividade muscular da região superior, abdominal e inferior do corpo medida por meio de termografia; 5) risco de desenvolvimento de desordens musculoesqueléticas nos membros superiores por meio do Rapid Upper Limb Assessment – RULA; 6) desconforto e dor medidos pela Visual Analogue Scale – VAS; 7) produtividade durante a realização de preparos cavitários simulados. A variável independente será o tipo de mocho (mocho convencional; mocho em sela e mocho SeatBall). Para a variável dependente atividade muscular por meio de eletromiografia de superfície serão executados preparos cavitários nos dentes 16, 26, 36 e 46. Será utilizada a fresa esférica diamantada 1014 em baixa rotação. Será utilizado manequim odontológico que possui dentes

Endereço: HUMAITA 1680, SALA 512

Bairro: CENTRO

CEP: 14.801-903

UF: SP

Município: ARARAQUARA

Telefone: (16)3301-6459

E-mail: cep.foar@unesp.br



UNESP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA - CAMPUS
ARARAQUARA



Continuação do Parecer: 5.700.612

artificiais em resina, específicos para o preparo cavitário em nível pré-clínico, o qual será acoplado à cadeira odontológica para simular o tratamento em ambiente clínico. A análise da atividade muscular pela eletromiografia de superfície será nos músculos da região superior e abdominal do corpo: deltóide, trapézio, retoabdominal e paravertebrais. Para a análise da atividade muscular por meio da termografia, com o intuito de garantir que esta medida capte as alterações térmicas da musculatura avaliada em decorrência da adoção de posturas para a realização de preparos, serão realizados preparos cavitários de Classe I para resina composta simulados, em placas simuladoras de arco superior e inferior, durante o período de 90 minutos para cada condição experimental. Essas placas são confeccionadas com resina de cristal poliéster e contém 8 desenhos cada, simulando o formato do preparo cavitário de Classe I. Elas serão encaixadas sobre o arco correspondente do manequim odontológico (marca MOM – Manequins Odontológico). A atividade muscular será avaliada pela termografia das regiões superior, abdominal e inferior do corpo. Serão obtidas as imagens termográficas em dois momentos: antes do período de trabalho com cada mocho (controle) e imediatamente após cada período (90 min). A adesão aos requisitos de postura ergonômica será medido pelo método observacional Compliance Assessment of Dental Ergonomic Posture Requirements (CADEP). O risco de desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos será avaliado, por pesquisador devidamente calibrado, pelo método Rapid Upper Limb Assessment – RULA. A mensuração dos desvios angulares do pescoço, tronco, braço e antebraço será realizada por um pesquisador devidamente calibrado, utilizando-se o software intitulado "Software para Avaliação Postural" (SAPO), versão 0.69. O registro das posturas será feito através de filmagem de dois pontos durante todo o procedimento. A percepção do desconforto e da dor será realizada por meio da Visual Analog Scale (Escala VAS), onde ao final de cada procedimento o operador irá fazer uma marcação na escala VAS representando a quantidade de desconforto e dor percebidos por ele naquele procedimento. Para isso, será considerado o início da escala (ponto zero) como nenhum desconforto e nenhuma dor e o final (ponto dez) como desconforto máximo e dor máximo. Posteriormente, será atribuído um valor numérico pela medição do ponto zero até o ponto registrado pelo estudante por meio de uma régua milimetrada. A medida do tempo de trabalho (90 min) será feita com a ajuda de um cronômetro. A produtividade será avaliada por meio do número de preparos simulados realizados pelo operador no tempo estipulado onde, após o fim de cada período, o operador irá preencher uma ficha com o número de preparos realizados. Ao final de cada período será calculada a produtividade a qual será obtida pela divisão do número de preparos simulados no período por 90 minutos. Após a verificação dos pressupostos de normalidade e homocedasticidade será realizada Análise de Variância (ANOVA) a dois fatores e pós-teste de

Endereço: HUMAITA 1680, SALA 512

Bairro: CENTRO

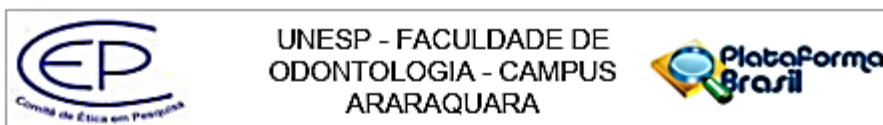
CEP: 14.801-903

UF: SP

Município: ARARAQUARA

Telefone: (16)3301-6459

E-mail: cep.foar@unesp.br



Continuação do Parecer: 5.700.612

Justificativa para solicitação de emenda com prorrogação do estudo, inclusão de metodologia e alteração de título:

Na análise dos resultados foi possível observar que a atividade muscular dos paravertebrais e reto abdominal não foi influenciada pelos diferentes tipos de mocho avaliados. Por outro lado, verificou-se que a atividade muscular do trapézio direito e esquerdo foi influenciada pelos mochos.

Embora a eletromiografia de superfície seja um método de avaliação confiável, ela apresenta algumas limitações como cross-talk, descolamento de eletrodos e uma representação não muito ampla da região estudada. Uma forma de minimizar estas limitações é a associação da eletromiografia à termografia.

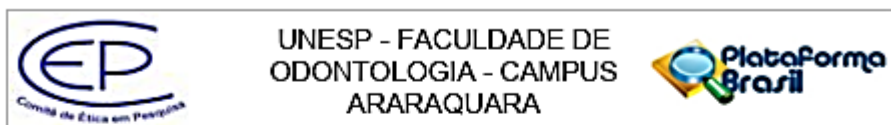
A termografia é um método de avaliação postural direto e não-invasivo que avalia a temperatura corporal, permitindo a representação do nível de atividade e fadiga muscular. Essas alterações de temperatura podem ser utilizadas para quantificar a atividade muscular da região estudada, sendo que quanto maior a temperatura emanada pela pele, maior a atividade muscular daquela região.

A utilização deste método proporciona uma avaliação mais ampla da região de interesse, sem a necessidade de prever os músculos envolvidos durante a realização de determinada atividade, como ocorre com a eletromiografia de superfície. Isso permite a obtenção de dados sobre os músculos envolvidos na atividade em questão, inclusive aqueles cuja contribuição poderia não ser considerada importante. Outra vantagem a ser destacada é o fato de a termografia ser um método de avaliação que dispensa a necessidade de adesão de eletrodos sobre a pele do indivíduo, resultando em maior liberdade de movimentação, adoção de posturas mais neutras e, consequentemente, um trabalho mais confortável. A manutenção de posturas com desvios da posição neutra pode, a longo prazo, contribuir para o desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos e, consequentemente, a diminuição da produtividade do cirurgião-dentista. Portanto, outras formas de análise, como a mensuração do desvio angular da posição neutra de pescoço e tronco, o risco de desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos nos membros superiores, a adesão aos requisitos de postura ergonômica, a mensuração do desconforto, da dor e da produtividade são importantes para eleição do tipo de mocho mais adequado sob o ponto de vista ergonômico. Em função disso, está sendo acrescentada à metodologia outras variáveis independentes e portanto, será necessária a prorrogação do prazo de execução da proposta para mais 6 meses.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados os seguintes documentos: protocolo PB Informações, relatório parcial,

Endereço: HUMAITA 1680, SALA 512
 Bairro: CENTRO CEP: 14.801-903
 UF: SP Município: ARARAQUARA
 Telefone: (16)3301-6459 E-mail: cep.foar@unesp.br



Continuação do Parecer: 5.700.612

cronograma, Folha de Rosto.

Recomendações:

Vide campo conclusões ou pendências e lista de inadequações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sugere-se a aprovação da emenda acompanhada de relatório parcial.

Considerações Finais a critério do CEP:

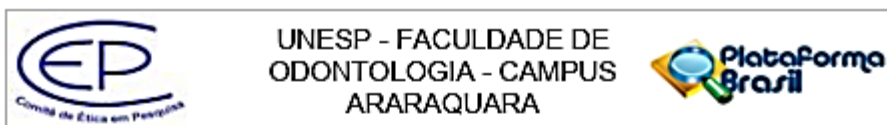
Emenda APROVADA em reunião de 14 de outubro de 2022.

O pesquisador deverá encaminhar relatório parcial no meio do período da pesquisa até o prazo final da pesquisa, quando deverá encaminhar o relatório final.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_2002820_E1.pdf	26/08/2022 17:16:35		Aceito
Folha de Rosto	folha_de_Rosto_emenda.pdf	26/08/2022 17:16:16	Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia	Aceito
Outros	formulario_relatorio_parcial_emenda_mochos.pdf	26/08/2022 15:04:48	Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_mochos_emenda.pdf	26/08/2022 15:04:10	Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia	Aceito
Orçamento	orcamento_detalhado_pos_pendencia.pdf	13/09/2021 14:43:31	Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia	Aceito
Outros	Carta_resposta_pendencia_setembro_2021.pdf	12/09/2021 16:48:48	Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_mochos_pos_pendencia.pdf	12/09/2021 16:43:00	Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_consentimento_livre_esclarecido_pos_pendencia.pdf	12/09/2021 16:41:25	Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	termo_consentimento_livre_esclarecido CEP_mochos.pdf	11/08/2021 17:41:58	Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia	Aceito

Endereço: HUMAITA 1680, SALA 512
 Bairro: CENTRO CEP: 14.801-903
 UF: SP Município: ARARAQUARA
 Telefone: (16)3301-6459 E-mail: cep.foar@unesp.br



Continuação do Parecer: 5.700.612

Ausência	termo_consentimento_livre_esclarecido CEP_mochos.pdf	11/08/2021 17:41:58	Patricia Petromilli Nordi Sasso Garcia	Aceito
Outros	Termo_compromisso_pesquisador_resp onsavel_mochos.pdf	11/08/2021 17:41:44	Patricia Petromilli Nordi Sasso Garcia	Aceito
Orçamento	orcamento_detalhado_projeto_mochos.p df	11/08/2021 17:40:08	Patricia Petromilli Nordi Sasso Garcia	Aceito
Outros	autorizacaousodaminid clinica_ProfEdinho .pdf	11/08/2021 17:39:41	Patricia Petromilli Nordi Sasso Garcia	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_mochos_Cetica.pdf	11/08/2021 17:38:16	Patricia Petromilli Nordi Sasso Garcia	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARARAQUARA, 14 de Outubro de 2022

Assinado por:
Andréa Gonçalves
(Coordenador(a))

Endereço: HUMAITA 1680, SALA 512
Bairro: CENTRO CEP: 14.801-903
UF: SP Município: ARARAQUARA
Telefone: (16)3301-6459 E-mail: cep.foar@unesp.br

**Não autorizo a publicação deste trabalho até 6 de março de 2026.
(Direitos de publicação reservado ao autor)**

Araraquara, 6 de março de 2023.

Júlia Carrer Hallak