



CATÓLICA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

UISEU

**AVALIAÇÃO ERGONÓMICA DO ESTUDANTE DE
MEDICINA DENTÁRIA APÓS TREINO POSTURAL POR
BIOFEEDBACK – ESTUDO EXPERIMENTAL**

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Por:

Ana Carolina Pais Figueiredo Pereira

Viseu, 2024



CATÓLICA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

VISEU

**AVALIAÇÃO ERGONÓMICA DO ESTUDANTE DE
MEDICINA DENTÁRIA APÓS TREINO POSTURAL POR
BIOFEEDBACK – ESTUDO EXPERIMENTAL**

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para
obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Por:

Ana Carolina Pais Figueiredo Pereira

Orientador: Professora Doutora Vanessa Silva

Co-Orientador: Professor Doutor Mário Vaz

Viseu, 2024

"A mente que se abre a uma nova ideia
jamais voltará ao seu tamanho original."

Albert Einstein

Agradecimentos

À minha orientadora, Professora Doutora Vanessa Silva, pelo incentivo, acompanhamento, competência científica, total disponibilidade e transmissão de conhecimentos ao longo deste projeto e ao longo do meu percurso académico.

Aos meus pais, António e Helena, pelo apoio incondicional, por sempre acreditarem em mim, pelo amor que me dão e pelos ensinamentos e valores que me transmitem todos os dias. Sem vocês nada disto seria possível!

Ao meu mano, por sempre acreditar que eu seria capaz, pelo incentivo, pelo apoio, por toda a ajuda ao longo do meu percurso académico e por estar sempre presente. Foste crucial neste percurso!

À minha irmã, Mafalda, por ser minha confidente, por ouvir os meus desabafos e pelos melhores conselhos nos momentos certos.

À minha irmã, Leonor, por tornar a minha vida mais bonita ao vê-la crescer e pelo companheirismo ao longo deste projeto e ao longo da vida.

Aos meus avós, Jaime, Maria, Joaquim e Beatriz, por todo o cuidado que sempre tiveram comigo e por sempre terem acreditado em mim.

Ao meu namorado, André, pelo amor, pela motivação, pela ajuda, pelo apoio incondicional e por ser a melhor pessoa que poderia ter ao meu lado. Contigo tudo se torna mais fácil!

À Lena, por ter cuidado tão bem de mim e por todo o carinho que me deu.

A todos os meus amigos, por tornarem este percurso mais leve e por todos os momentos incríveis ao longo destes 5 anos.

Aos meus pacientes, pela confiança.

Resumo

Introdução: Com o intuito de prevenir e minimizar o impacto de lesões músculo-esqueléticas, é de extrema importância a formação em ergonomia dos estudantes de medicina dentária. Equipamentos de *biofeedback* podem atualmente ser utilizados para o treino e consciencialização do utilizador a melhorar a sua postura.

Objetivos: O objetivo principal deste estudo é analisar a postura do tronco do estudante de medicina dentária antes e após intervenção ergonómica com recurso a um dispositivo de *biofeedback* para treino postural.

Materiais e Métodos: Este é um estudo experimental que consiste na utilização de um sensor de treino postural por *biofeedback* UpRight GO 2™ (Upright Technology Ltd., Tel Aviv, Israel). Foi analisada a postura do tronco do participante antes e após intervenção ergonómica com sensor de postura. Para a avaliação da posição do segmento corporal foram utilizados os sensores de inércia Xsens DOT (MovellaTechnologies BV, Enschede, Netherlands) durante a execução de um procedimento clínico simulado em fantoma. Foi realizada recolha de dados sociodemográficos, sinais e sintomas de lesões músculo-esqueléticas do participante e percentagem de postura correta diária durante o treino postural, com recurso à aplicação do dispositivo de *biofeedback*.

Resultados: A postura dos estudantes de medicina dentária melhorou após a utilização do dispositivo de *biofeedback* UpRight GO 2™. Os participantes além de recomendarem a sua utilização, consideram que o sensor acarreta vantagens na adoção de uma postura melhor durante o exercício da profissão e de uma forma geral.

Conclusão: Concluiu-se que a utilização de sistemas de *biofeedback* para treino postural, está associada a uma melhoria da postura dos estudantes de medicina dentária. O treino postural com este dispositivo parece ser exequível no contexto médico-dentário.

Palavras-chave: Ergonomia, médico dentista, LMERT, lesão músculo-esquelética

Abstract

Introduction: To prevent and minimize the impact of musculoskeletal disorders, it is extremely important to provide training in ergonomics for dental students. Biofeedback devices can currently be used to train and raise awareness of the user to improve their posture.

Objectives: The main objective of this study is to analyze the trunk posture of dental students before and after ergonomic intervention using a biofeedback device for postural training.

Materials and Methods: This is an experimental study that consists of using a biofeedback postural training sensor UpRight GO 2™ (Upright Technology Ltd., Tel Aviv, Israel). The trunk posture of the participant was analyzed before and after ergonomic intervention with a posture sensor. To assess the position of the body segment, Xsens DOT inertial sensors (MovellaTechnologies BV, Enschede, Netherlands) were used during the execution of a simulated clinical procedure in a phantom. Sociodemographic data, signs and symptoms of musculoskeletal disorders of the participant and percentage of correct daily posture during postural training were collected using the biofeedback device.

Results: The posture of dental students improved after using the UpRight GO 2™ biofeedback device. In addition to recommending its use, the participants consider that the sensor brings advantages in adopting a better posture during the exercise of the profession and in general.

Conclusion: It was concluded that the use of biofeedback systems for postural training is associated with an improvement in the posture of dental students. Postural training with this device appears to be feasible in the medical-dental context.

Keywords: Ergonomics, dentist, WMSDs, musculoskeletal injury

Siglas e acrónimos

IMC – Índice de massa corporal

IMUs - Unidades de Medida Inercial

LME – Lesões músculo-esqueléticas

LMERT – Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho

RULA - Rapid Upperlimb assessment (Avaliação rápida dos membros superiores)

Índice

INTRODUÇÃO	1
1. Ergonomia: definição e objetivos	3
2. Aplicação da ergonomia na medicina dentária	5
2.1. Postura do médico dentista	5
2.2. Posicionamento do paciente	8
2.3. Fatores de risco	9
2.4. Trabalho a quatro mãos	10
2.5. Lesões músculo-esqueléticas	11
2.6. Estratégias de prevenção	13
2.6.1 Atividade física e alongamentos	15
2.6.2 Dispositivos <i>biofeedback</i> para treino postural	15
Objetivos	17
MATERIAIS E MÉTODOS	19
1. Consentimento informado e aspetos ético-legais	21
2. Seleção da amostra	21
3. Questionário ao participante	21
4. Protocolo experimental	22
5. Recolha de dados	24
6. Análise de dados	27
RESULTADOS	29
1. Caracterização da amostra	31
1.1. Sexo e idade	31
1.2. Peso e altura	31
1.3. Mão dominante	31
1.4. Índice de massa corporal	31
2. Análise de sintomas músculo-esqueléticos	32
2.1. Sintomas músculo-esqueléticos (12 meses)	32
2.2. Absentismo laboral devido a dor músculo-esquelética	32
2.3. Sintomas músculo-esqueléticos (7 dias)	33
3. Análise dos dados do upright go 2 tm	34
3.1. Treino postural	34
3.2. Distribuição de tarefas	34
3.3. Percentagem de postura correta	35
4. Análise fotográfica	37
5. Análise biomecânica	38

6. Análise descritiva de questões referentes a postura e utilização do dispositivo de <i>biofeedback</i>	41
6.1. Percepção postural	41
6.2. Utilização do sensor de treino postural	42
6.3 considerações sobre o upright go.....	42
DISCUSSÃO	47
1. Caracterização da população.....	49
2. Sintomas músculo-esqueléticos.....	49
3. Posição do tronco	51
4. Postura de trabalho.....	52
5. Utilização do sensor de <i>biofeedback</i> upright go 2tm e impacto na postura dos estudantes de medicina dentária	53
6. Limitações do estudo	55
7. Sugestões para o futuro.....	56
CONCLUSÃO.....	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
ANEXOS	69

Índice de figuras

Figura 1: Esquema dos três domínios da ergonomia (adaptada de International Ergonomics Association (IEA))	4
Figura 2: Postura de trabalho do médico dentista (vista lateral)	6
Figura 3: Movimento de extensão e flexão da cabeça	8
Figura 4: Movimento de flexão lateral da cabeça	8
Figura 5: Movimento de rotação da cabeça	9
Figura 6: Zonas de atividade para operador destro (adaptada de Silva V, Estudo ergonómico da atividade clínica do médico dentista: análise de movimentos e lesões músculo-esqueléticas)	10
Figura 7: XSENS DOTs	16
Figura 8: Upright GO 2TM posicionado com colar	22
Figura 9: Disposição dos sensores Movella DOT	23
Figura 10: Arcada superior de Frasaco KaVo® com dente 1.6 assinalado	24
Figura 11: Posicionamento do fantoma	25
Figura 12: Instrumentos e materiais	26
Figura 13: 1.ª Recolha (lado esquerdo), 2.ª Recolha (lado direito)	27
Figura 14: Esquema de recolha de dados	27
Figura 15: Sintomas músculo-esqueléticos (12 meses)	32
Figura 16: Absentismo de atividades diárias (12 meses)	33
Figura 17: Sintomas músculo-esqueléticos (7 dias)	33
Figura 18: Percentagem da adoção de postura correta fornecida pela aplicação	34
Figura 19: Distribuição das tarefas durante 4 semanas de treino postural	35
Figura 20: Média total de distribuição das tarefas durante 4 semanas de treino postural	35
Figura 21: Média de percentagem de postura correta em cada categoria do treino postural	36
Figura 22: 1.ª Recolha de dados	37
Figura 23: 2.ª Recolha de dados	38
Figura 24: Média de percentagem de tempo na posição de flexão anterior de 0°- 10°	40
Figura 25: Média de percentagem de tempo na posição de flexão anterior de 0° -20°	

.....	40
Figura 26: Média de percentagem de tempo na posição de flexão anterior de 20°-60°	
.....	41
Figura 27: Questões sobre a utilização do sensor UpRight GO 2™.....	45

Índice de tabelas

Tabela 1: Média de percentagem de postura correta em cada categoria e média total	36
Tabela 2: Flexão/extensão do tronco em cada tarefa da primeira recolha.....	39
Tabela 3: Flexão/extensão do tronco em cada tarefa da segunda recolha	39

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

Capítulo I: Introdução

O conhecimento de que o trabalho pode afetar negativamente a saúde do trabalhador não é recente. Há cerca de 300 anos que Bernardino Ramazzini, um médico italiano considerado pai da medicina no trabalho, reconheceu a ligação entre o mesmo e algumas lesões do sistema músculo-esquelético.⁽¹⁾

O sistema músculo-esquelético tem um papel crucial no equilíbrio e movimento do corpo humano. Sendo assim, é importante conhecer a sua biomecânica pois as lesões músculo-esqueléticas são das maiores preocupações ocupacionais atuais.

Estas lesões foram consideradas, durante muitos anos, como uma consequência inevitável da atividade profissional praticada. E, só no final da década de 50, como resultado de sobrecarga, ritmo acelerado e longas jornadas laborais, se entendeu a gravidade dos distúrbios músculo-esqueléticos associados.⁽²⁾

1. Ergonomia: Definição e objetivos

Ergonomia, um termo com etimologia em duas palavras gregas - *ergon* (trabalho) e *nomos* (regras) - é considerada uma disciplina científica destinada à compreensão das interações entre o ser humano e outros elementos ou sistemas, com finalidade de otimizar o bem-estar, a adaptação ao trabalho e o desempenho global.⁽⁴⁻⁶⁾

A ergonomia é cientificamente baseada em conhecimentos provenientes da anatomia e da fisiologia e compreende o estudo das características humanas para a criação do ambiente de trabalho. Esta abrange tudo o que está relacionado com atividades do ser humano e direciona-se à aplicação de informação científica para concepção de objetos, sistemas e ambientes de uso humano.⁽⁷⁾

Um espaço de trabalho bem concebido, com materiais e utensílios adequados, acoplado a um bom horário laboral, são pontos cruciais e altamente benéficos para o trabalhador. Está argumentado na literatura, que, ao organizar o ambiente para acomodar o trabalhador, aplicando conceitos de ergonomia irá observar-se uma redução da fadiga, dos distúrbios visuais e dos distúrbios músculo-esqueléticos.

As atividades ergonómicas envolvem a análise do desempenho humano, com o propósito de melhorar a produtividade e a proteção da saúde dos trabalhadores.

Após a 2.^a Guerra Mundial, houve um impulso para o estudo da ergonomia e para a compreensão do seu impacto no trabalho. Ficou conhecida como “uma disciplina sistemática, integrada e essencial”. Com o intuito de diminuir a fadiga, acidentes laborais e aperfeiçoar o desempenho do trabalhador, esta evolução proporcionou a construção de utensílios adaptados às características do mesmo.^(1,4) O objetivo primordial da ergonomia é garantir condições de trabalho ideais e pode ser classificada em três domínios de especialização: Ergonomia física, ergonomia cognitiva e ergonomia organizacional.⁽⁴⁻⁶⁾

- Ergonomia física direciona-se às características anatómicas, fisiológicas e antropométricas humanas e estuda a postura de trabalho, manuseio de materiais e distúrbios músculo-esqueléticos associados.
- Ergonomia cognitiva direciona-se a processos mentais como percepção, memória, raciocínio e estuda a carga de trabalho mental, desempenho e *stress*.
- Ergonomia organizacional direciona-se à otimização de estruturas organizacionais e estuda a gestão de equipas e horários de trabalho, bem como novos paradigmas de trabalho.

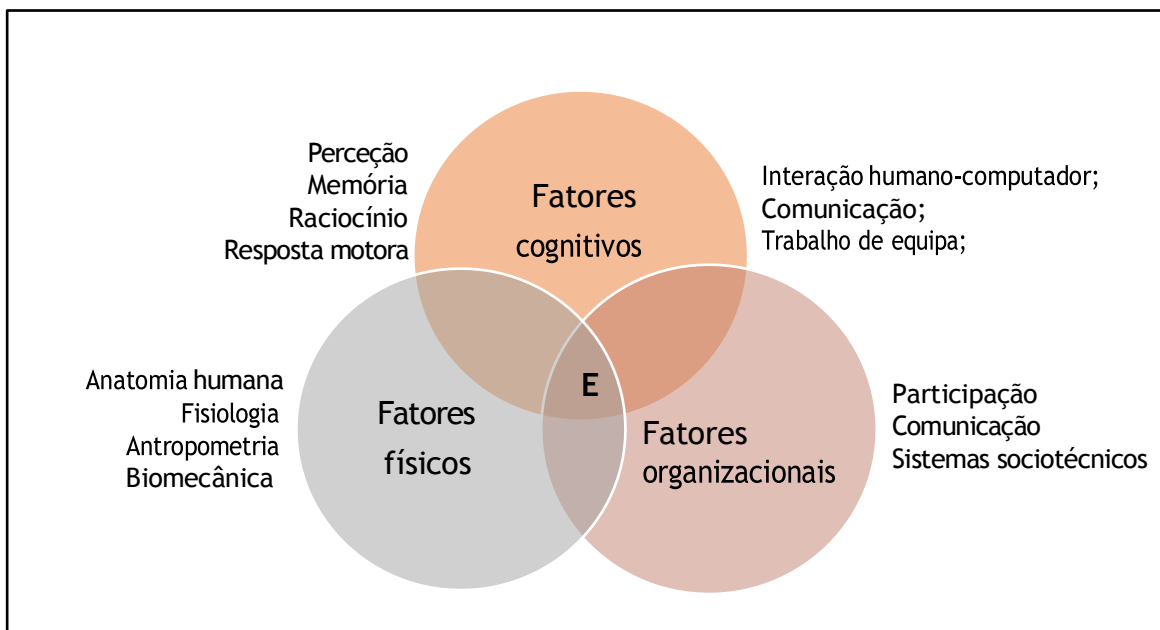


Figura 1: Esquema dos três domínios da ergonomia (adaptada de International Ergonomics Association (IEA))

A ergonomia não envolve apenas a segurança física e a saúde, mas também os fatores cognitivos e psicossociais da vida pessoal e profissional.

Pode direcionar-se tanto aos aspetos micro ergonómicos do *design* - design de procedimentos, equipamentos e ferramentas - como aos aspetos macro ergonómicos que englobam a organização do trabalho, tecnologia utilizada, funções e comunicação. A ergonomia considera a inter-relação dos componentes humanos, técnicos e ambientais e os potenciais efeitos das mudanças no *design* em todas as partes do sistema.⁽⁸⁾

O aumento da eficiência, produtividade, segurança e motivação no trabalho, são os principais objetivos a atingir com o estudo ergonómico. Este permite compatibilizar o ambiente de trabalho com as competências, necessidades e limitações do trabalhador.^(4,9)

2. Aplicação da ergonomia na medicina dentária

A atividade clínica do médico dentista exige alta precisão, concentração, controlo e resistência física e mental. É uma prática muito estática e repetitiva, o que requer uma boa ergonomia física. Posturas estáticas e inadequadas, força, posicionamento incorreto, características individuais e *stress*, podem desencadear lesões e dor músculo-esquelética.^(8,10)

2.1. Postura do médico dentista

O conceito de postura em ergonomia é a forma como os diferentes segmentos corporais estão localizados e, por conseguinte, as relações estabelecidas entre eles para permitir a execução de uma tarefa específica.⁽⁸⁾

A postura equilibrada ou neutra, descrita na norma “Ergonomia ISO Standard 1226 – Avaliações de posturas operacionais estáticas”, é um ponto de referência para a postura correta de trabalho. Esta é uma postura sentada, natural, simétrica, estável, confortável, com contração e tensão muscular mínimas.

Resumidamente, a postura equilibrada implica costas direitas, inclinação máxima do tronco para a frente de 20°, inclinação da cabeça para a frente no máximo 20° a 25°, braços ao longo do corpo orientados cerca de 10° para a frente, antebraços 25° acima da linha horizontal, ângulo entre as coxas e as pernas de pelo menos 105° a 110°, coxas afastadas no máximo 45°, pés posicionados simetricamente abaixo das mãos e orientados para a frente. É ainda recomendado na literatura que a distância

entre o campo de trabalho e os olhos do médico dentista seja cerca de 35 a 40 cm.

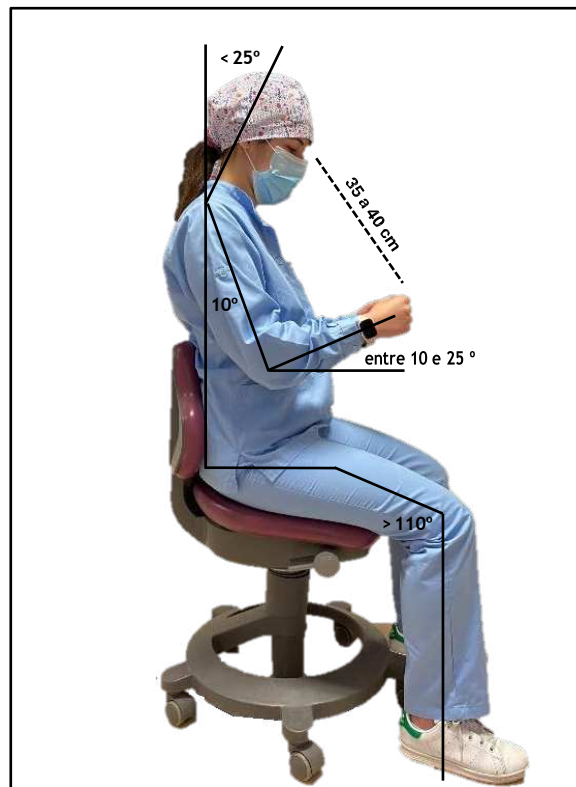


Figura 2: Postura de trabalho do médico dentista (vista lateral)

A postura equilibrada não deve condicionar a liberdade de movimentos. Pode ser uma postura ativa, dentro de limites não prejudiciais, na qual o médico dentista recorre à contração dos músculos paravertebrais, suportando a curvatura normal da coluna vertebral em S; ou uma postura passiva, na qual o suporte lombar da cadeira é utilizado como apoio.⁽⁸⁾

O aparecimento de sintomas músculo-esqueléticos está fortemente associado à manutenção de uma postura estática. Permanecer sentado durante um longo período implica um grande esforço muscular, podendo desencadear uma sobrecarga muscular, aumento de pressão nas articulações e deficiente irrigação sanguínea.^(8,12) Médicos dentistas que trabalham exclusivamente sentados, estão mais propensos a sofrer de dores acentuadas na curvatura lombar da coluna, comparativamente com dentistas que estabelecem uma forma de trabalho dinâmica.

Embora a postura equilibrada seja bastante importante para evitar a postura estática prolongada, é recomendado por vários autores a utilização de várias posturas alternativas de modo a empregar mais grupos musculares. Há autores que

recomendam alteração de postura e posição após uma hora de trabalho. No caso de atos clínicos prolongados, uma breve pausa de cinco minutos pode ser benéfica no que concerne a desafio postural, tanto para o médico dentista quanto para o paciente.

A forma de trabalho dinâmica é recomendada pela American Dental Association no sentido de ultrapassar os efeitos nocivos do trabalho estático e inclui: (8,10)

- alternar a postura equilibrada ativa e passiva
- caminhar nas pausas entre pacientes
- alternar consultas de trabalho mais complexo e de longa duração com consultas mais curtas e de procedimentos simples
- no final de cada consulta, realizar exercícios simples de alongamento

Com o crescimento do estudo da ergonomia, em solução para as várias teorias de postura sentada ideal, foram desenvolvidas cadeiras ergonômicas. Estas apresentam um *design* que promove conforto, bem-estar, redução da incidência de dor e lesões na zona inferior das costas, aumentando a produtividade e melhorando a vida profissional e pessoal. (4,13,14) A cadeira ergonômica em sela foi associada a uma postura mais saudável quando acompanhada de equipamentos e instrumentos ergonômicos. No entanto, a educação dos médicos dentistas relativamente à postura correta a adotar, continua a ser imprescindível.(4,15) O uso de sistemas magnificadores permitem otimizar o campo de visão, evitando a movimentação desnecessária do médico dentista, sendo assim favoráveis à melhoria da postura.

A relação estabelecida entre o médico dentista e o campo de trabalho intraoral é também um forte condicionante da preservação da postura equilibrada, pois a mínima interferência no campo de visão suscita a adoção instintiva de uma nova posição, provocando a perda da postura certa.

Numa situação ideal, a superfície dos dentes tratados deveria estar paralela à face do dentista e a sua visão orientada perpendicularmente ao campo de trabalho. Se isso não acontecer, os globos oculares direcionam a cabeça até atingir esta posição, o que resulta numa postura curvada, desfavorável e assimétrica sempre que o campo de trabalho se encontra fora do plano simétrico.(16)

A postura ideal confere ao médico dentista condições ótimas de trabalho e

conforto físico e psicológico durante a execução dos atos clínicos. Proporciona ainda, mais energia de trabalho, ausência de dor e tensão muscular e menor risco de erros clínicos.^(8,10)

2.2. Posicionamento do paciente

Para ajudar à preservação da postura equilibrada, é importante posicionar a cabeça do paciente de acordo com a necessidade clínica, através de movimentos de extensão, flexão e rotação^(8,17), possibilitando a colocação do campo de trabalho no plano simétrico do operador.

Os três planos em que se pode movimentar a cabeça do paciente para alcançar a posição correta do campo de trabalho são, mais precisamente:⁽¹⁶⁾

- 1) Cabeça em extensão entre 20°-25° para tratamentos na maxila e em flexão anterior para tratamentos na mandíbula.



Figura 3: Movimento de extensão e flexão da cabeça

- 2) Flexão lateral da cabeça para a direita ou para a esquerda, cerca de 30°.

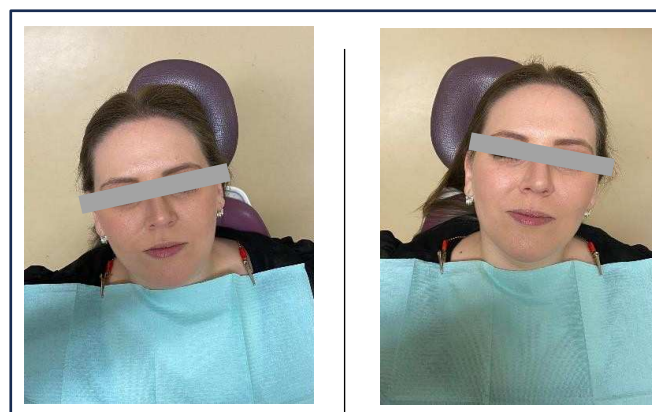


Figura 4: Movimento de flexão lateral da cabeça

3) Rotação da cabeça para a direita ou para a esquerda, até 45°.

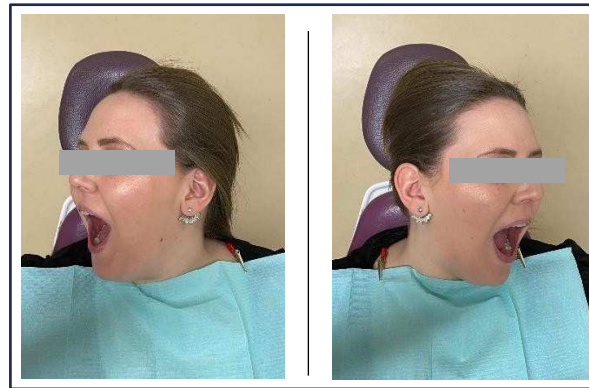


Figura 5: Movimento de rotação da cabeça

2.3. Fatores de risco

Ao longo dos últimos anos, várias evidências começaram a sugerir que os estudantes de medicina dentária podem sofrer de lesões músculo-esqueléticas (LME) em taxas relativamente elevadas. Foi reconhecido, através de estudos, que estes não se sentem preparados para a carga física de trabalho exigida durante a sua formação clínica. No entanto, há cada vez mais evidências que relacionam fatores psicossociais ao desenvolvimento de LME.⁽¹⁸⁾

De acordo com estudos que analisaram detalhadamente os efeitos dos fatores de risco biomecânicos e psicossociais em simultâneo, estes revelaram-se pelo menos aditivos e, em certas circunstâncias, multiplicativos. O *stress* mental e psicoemocional resultante da dificuldade de trabalhar pode induzir um aumento da tensão muscular, uma diminuição da atenção à postura e, conseqüentemente, uma resposta corporal mais propícia a uma postura incorreta.⁽¹⁹⁾

A postura também é fortemente condicionada pelos diversos elementos do consultório como a cadeira do médico dentista, a luz, o pedal, a cadeira do paciente o sistema de aspiração, os equipamentos e a colaboração de uma assistente dentária. No caso destes elementos serem ergonomicamente desfavoráveis, podem desencadear uma insatisfação relacionada com as condições de trabalho, derivada do *stress* criado a nível físico e mental.^(4,8)

2.4. Trabalho a quatro mãos

Com a finalidade de atenuar o trabalho do médico dentista, surgiu na década de 60, o conceito de trabalhar a quatro mãos. Este favorece a eficiência, produtividade e qualidade do tratamento, possibilitando uma redução do *stress* e cansaço derivados de posturas incorretas e movimentos fora do campo de trabalho.^(4,20) O conceito de trabalhar a quatro mãos baseia-se em alguns critérios que definem as condições a partir das quais a eficiência pode ser alcançada, sendo estes:⁽²⁰⁾

- O equipamento é projetado ergonomicamente para reduzir movimentos desnecessários;
- A equipa médica e o paciente estão sentados confortavelmente num equipamento com *design* ergonómico;
- Existe economia de movimento;
- São utilizadas bandejas com material pré-definido;
- O médico dentista atribui todas as funções legalmente delegáveis;
- A sequência de tratamento é planeada com antecedência.

A área de trabalho deve ser dividida em quatro “zonas de atividade”: zona do operador, zona estática, zona do assistente e zona de transferência. A posição da cabeça do paciente corresponde às 12 horas do relógio e os pés às 18h. Na figura 6 estão representadas as zonas para um operador destro. No caso de um operador esquerdino, as zonas são invertidas.⁽²⁰⁾

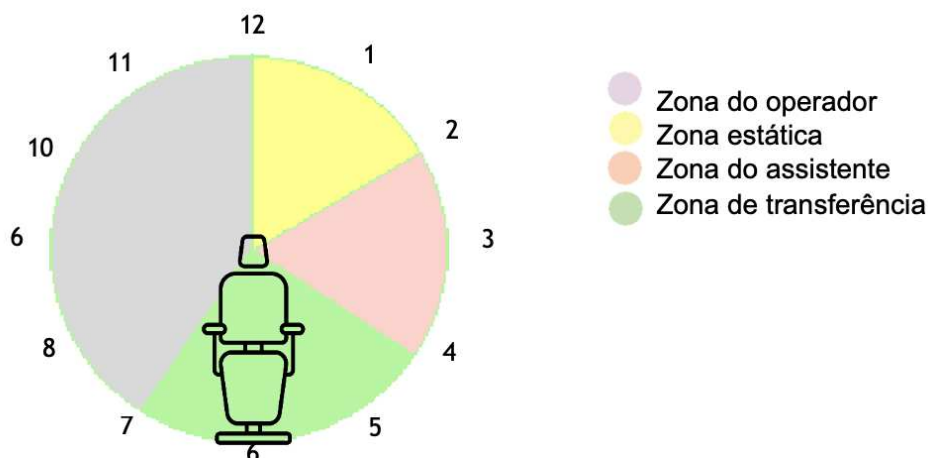


Figura 6: Zonas de atividade para operador destro (adaptada de Silva V, *Estudo ergonómico da atividade clínica do médico dentista: análise de movimentos e lesões músculo-esqueléticas*)

Para manter uma postura ideal durante o maior tempo possível, o equipamento e espaço de trabalho devem ser adaptados ao dentista. Essa situação ideal corresponde ao posicionamento mais favorável da cabeça, segmentos corporais, mão dominante e dedos do dentista, elementos que podem ser testados pelo controlo proprioceptivo segundo o conceito de derivação proprioceptiva.⁽²⁰⁾

2.5. Lesões músculo-esqueléticas

O sistema musculoesquelético dá forma, estabilidade e movimento ao corpo humano. É constituído pelos ossos, músculos, tendões, ligamentos, articulações, cartilagem e outros tecidos conjuntivos do corpo.

Ao longo dos últimos anos verificou-se um aumento significativo de lesões músculo-esqueléticas, tornando-se altamente prevalentes entre os médicos dentistas.⁽²¹⁻²⁴⁾ A designação de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) envolve distúrbios inflamatórios e degenerativos do sistema músculo-esquelético, associados a músculos, tendões, articulações e nervos^(12,21,25,26) e têm um impacto altamente negativo na capacidade dos trabalhadores para realizarem as suas tarefas, resultando na incapacidade de manterem a sua qualidade de vida.

Dor músculo-esquelética representa um dos distúrbios ocupacionais mais comuns e uma das razões mais frequentes para a interrupção do trabalho e para procura de cuidados de saúde. A literatura contemporânea apresenta fatores de risco que vão desde fatores ocupacionais, tais como posturas inadequadas, manuseio incorreto de materiais e elevados níveis de *stress* no ambiente de trabalho, até fatores pessoais, nomeadamente características do indivíduo. Em muitos casos, devido ao elevado número de fatores capazes de desencadear este tipo de lesões, muitos deles de origem não ocupacional, não é fácil definir uma relação entre o trabalho e a manifestação de sintomas.

As LMERT apresentam sérias implicações socioeconómicas na sociedade moderna e são de carácter comum entre os profissionais de saúde devido aos diversos riscos ocupacionais. Os fatores de risco para os profissionais de medicina dentária são multifatoriais, incluindo: posturas estáticas ou inadequadas (nomeadamente relacionadas aos ombros e ao pescoço), movimentos repetitivos e uso de força (habitualmente relacionados com a mão), falta de iluminação adequada, posicionamento inadequado da cabeça do paciente, características individuais (altura,

peso, condição física, estado geral de saúde, sexo, idade) e aspetos psicossociais.⁽²⁷⁾

A medicina dentária é um trabalho visualmente dependente, o que acaba por exigir posturas fixas e incorretas do pescoço e membros superiores durante longos períodos de tempo.^(28,29) A inclinação do tronco para a frente e para a direita é a mais comum entre os dentistas.^(28,30) Esta está associada à flexão do tronco e do pescoço para a frente de mais de 30° durante mais de metade do tempo de trabalho, resultando num aumento da dor no pescoço e membros superiores.^(28,31–35) A dor é ainda influenciada por fatores relacionados com a idade, aptidão física e predisposição genética, bem como com *stress* e exigência psicológica.^(28,31,36,37)

De acordo com o estudo de Lietz *et al.* (2020) as regiões mais frequentemente afetadas por LME são o pescoço (58,5%), a parte inferior das costas (56,4%), os ombros (43,1%) e a parte superior das costas (41,1%).^(23,24)

As LME podem surgir de uma ou várias lesões e resultar em dor ou perturbações sensoriais em diversas regiões do corpo, podendo desencadear uma doença temporária ou crónica.^(23,38,39) Estes distúrbios são de etiologia multifatorial e manifestam-se gradualmente, através de dor, sensação de dormência nos dedos, fadiga muscular, rigidez muscular e restrições funcionais. Na falta de intervenção, as LME evoluem para uma fase crónica, reduzindo a função músculo-esquelética, podendo impactar negativamente o desempenho profissional. ^(12,21,25)

A diminuição da produtividade derivada das LME, implica uma perda de rendimento no consultório dentário. Para evitar estas consequências, é essencial adquirir equipamento ergonómico, associado a uma boa iluminação e instrumentos de ampliação que permitam melhor visibilidade.⁽⁴⁰⁾ Ao longo dos últimos anos, as lupas e os bancos ergonómicos foram considerados benéficos para a adoção de posturas mais corretas.^(41,42)

A utilização dos sistemas de ampliação merece uma atenção especial pois pode ter sérias implicações na postura. Devidamente escolhidos e ajustados, os sistemas de ampliação podem prevenir a inclinação da cabeça do dentista e o desenvolvimento de distúrbios músculo-esqueléticos. Por outro lado, o seu uso indevido pode ter efeitos adversos, aumentando o risco de lesões músculo-esqueléticas ou agravando-as. Com a utilização de lupas, os médicos dentistas podem trabalhar sentados ou de pé numa posição confortável com uma postura correta. A utilização das mesmas exige uma seleção adequada da distância focal e

do ângulo de declinação, bem como o alinhamento certo da ótica da lupa binocular.⁽⁸⁾

A utilização de um banco ergonómico corretamente ajustado é um grande auxílio na manutenção de uma postura equilibrada. A regulação da altura do banco é necessária para a orientação certa das coxas ao chão e um ângulo mínimo de 105°-110° entre as coxas e as pernas. Uma posição muito alta do banco pode provocar a perda da distribuição do peso no eixo do banco e a perda de contacto das costas do médico dentista com o encosto do banco. A base de banco mais favorável ergonomicamente é em forma de sela, ligeiramente inclinada para a frente, pois apresenta características que permitem um ângulo tronco-coxa superior a 90° e uma proximidade com o paciente que facilita melhor acesso e visibilidade do campo de trabalho. É importante que o médico dentista se sente o mais atrás possível no banco para obter uma postura estável, simetricamente vertical e apoiar as costas no encosto do banco é essencial para evitar a fadiga muscular e redução da curvatura lombar da coluna durante atos clínicos demorados. Um apoio adequado não requer uma grande altura do encosto, sendo suficientes 20cm.⁽¹⁴⁾

Apesar da sua associação com fatores relacionados com o trabalho, a dor músculo-esquelética pode começar a afetar os estudantes antes de iniciarem o trabalho a tempo inteiro. As LME podem surgir durante a formação profissional, com a aquisição de posturas e hábitos de trabalho inadequados, podendo ter complicações debilitantes para a vida profissional e pessoal futura.^(28,43-47)

Muitos profissionais que sofrem de LME acabam por ter de reduzir a carga horária diária e até mesmo abandonar a profissão precocemente. Deste modo, o conhecimento destas perturbações e respetiva prevenção no início da vida profissional, pode minimizar o risco do seu aparecimento.

É importante estar alerta para qualquer sintoma desde os primeiros anos de atividade clínica, de modo a permitir uma vida profissional mais duradoura.^(40,48) É importante, deste modo, a implementação de medidas preventivas e corretivas nas instituições universitárias, promovendo posturas corretas desde o início da atividade clínica.⁽⁴⁶⁾

2.6. Estratégias de prevenção

A implementação de uma postura correta é a chave para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas. Desta forma, a ergonomia no âmbito da medicina dentária aparece com o intuito de prevenir o aparecimento de lesões associadas no

trabalho, permitindo o aumento da produtividade, bem-estar e conforto do médico dentista e dos pacientes. Por conseguinte, a prevenção é seguramente um método essencial para a diminuição das LME em médicos dentistas, e consequente redução do *stress* cognitivo e físico.^(4,49)

De acordo com o Guia de Orientação para a Prevenção de Lesões Músculo-Esqueléticas, as ações que precocemente possibilitem um adequado “diagnóstico da situação” não são suficientemente valorizadas. Não só pela escassa informação suscetível de identificar as condições de trabalho que compõem fatores de risco, como o facto de não existir um amplo conhecimento da dimensão do problema. A falta de investimento na informação sobre as LME e respetivas formas de prevenção, nomeadamente a empregadores e trabalhadores, corrobora esta desvalorização.⁽²⁶⁾

Alguns autores classificam a prevenção das LMERT em primária, secundária e terciária. A prevenção primária acontece quando a intervenção é realizada antes do desenvolvimento de qualquer tipo de afeção. Esta seria a maneira mais indicada de prevenir o surgimento destes distúrbios, atuando no processo de criação dos ambientes de trabalho de forma a minimizar a presença de fatores de risco. No entanto, o tipo de intervenção mais comum é sobre os ambientes de trabalho já existentes, após se ter verificado o desenvolvimento de lesões, sendo esta designada de prevenção secundária. Ambas pretendem evitar o desenvolvimento das LMERT, privilegiando a eliminação ou redução dos fatores de risco. A prevenção terciária surge quando os trabalhadores já são portadores de lesões crónicas, com a finalidade de aumentar a sua capacidade funcional.⁽⁷⁾

Para a prevenção das LMERT é importante a existência de um grupo de procedimentos ergonómicos como a análise do trabalho, vigilância da saúde do trabalhador e informação e formação dos trabalhadores.⁽⁵⁰⁾

O relaxamento e alongamento assíduo dos músculos do pescoço, o fortalecimento dos músculos posturais cervicais profundos e a manutenção da lordose cervical na postura equilibrada durante as atividades diárias, no período laboral e pós-laboral, são fundamentais para a saúde músculo-esquelética.⁽²⁹⁾

As dificuldades posturais e as alterações fisiológicas como os desequilíbrios musculares, rigidez articular, necrose muscular e degeneração do disco vertebral, devem ser abordadas nas estratégias de prevenção ergonómicas, de modo a reduzir o aparecimento de lesões em medicina dentária.⁽²⁹⁾

A manutenção de uma postura ereta está relacionada tanto com a diminuição de dores

no pescoço, ombros e costas, como com o aumento da confiança, humor e força, em relação à postura curvada.⁽⁵¹⁾

2.6.1. Atividade física e alongamentos

De acordo com a literatura, a atividade física aeróbica e realizar alongamentos, são medidas ergonômicas cruciais.⁽⁴⁰⁾ O exercício físico é recomendado três a quatro vezes por semana com a duração de 20 minutos, melhorando assim o fluxo sanguíneo.^(12,29) Os exercícios de alongamento permitem relaxamento e diminuição da tensão muscular derivada da postura incorreta.⁽²⁹⁾ Uma postura estática prolongada exige contração de metade dos músculos do corpo, o que requer um alongamento dos mesmos.

Os exercícios de alongamento apresentam vantagem como, o aumento da circulação sanguínea, a estimulação da produção de líquido sinovial e o fornecimento de nutrientes às vértebras discais, a redução da formação de pontos gatilho e a criação de uma resposta de relaxamento do sistema nervoso central.⁽²⁹⁾

O objetivo primordial dos exercícios é o fortalecimento dos músculos antagonistas daqueles que são utilizados na prática clínica, relaxando os restantes. Deste modo, procura-se reduzir a fadiga muscular, recuperar o equilíbrio muscular perdido e evitar a degeneração dos discos intervertebrais. É recomendado por alguns autores, um alongamento lento, suave e indolor, duas a três vezes por dia, durante 15-30 segundos, para a redução da tensão muscular.⁽⁴⁰⁾

A manutenção de uma postura ereta está relacionada tanto com a diminuição de dores no pescoço, ombros e costas, como com o aumento da confiança, humor e força, em relação à postura curvada.⁽⁵¹⁾

2.6.2. Dispositivos *biofeedback* para treino postural

Ao longo das últimas décadas, a ligação entre a postura e medidas psicofisiológicas tem sido explorada. A utilização de dispositivos de *feedback* para aplicação de técnicas psicofisiológicas, permite o aumento da consciência do corpo e o treino sistemático do controlo sobre os processos corporais.⁽²³⁾

Equipamentos de *biofeedback* podem atualmente ser utilizados para o treino e consciencialização de pessoas a melhorarem a sua postura.⁽²³⁾ Através de

dispositivos vestíveis que alertam o usuário para a mudança de postura durante a sua utilização, é possível a maior atenção à própria postura, como ficar numa posição ereta ou relaxada. Estes dispositivos são relativamente acessíveis e fáceis de usar e o seu uso contínuo pode ter benefícios para a saúde fisiológica e psicológica.⁽⁵¹⁾

Atualmente, a maior parte dos sistemas vestíveis são acompanhados por aplicações no telemóvel, que permitem ao usuário a autoconsciência dos seus comportamentos, de modo a melhorar e assumir responsabilidade pela sua saúde.⁽³⁴⁾

A monitorização e correção postural em tempo real é crucial para a prevenção das LME, pois a postura incorreta da coluna vertebral está associada ao desenvolvimento das mesmas. O objetivo destes sistemas é inculcar a longo prazo, hábitos posturais corretos e consequentemente a diminuição da incidência de LME.⁽⁴¹⁾

O *biofeedback* é uma técnica bem aceite na reabilitação física, com a finalidade de obter melhores resultados no tratamento. Visa melhorar o equilíbrio humano através de informações sensoriais adicionais que completam as informações sensoriais naturais. O *feedback* instantâneo através de estímulos vibratórios permite a redução da oscilação postural baseando-se nas medidas de inclinação do tronco.⁽⁵¹⁾

Aparelhos vestíveis têm sido utilizados para registar a orientação e movimentação dos segmentos corporais e na última década as *Inertial Measurements Units* (IMUs) tornaram-se uma das ferramentas mais utilizadas para a análise da cinemática do movimento. Estes sensores incluem um giroscópio, um acelerómetro e um magnetómetro, permitindo a captura de dados do movimento dinâmico com precisão e confiabilidade. O sistema Movella DOT (Technologies BV, Enschede, Netherlands) é um conjunto de pequenos IMUs (36x30x11mm, 10,8g) que permite a análise biomecânica do movimento humano.⁽⁵²⁾



Figura 7: XSENS DOTs

2.7. Objetivos

O objetivo principal deste estudo é analisar a postura do tronco do estudante de medicina dentária antes e após intervenção ergonômica com recurso a um dispositivo de *biofeedback* para treino postural. O objetivo secundário é analisar a prevalência de sintomas músculo-esqueléticos nos estudantes, auto-perceção postural e feedback da experiência com o sensor de postura UpRight Go 2™.

CAPÍTULO II

MATERIAIS E MÉTODOS

Capítulo II: Materiais e métodos

1. Consentimento informado e aspetos ético-legais

Este estudo foi submetido à Comissão de Ética para a Saúde da Universidade Católica Portuguesa e aprovado em abril de 2024 (Anexo I).

Uma versão impressa do Consentimento informado (Anexo II) foi entregue a cada voluntário para esclarecimento das questões inerentes do projeto de investigação, nomeadamente os objetivos e uma breve explicação do estudo. Posteriormente houve esclarecimento verbal dos conteúdos, e após a aprovação do participante, o mesmo oficializou a sua participação com assinatura do documento.

2. Seleção da amostra

Este é um estudo experimental que consiste na utilização de um dispositivo de *biofeedback* para treino postural – UpRight GO 2™ (Upright Technology Ltd., Tel Aviv, Israel), sendo a continuação de um estudo já iniciado em 2022 na FMD-UCP.

A abordagem dos participantes foi realizada diretamente. Os critérios de inclusão para este estudo foram:

- Estudantes do 5º ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Universidade Católica Portuguesa – Viseu;
- Sexo masculino;
- Destros;
- Participantes colaboradores e que optaram por colaborar voluntariamente.

A amostra deste estudo incluiu 5 estudantes, devido à limitação de só existir um sensor de postura que foi utilizado pelos 5 participantes todos os dias, durante 4 semanas.

3. Questionário ao participante

Cada participante preencheu um questionário baseado no questionário músculo-esquelético nórdico – NMQ⁽⁵³⁾, numa versão válida traduzida ao português⁽⁵⁴⁾, adaptada aos estudantes de medicina dentária (Anexo III). Este questionário é direcionado a questões relativas a sintomas músculo-esqueléticos

associados à prática profissional em estudantes de medicina dentária.⁽⁵⁵⁾ A recolha de informação também inclui dados sócio-demográficos (género, idade, peso e altura).

Foi também entregue um questionário relativo a questões posturais e utilização do sensor de postura UpRight Go 2™.

4. Protocolo Experimental

O equipamento de *biofeedback* vibrotátil a ser testado em estudantes de medicina dentária foi o UpRight GO 2™ (UpRight Technology Ltd., Tel Aviv, Israel). Este dispositivo é pequeno e leve, mede 4,8 cm de altura, 2,89 cm de largura, 0,86 cm de profundidade e pesa cerca de 30 gramas. Fica posicionado na zona superior das costas sobre as primeiras vértebras torácicas e pode ser utilizado através de fitas adesivas ou com um colar de silicone ao redor do pescoço que encaixa no dispositivo e se fixa de forma magnética, ficando seguro e confortável (Figura 8).



Figura 8: Upright GO 2™ posicionado com colar

O dispositivo Upright GO 2™ conecta-se a uma aplicação no *smartphone* para o registo dos movimentos durante a sua utilização. Está programado para vibrar quando deteta uma posição de flexão anterior excessiva, alertando o indivíduo para a correção da sua posição corporal. Tem 6 posições de flexão desde a cabeça numa posição completamente reta (flexão 0°) até ao nível 6 em que ocorre flexão anterior excessiva.

Para avaliar a postura do participante e analisar os seus movimentos antes e após o uso do dispositivo de correção foram utilizados sensores de movimento Movella DOT. É um sistema de captura de movimento portátil que contém: cinco sensores Movella DOT, estojo de carregamento e um cabo e um pacote de *software* Movella DOT (Figura 9).

Estes sensores de inércia permitem analisar a cinemática do movimento e saber exatamente a posição de cada segmento corporal durante a aquisição de dados.

Foram utilizados quatro sensores Movella DOT, os participantes utilizaram uma t-shirt de licra ajustada ao corpo, uma banda elástica na cabeça e uma banda em cada braço, como se pode observar na Figura 9.

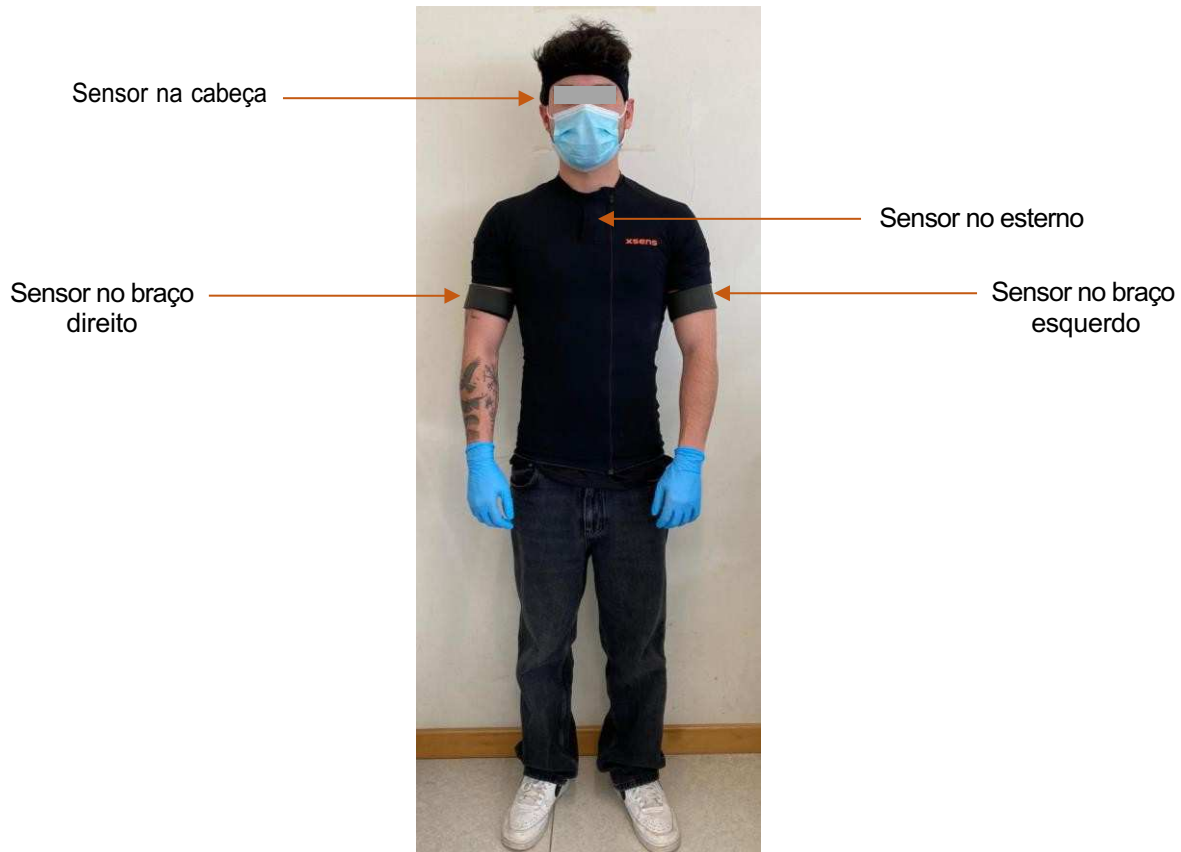


Figura 9: Disposição dos sensores Movella DOT

Hokwerda *et al.* (2008) , quando enunciaram os princípios para a adoção de uma postura saudável na prática da medicina dentária, argumentam que a flexão do tronco não deve exceder os 10°. De acordo com esta informação, definiu-se para este estudo, o nível 5 (10°) como o limite aceitável para trabalhar com uma postura correta. Segundo a informação disponibilizada pelo fabricante do UpRight GO 2™, o dispositivo deve ser utilizado uma hora por dia e após 15 dias é expectável uma mudança na postura.

De encontro a esta informação foi definido o uso de 1 hora diária, durante 4 semanas no nível 5 com alerta vibracional após 30 segundos da manutenção dessa posição.

A amostra deste estudo será de 5 estudantes devido à limitação de só existir um sensor de postura que irá ser utilizado pelos 5 participantes, todos os dias, durante 20 dias. A recolha de dados com Movella DOT foi realizada em dois momentos:

- 1ª recolha de dados – cada participante irá realizar um procedimento clínico equipado com o sistema Movella DOT, sem sensor de postura Upright GO 2™;
- 2ª recolha de dados – após 1 mês de utilização do Upright GO 2™, cada participante irá realizar o mesmo procedimento clínico equipado com o sistema Movella DOT.

Posteriormente serão analisados os dados da posição do tronco durante os procedimentos clínicos de forma a perceber se a utilização do dispositivo Upright GO 2™ promoveu alguma alteração na postura do estudante de medicina dentária durante a sua atividade profissional.

5. Recolha de dados

A recolha de dados foi realizada através de um procedimento clínico no âmbito da dentisteria, mais precisamente uma restauração Classe I no 1º molar superior direito (Figura 10).

Este procedimento foi eleito devido a ser habitualmente realizado durante o exercício da profissão e por se tratar da zona posterior da cavidade oral e conseqüentemente uma área de difícil acesso visual.



Figura10: Arcada superior de Frasco KaVo® com dente 1.6 assinalado

A recolha foi realizada no laboratório pré-clínico da Universidade Católica Portuguesa em Viseu, com o recurso a um fantoma (Figura 11), boneco utilizado na formação de medicina dentária que simula um paciente com 2 arcadas dentárias com 32 dentes (Frasaco KaVo®), para o treino de procedimentos dentários.

O tronco do fantoma foi colocado na posição horizontal, paralelo ao chão, de acordo com as indicações da Sociedade Europeia de Ergonomia Dentária.



Figura 11: Posicionamento do fantoma

Antes de iniciar a recolha, o banco e a posição do fantoma foram devidamente ajustados. Os participantes foram informados da possibilidade de alteração da posição do fantoma, nos movimentos de flexão/extensão, flexão lateral e rotação, para facilitar o acesso visual.

Cada recolha consistiu em duas tarefas:

- Tarefa 1 – Abertura da cavidade
- Tarefa 2 – Restauração dentária

Esta subdivisão permitiu analisar a diferença postural entre as duas etapas por registo fotográfico. O tempo foi devidamente cronometrado em cada tarefa.

Para a execução das tarefas, o material utilizado foi: espelho intraoral, pinça clínica, turbina e contra-ângulo, brocas diamantadas esférica e em chama, espelho intra-oral, pinça clínica, sonda, brunidor, espátula de ação lateral, calcador, fotopolimerizador, compósito, brocas para polimento (Figura 12).



Figura 12: Instrumentos e materiais

Na 1ª recolha, os participantes realizaram o ato clínico de acordo com o que fazem habitualmente na clínica, equipados com o sistema Movella DOT, sem sensor de postura Upright GO 2™. Para observação da postura, foi realizado registo fotográfico.

Após a primeira recolha, os participantes utilizaram o sensor 1 hora por dia durante 4 semanas.. Como eram 5 estudantes e só existia um sensor UpRight GO 2™,, foi necessário dividir o treino postural em três tarefas: médico dentista, assistente dentário e trabalho de escritório. No registo foi incluída a área da medicina dentária do tratamento realizado quando utilizavam o sensor.

Para a recolha diária foi estabelecido o tempo de 30 segundos de delay para o alerta vibracional, com o objetivo de advertir o participante a corrigir a postura adotada naquele momento.

Após 4 semanas de utilização diária, foi realizada a 2ª recolha de dados, em que os participantes realizaram o mesmo procedimento clínico equipado com o sistema Movella DOT e foi novamente realizado registo fotográfico.

Na Figura 13 pode observar-se um participante no momento da 1ª recolha (antes da utilização do sensor de postura UpRight GO 2™) e da 2ª recolha (após 20 dias de utilização do sensor de postura UpRight GO 2™).

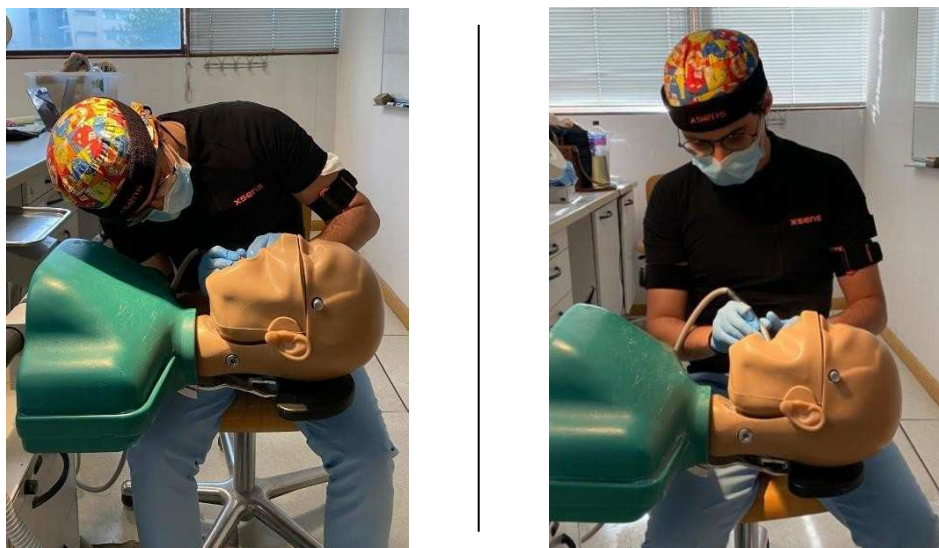


Figura 13: 1.ª Recolha (lado esquerdo), 2.ª Recolha (lado direito)

A Figura 14 apresenta o método utilizado de forma esquematizada:

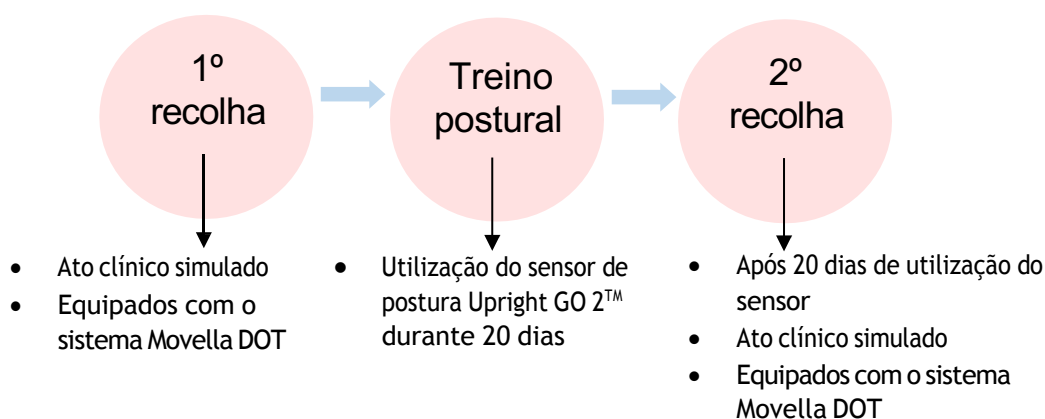


Figura 14: Esquema de recolha de dados

6. Análise de dados

Os dados obtidos através do questionário e através da utilização do dispositivo UpRight GO 2™ foram analisados com recurso ao *software* Microsoft Excel®. Foi realizada uma análise descritiva dos dados.

Dos dados obtidos através do Movella DOT analisou-se a posição do tronco nos três eixos do movimento. A amplitude do movimento do tronco foi estudada de acordo com os limites estabelecidos pelo método RULA (Rapid Upperlimb assessment) ⁽⁵⁶⁾. Para verificar se as diferenças observadas entre os dois momentos de recolha tiveram significância estatística aplicou-se o teste de Wilcoxon. A análise

estatística foi realizada através do *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 25, com um nível de significância α definido a 0,05.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

Capítulo III: Resultados

A presente investigação focou-se na análise da efetividade de um dispositivo de *biofeedback* no treino postural em estudantes de medicina dentária e à respetiva aplicabilidade no ensino de princípios ergonómicos.

Inicialmente, foi entregue um questionário a todos os participantes, com questões referentes a dados demográficos e a sintomas músculo-esqueléticos.

Durante o treino postural, houve registo diário da percentagem de postura correta em cada tarefa realizada, disponibilizada pela aplicação no *smartphone*.

Durante os procedimentos clínicos simulados em fantoma, realizados antes e após o treino postural, foram recolhidos dados relacionados aos movimentos do tronco para a avaliação biomecânica.

Após o treino postural, foi entregue a todos os participantes, um questionário com questões referentes à postura e à utilização do dispositivo de *biofeedback*.

1. Caracterização da amostra

A idade variou entre 22 e 26 anos, constituindo uma média de 23 anos.

A altura variou entre 170 cm e 183 cm, resultando numa média de 175 cm.

O peso diversificou entre 62,0 kg e 85,0 kg, constituindo uma média de 75,0 kg.

Todos os indivíduos são destros (100%), ou seja, a mão direita é a mão dominante.

O IMC (Índice de massa corporal) é um parâmetro que permite avaliar se o indivíduo se encontra dentro do peso ideal de acordo com a sua altura e é considerado normal quando o valor está entre 18,5 e 24,9 kg/m². O IMC dos estudantes que participaram neste estudo variou entre 20,96 e 28,73 kg/m², resultando numa média de 24,4 kg/m². Dos 5 participantes, 3 apresentam peso normal e 2 apresentam pré-obesidade. A amostra do presente estudo foi de 5 participantes todos do sexo masculino.

2. Análise de sintomas músculo-esqueléticos

2.1. Sintomas músculo-esqueléticos (12 meses)

Ao longo dos últimos 12 meses, os participantes reportaram sintomas músculo-esqueléticos em várias regiões corporais. As regiões mais afetadas foram a zona inferior das costas (80% da amostra), a zona superior das costas (40%) e os pulsos/mãos (40%).

A Figura 15 representa os sintomas como dor, desconforto ou dormência nas regiões corporais pesquisadas.

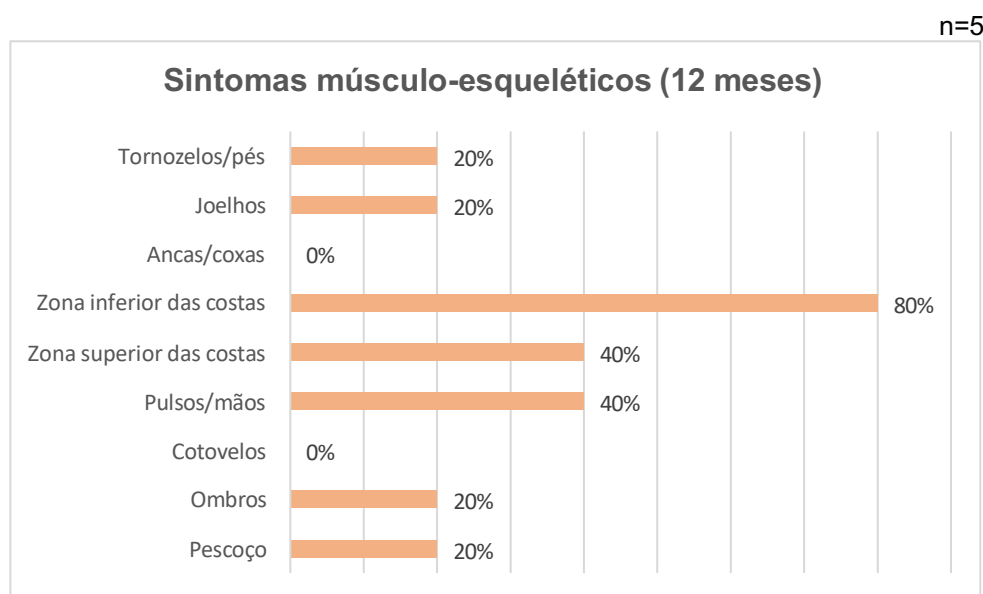


Figura 15: Sintomas músculo-esqueléticos (12 meses)

2.2. Absentismo laboral devido a dor músculo-esquelética

Relativamente aos últimos 12 meses, um participante afirmou ter evitado a execução de atividades normais diárias e laborais devido a dores músculo-esqueléticas na zona inferior das costas.

Os restantes participantes negaram essa necessidade em qualquer região corporal (Figura 16).

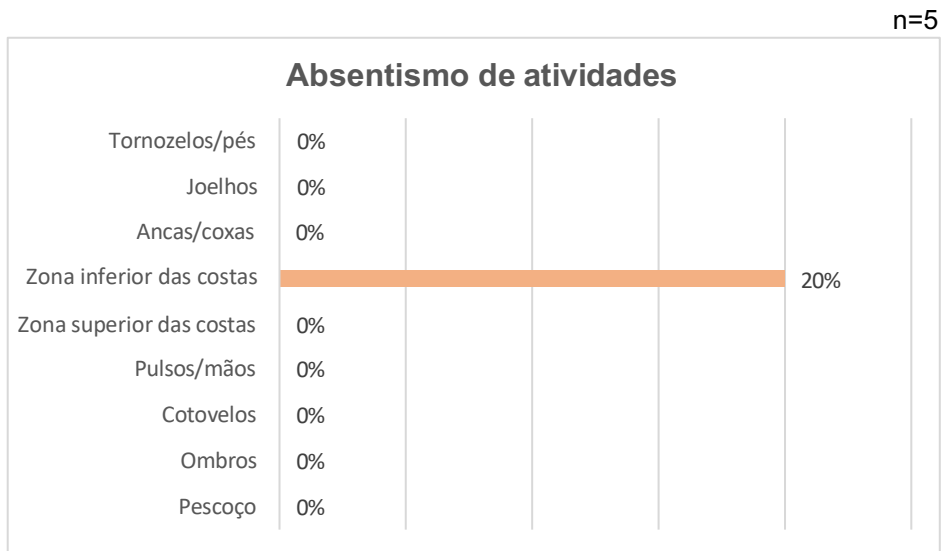


Figura 16: Absentismo de atividades diárias (12 meses)

2.3. Sintomas músculo-esqueléticos (7 dias)

Considerando os últimos 7 dias, a região corporal dos participantes que mais foi afetada por sintomas músculo-esqueléticos, foi a zona inferior das costas (40% da amostra).

A Figura 17 representa a percentagem de participantes que apresentou sintomas de dor ou desconforto nas várias regiões corporais.

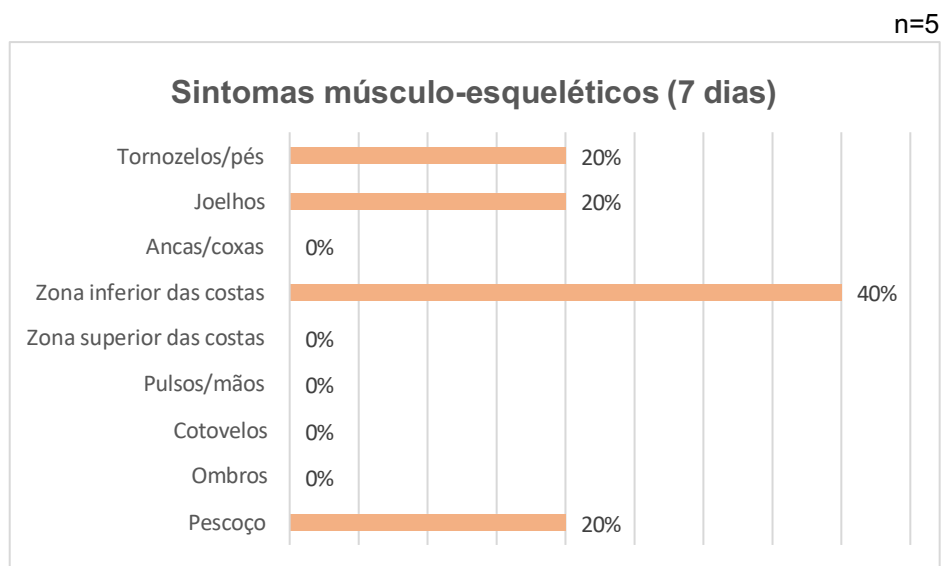


Figura 17: Sintomas músculo-esqueléticos (7 dias)

3. Análise dos dados do UpRight GO 2™

3.1. Treino postural

Para o treino postural com o sensor UpRight GO 2™ foi estabelecido, na aplicação do *smartphone*, o nível 5 (10°) como limite de flexão anterior e alerta vibracional após 30 segundos. Todos os participantes utilizaram o sensor durante 1 hora por dia.

Após cada tarefa de treino postural concluída, os participantes registaram a categoria (médico dentista, assistente dentário ou trabalho de escritório) e a percentagem de postura correta.

A Figura 18 representa a percentagem de postura correta fornecida pela aplicação após uma tarefa realizada.



Figura 18: Percentagem da adoção de postura correta fornecida pela aplicação

3.2. Distribuição de tarefas

Na Figura 19 é possível observar a distribuição de tarefas dos 5 estudantes no decorrer dos 20 dias.

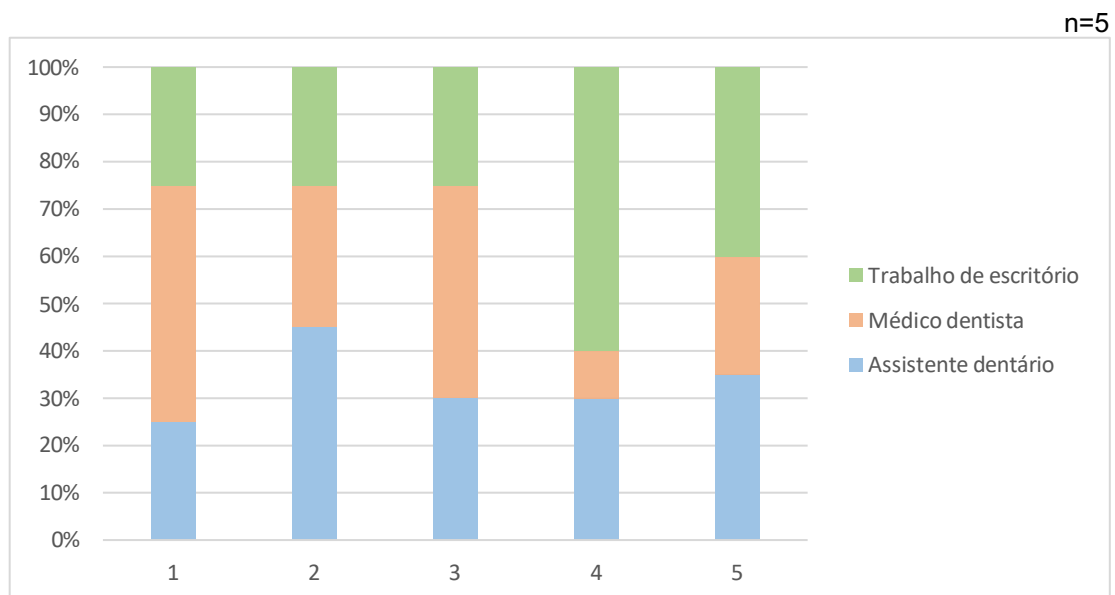


Figura 19: Distribuição das tarefas durante 4 semanas de treino postural

Como se pode observar na Figura 20, a tarefa mais frequente foi trabalho de escritório com uma média de 35%. O sensor foi utilizado pelos estudantes numa média de 33% como categoria de médico dentista, no total dos 20 dias.

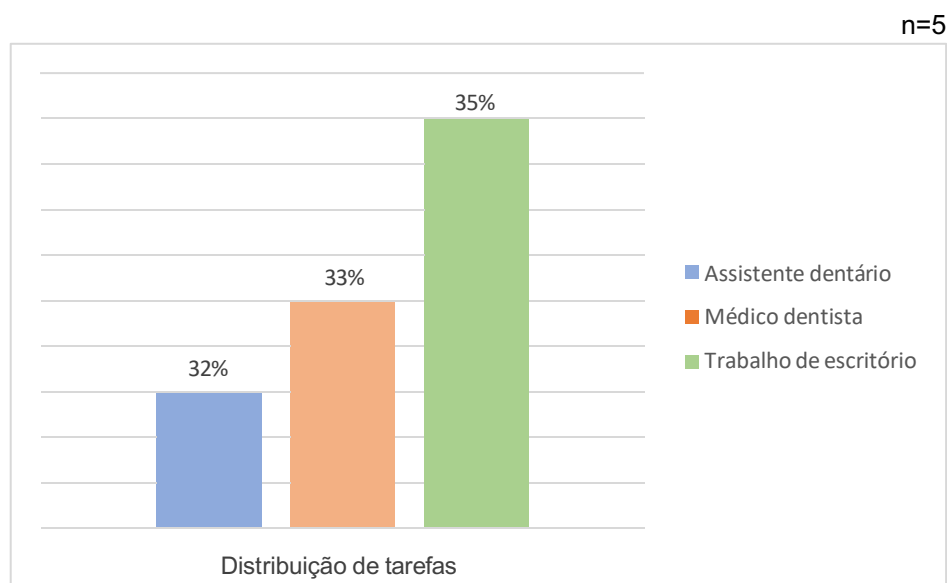


Figura 20: Média total de distribuição das tarefas durante 4 semanas de treino postural

3.3. Percentagem de postura correta

A Figura 21 representa a percentagem de postura correta, em média, para cada categoria de treino de cada participante.

Apenas um participante destacou melhor postura como médico dentista em relação às outras categorias de treino. Dos restantes participantes, três apresentam

melhor postura no trabalho de escritório e um como assistente dentário.

Apenas um participante apresenta uma média de postura correta como médico dentista acima de 80% e apenas um participante apresenta o mesmo parâmetro abaixo de 60%.

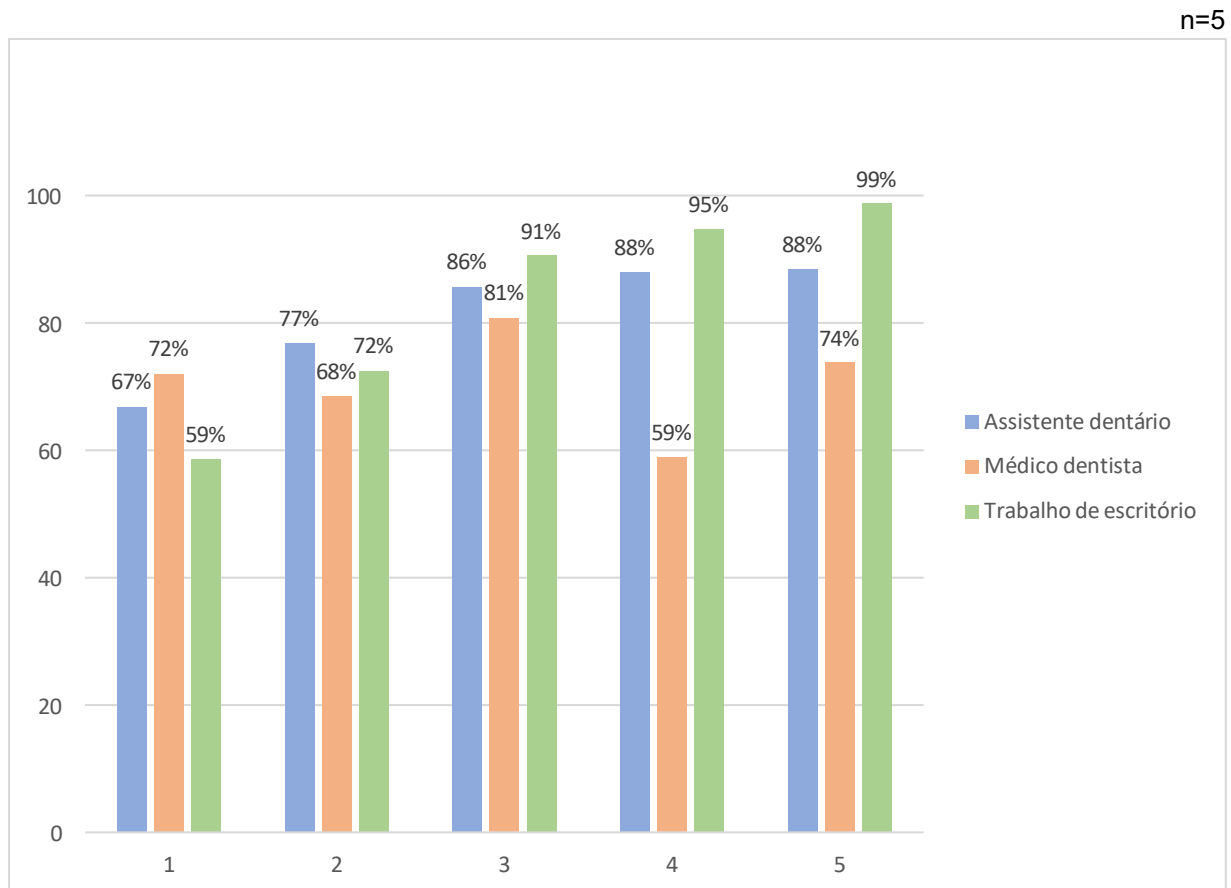


Figura 21: Média de porcentagem de postura correta em cada categoria do treino postural

No total, a porcentagem de postura correta apresentada pela aplicação do sensor foi acima de 80% (Tabela 1). A categoria em que os estudantes adotaram uma postura mais correta foi no trabalho de escritório.

Tabela 1: Média de porcentagem de postura correta em cada categoria e média total

Atividade	Porcentagem de postura correta
Trabalho de escritório	86,70%
Assistente Dentário	79,09%
Médico Dentista	73,12%
Total	80,58%

4. Análise fotográfica

O procedimento executado foi um ato clínico simulado que constituiu uma restauração Classe I no dente 16 (1º molar superior direito) e foi realizada a análise da postura adotada durante o ato.

O procedimento foi dividido em duas tarefas: abertura da cavidade (T1) e restauração dentária (T2).

Na 1º recolha foi realizado registo fotográfico de todos os participantes (Figura 22) e verificou-se que a maioria adota uma postura incorreta da cabeça e pescoço. Durante o procedimento clínico, foi perceptível a flexão acentuada anterior e lateral da cabeça e do tronco.



Figura 22: 1.ª Recolha de dados

No registo fotográfico da 2ª recolha (Figura 23) foi visível a melhoria a nível postural de todos os participantes. O nível de flexão anterior e lateral da cabeça e do tronco diminuiu.

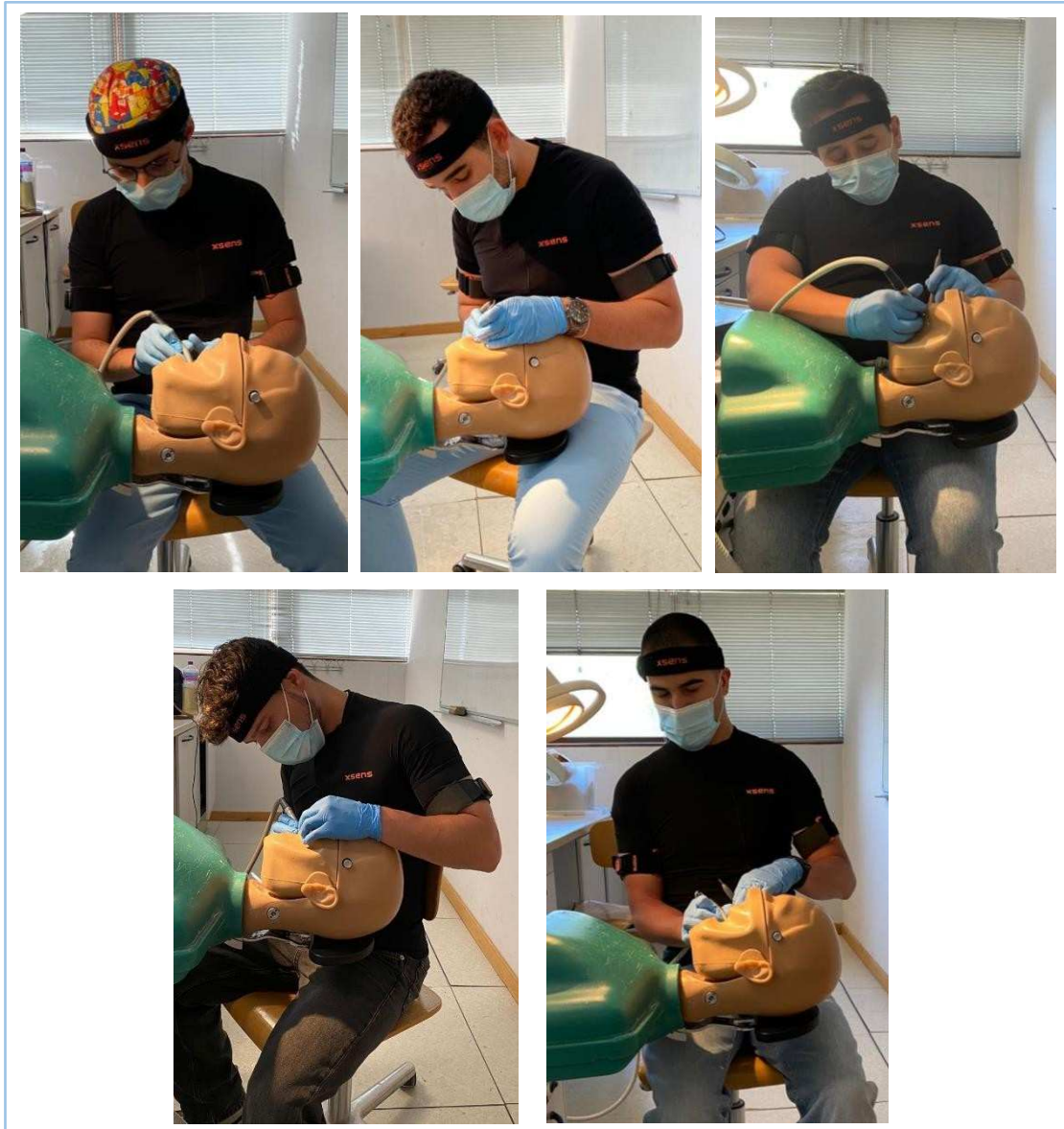


Figura 23: 2.ª Recolha de dados

5. Análise biomecânica

A análise biomecânica foi realizada com base nos limites definidos pelos autores que desenvolveram o RULA. A análise de RULA é uma das técnicas mais utilizadas para a avaliação do risco de LME e baseia-se num método observacional que permite a análise do pescoço, tronco e membros superiores durante uma determinada tarefa.⁽⁵⁶⁾

A recolha de dados para a análise de movimentos de cada participante foi realizada com recurso a sensores de inércia Movella DOT e para cada tarefa, estudaram-se os ângulos e movimentos de flexão e extensão do tronco e a percentagem de tempo que cada participante permaneceu em cada posição.

A análise biomecânica foi realizada com base nos limites definidos pelos autores que desenvolveram o RULA. Foram utilizados três intervalos de limites de flexão, sendo estes 0°- 10°, 0°- 20° e 20°- 60°. Nenhum participante adotou uma postura superior a 60° de flexão anterior, por isso optou-se por não colocar esta posição nas tabelas que se seguem.

As Tabelas 2 e 3 correspondem, respetivamente, aos dados da primeira e da segunda recolha e representam a média da percentagem de tempo em que os participantes adotaram posições dentro dos níveis de flexão definidos.

Tabela 2: Flexão/extensão do tronco em cada tarefa da primeira recolha

Flexão/extensão (%)	0°-10°	0°-20°	20°-60°
1º recolha T1	42,1%	26,7%	0,8%
1º recolha T2	37,2%	50,0%	6,9%
% - percentagem de tempo			

Tabela 3: Flexão/extensão do tronco em cada tarefa da segunda recolha

Flexão/extensão (%)	0°-10°	0°-20°	20°-60°
2º recolha T1	61,0%	15,5%	0,3%
2º recolha T2	47,6%	12,7%	0,1%
% - percentagem de tempo			

É possível observar que os participantes permaneceram mais tempo no limite de flexão 0°-10° na segunda recolha de dados, em relação à primeira. Ou seja, após o treino postural, a percentagem de tempo na postura ideal aumentou. A Figura 24 representa graficamente este aumento.

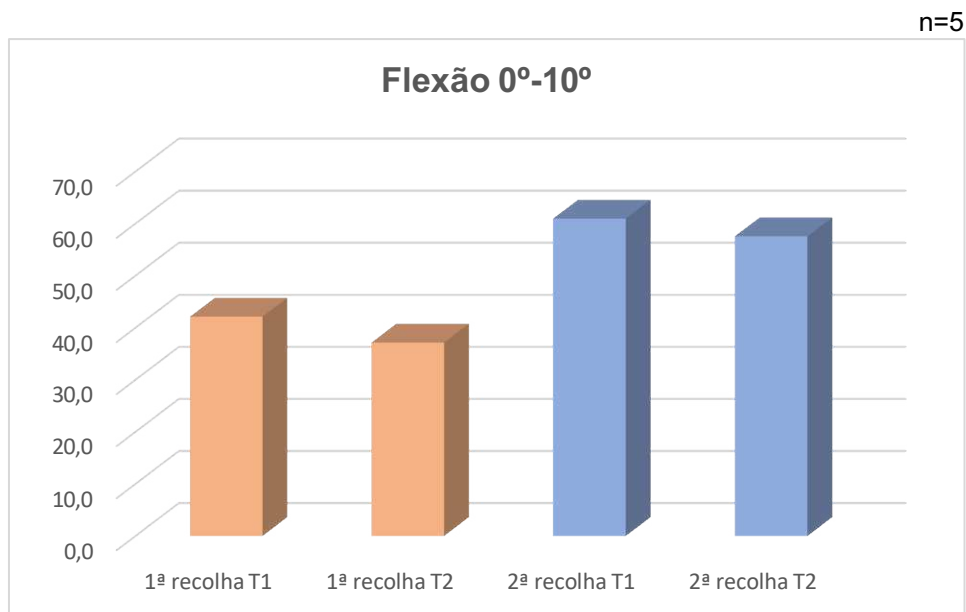


Figura 24: Média de percentagem de tempo na posição de flexão anterior de 0°- 10°

A percentagem de tempo no limite de flexão 0°-20° apresentou um acentuado decréscimo da primeira para a segunda recolha, nomeadamente na segunda tarefa que decresceu de 50% para 12,7%. É possível visualizar estes valores na Figura 25.

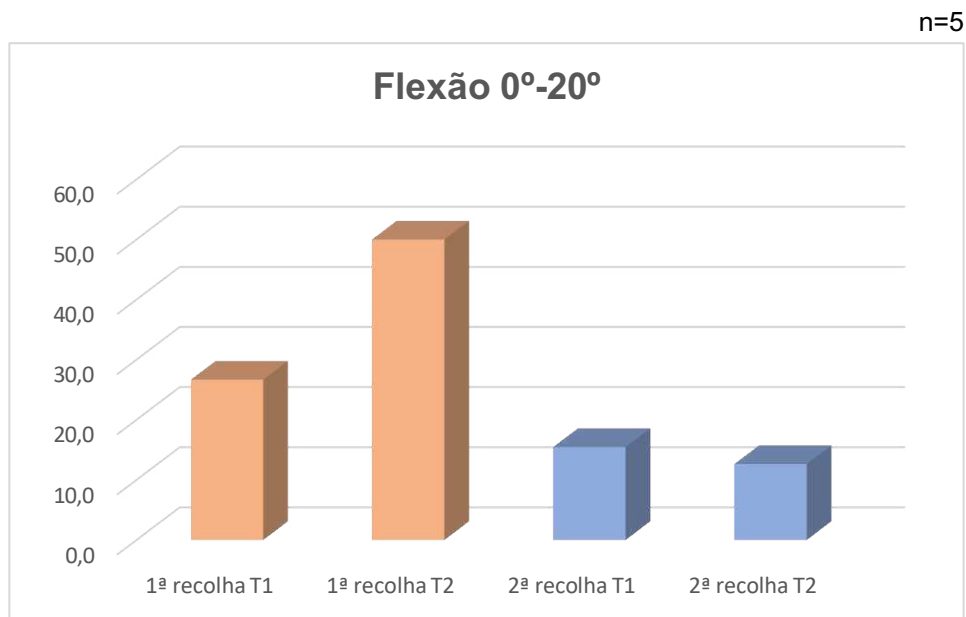


Figura 25: Média de percentagem de tempo na posição de flexão anterior de 0°-20°

A permanência de tempo no limite 20°-60° foi praticamente nula na 2ª recolha, como se pode observar na Figura 26. Ocorreu um decréscimo na tarefa 2, entre a 1ª recolha (6,9%) e a 2ª recolha (0,1%).

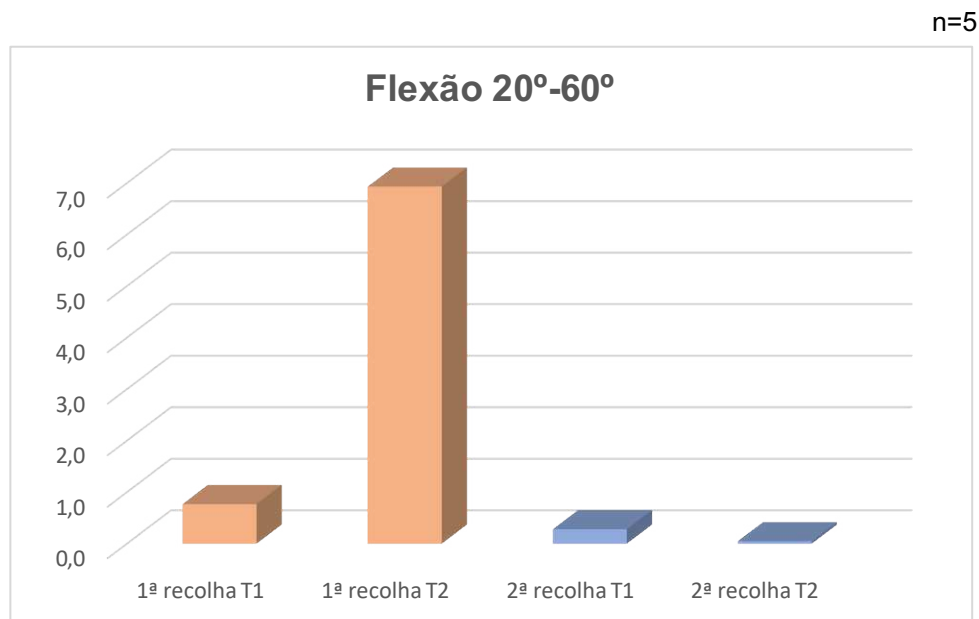


Figura 26: Média de percentagem de tempo na posição de flexão anterior de 20°-60°

De acordo com o teste *Wilcoxon* todas as diferenças observadas entre as duas recolhas não foram estatisticamente significativas ($p > 0,05$).

6. Análise descritiva de questões referentes a postura e utilização do dispositivo de *biofeedback*

6.1. Perceção postural

6.1.1. Adoção de má postura durante atividade clínica como médico dentista

Relativamente à auto-perceção de adoção de má postura durante a atividade clínica como médico dentista. 60% dos participantes afirmaram sentir que frequentemente adotam má postura e 40% afirmaram sentir que ocasionalmente adotam má postura.

6.1.2. Adoção de má postura durante atividade clínica como assistente dentário

Durante a atividade clínica como assistente dentário, 40% afirmam sentir ocasionalmente a adoção de má postura, 40% sentem que raramente adotam má postura e 20% frequentemente sentem que adotam má postura.

6.1.3. Influência de má postura no trabalho, na saúde em geral

Considerando a influência de uma má postura no trabalho, 40% dos participantes afirmam que a adoção de uma má postura afeta ocasionalmente a sua saúde em geral, 40% afirmam que a adoção de uma má postura afeta frequentemente a sua saúde em geral e 20% afirmam que a adoção de uma má postura raramente afeta a sua saúde em geral.

6.2. Utilização do sensor de treino postural

6.2.1. Desconforto na utilização do dispositivo

Relativamente à utilização do sensor postural UpRight GO 2™, 3 participantes (60% da amostra) relataram que ocasionalmente sentiram desconforto durante a sua utilização e 2 participantes (40%) relataram nunca ter sentido desconforto.

6.2.2. Dificuldade na execução de tarefas devido ao dispositivo

Os participantes foram questionados se a utilização do dispositivo UpRight GO 2™ dificultou a execução de alguma tarefa. Observou-se que 4 participantes (80%) consideram que não dificultou e apenas 1 participante (20%) respondeu de forma positiva.

6.2.3. Perturbação do dispositivo

No decorrer da utilização do UpRight GO 2™ durante a atividade clínica como médico dentista, como assistente dentário e durante a atividade de escritório, 2 participantes (40%) sentiram que o dispositivo os perturbou de vez em quando; 1 participante (20%) sentiu que raramente o perturbou e 2 participantes (40%) nunca sentiram perturbação.

6.3 Considerações sobre o UpRight Go

Foi analisado o grau de concordância relativamente a afirmações sobre a utilização do UpRight GO 2™ e foi utilizada a escala de *Likert* de 5 pontos: concordo totalmente, concordo, nem concordo nem discordo, discordo e discordo totalmente (Figura 27).

6.3.1. Facilidade de utilização

De acordo com as respostas dadas pelos participantes, 4 (80%) confirmaram que o sensor foi fácil de utilizar e 1 (20%) não concordou nem discordou.

6.3.2. Impercepção do sensor

Durante a utilização do sensor, 3 participantes (60%) concordaram que o dispositivo Upright Go foi impercetível no seu corpo e não provocou nenhum tipo de distração, 1 participante (20%) discordou e 1 participante (20%) não concordou nem discordou.

6.3.3. Melhoria da postura de uma forma geral

Após 2 semanas de utilização do sensor, 3 participantes (60%) concordaram que sentiram melhoria na sua postura de forma geral e 2 participantes (60%) não concordaram nem discordaram. Após 4 semanas de utilização, 3 participantes (60%) concordaram que sentiram que a sua postura estava melhor de forma geral, 1 participante (20%) concordou totalmente e 1 participante (20%) não concordou nem discordou.

6.3.4. Melhoria da postura durante a atividade clínica

Considerando a melhoria da postura durante a atividade clínica após 2 semanas de utilização do sensor, 4 participantes (80%) concordam que sentiram melhoria e 1 participante (20%) não concordou nem discordou. Após 4 semanas de utilização, 4 participantes (80%) concordaram que a sua postura estava melhor durante a atividade clínica e 1 participante (20%) concordou totalmente.

6.3.5. Consciencialização da importância da adoção de uma postura correta

Todos os participantes afirmam que a participação neste estudo os tornou mais conscientes relativamente à importância da adoção de uma postura correta e que lhes permitiu identificar fatores de risco individuais que contribuem para a má postura.

6.3.6. Vantagens do dispositivo na melhoria postural

Todos os participantes consideram que a utilização do dispositivo Upright Go traz vantagens na adoção de uma melhor postura durante a atividade clínica dentária e de forma geral.

6.3.7. Efetividade nas diversas áreas disciplinares

Existiu 100% de concordância relativamente à efetividade do dispositivo Upright Go em todas as áreas disciplinares da medicina dentária e todos concordaram que a utilização do dispositivo durante toda a atividade clínica era o ideal para a adoção de melhor postura.

6.3.8. Duração do treino postural

Relativamente à utilização do dispositivo durante 1 hora por dia, 1 participante (20%) concordou que é suficiente para educação postural na medicina dentária, 1 participante (20%) concordou totalmente, 2 participantes (40%) não concordaram nem discordaram e 1 participante (20%) discordou.

6.3.9. Utilização do dispositivo durante toda a atividade clínica

Após a utilização do sensor de postura, 2 estudantes (40%) recomendam a sua utilização de uma forma geral e 3 estudantes (60%) não concordam nem discordam. Considerando a utilização do dispositivo para o exercício da medicina dentária, 3 estudantes (60%) recomendam a sua utilização e 2 participantes (40%) não concordam nem discordam.

6.3.10. Recomendações

No final do questionário, os participantes recomendaram que a conexão do dispositivo com a aplicação fosse melhorada e que o treino postural fosse durante mais tempo para obtenção de uma maior efetividade.

Na Figura 27 pode observar-se o grau de concordância em relação às várias questões colocadas sobre a utilização do sensor UpRight GO 2™.

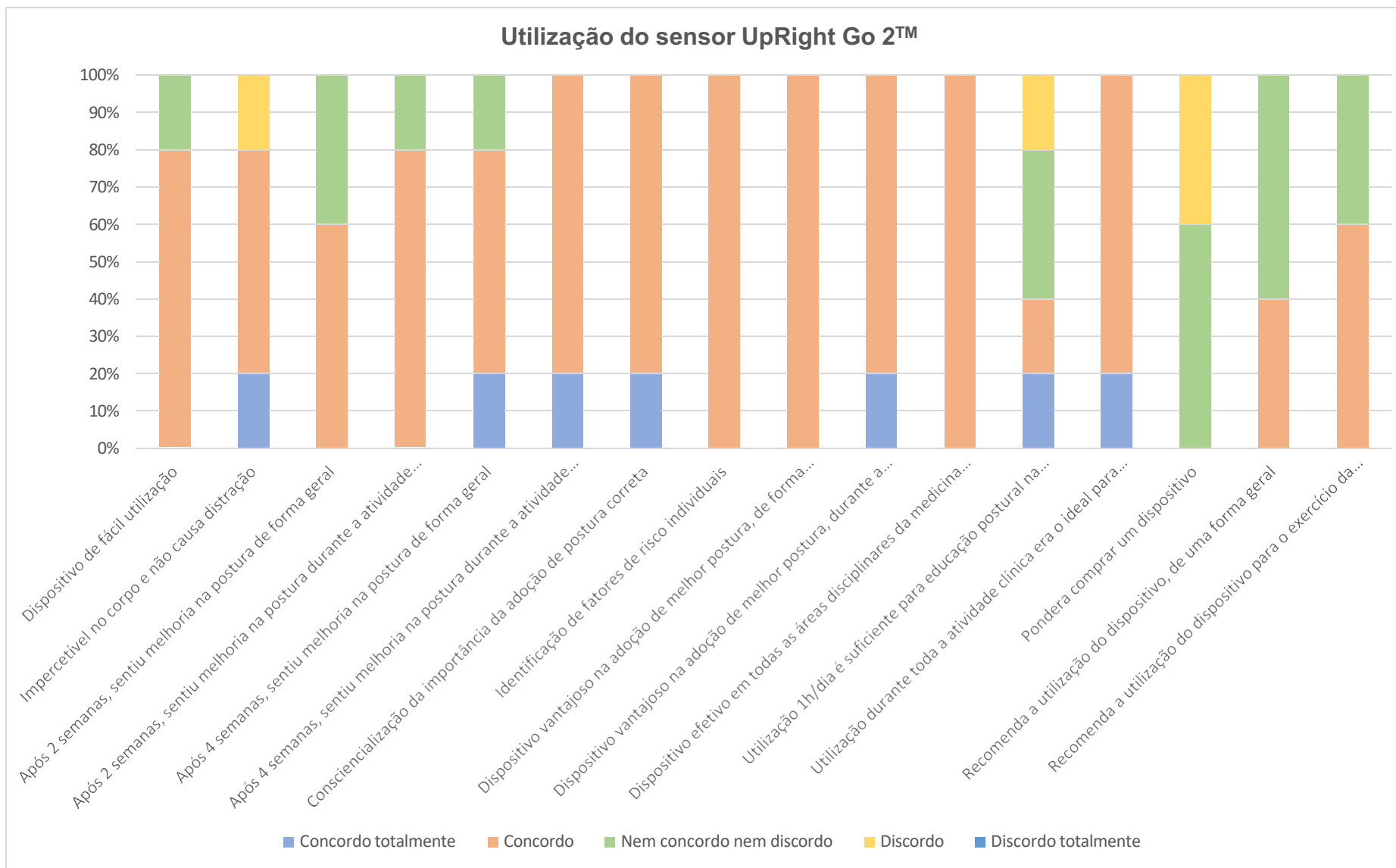


Figura 27: Questões sobre a utilização do sensor UpRight GO 2™

CAPÍTULO IV

DISCUSSÃO

Capítulo IV: Discussão

A presente investigação consistiu num estudo experimental, que deu continuidade a um estudo já iniciado em 2022 na FMD-UCP e teve como objetivo analisar se a utilização de um dispositivo de *biofeedback* seria eficaz no treino postural dos estudantes de medicina dentária.

É também um estudo de carácter retrospectivo e descritivo no que diz respeito aos questionários preenchidos pelos participantes.

Incluiu a participação de estudantes de medicina dentária do 5º ano da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade Católica Portuguesa e o dispositivo postural utilizado foi o sensor de postura UpRight GO 2™.

Os resultados obtidos comprovam que houve uma melhoria da postura dos estudantes de medicina dentária após a utilização do dispositivo de *biofeedback* UpRight GO 2™. Os participantes recomendam a utilização do mesmo e relatam que o UpRight GO 2™ promove benefícios na adoção de uma melhor postura de forma geral.

1. Caracterização da população

A amostra selecionada foi totalmente masculina de modo a ser uma análise com menor variabilidade e heterogeneidade. Houve esta seleção devido também à logística para a passagem do sensor por todos os participantes e para permitir a comparação entre os resultados com o estudo anterior que foi totalmente feminino, verificando se há diferenças entre o grupo de rapazes e o grupo de raparigas.

Foram também eleitos participantes destros com o intuito de criar a menor variabilidade possível, visto que se trata de uma intervenção postural.

Está descrito na literatura que um IMC superior a 25 kg/m² constitui um fator de risco para o surgimento de sintomas músculo-esqueléticos. O IMC da amostra variou entre 18,5 e 24,9 kg/m², pelo que não é considerado fator de risco.

2. Sintomas músculo-esqueléticos

Apesar deste estudo incluir uma amostra reduzida, foi possível associar sintomas músculo-esqueléticos reportados pelos participantes, com a literatura atual.

A prevalência de lesões músculo-esqueléticas em médicos dentistas é alta e

está bem documentada a nível mundial. Num estudo sobre médicos dentistas australianos, Marshall et al. (1997) descobriram alta taxa de sintomas músculo-esqueléticos, sendo que 82% reportaram pelo menos um sintoma durante o último mês e 64% reportaram especificamente dor nas costas.⁽⁵⁷⁾ Noutro estudo similar realizado na Austrália, 54% dos médicos dentistas reportaram dor na zona inferior das costas durante os últimos 12 meses.⁽⁵⁸⁾ Um estudo em médicos dentistas israelitas, mostrou que 55% sentiam dor nas costas.⁽⁵⁹⁾

No presente estudo, 80% dos participantes relataram dor na zona inferior das costas durante os últimos 12 meses, sendo esta a região corporal mais afetada, o que vai de encontro aos resultados dos estudos mencionados.

A dor músculo-esquelética influencia tanto a vida profissional como as atividades diárias e segundo os dados obtidos, ao longo dos últimos 12 meses, um participante teve necessidade de evitar a execução de tarefas devido a sintomas na zona inferior das costas. Alexopoulos *et al.* (2004), ao investigarem uma população de médicos dentistas gregos, relataram que a zona inferior das costas foi a principal causa para o absentismo laboral.⁽⁶⁰⁾

De acordo com Rising *et al.* (2005), mais de 70% dos estudantes de medicina dentária de ambos os sexos, na Califórnia, relataram dor no pescoço, ombros e região inferior das costas no terceiro ano da faculdade.⁽⁴⁷⁾ Os estudantes deste estudo, pertencentes ao quinto ano, mencionaram ao longo dos últimos 12 meses sentir dor no pescoço, ombros, pulsos/mãos, zona inferior e superior das costas, joelhos e tornozelos/pés. Estes resultados podem indicar que à medida que a prática clínica aumenta, os sintomas músculo-esqueléticos também aumentam.

Segundo uma revisão sistemática publicada por Lietz *et al.* (2022), a prevalência de dor e LME que atinge os médicos dentistas em países ocidentais varia entre 10,8% e 97,9%. Num estudo realizado por Ratzon *et al.* () com uma amostra de 60 dentistas do sexo masculino, os participantes relataram, durante os últimos 12 meses, sintomas músculo-esqueléticos predominantemente na parte inferior das costas e no pescoço (55% e 38,3%, respetivamente). Os sintomas músculo-esqueléticos mais frequentemente relatados nos últimos 7 dias foram pescoço e ombros (28,3% e 15% respetivamente).⁽⁵⁹⁾ No presente estudo, a região corporal mais afetada por dores músculo-esqueléticas, tanto nos últimos 12 meses como nos últimos 7 dias, foi a zona inferior das costas. À semelhança do estudo mencionado, o pescoço e ombros também foram regiões afetadas mas apenas em 20% da amostra.

Numa revisão recente, a dor lombar foi determinada como sendo o problema músculo-esquelético mais prevalente entre dentistas. Rundcrantz *et al.* (2000) sugeriram que dor e desconforto estavam predominantemente localizados na parte inferior das costas e no pescoço.⁽⁵⁹⁾ Estes resultados vão assim de encontro aos resultados deste estudo, relativamente à zona inferior das costas. A carga horária de médicos dentistas profissionais é muito mais elevada do que a dos estudantes que participaram no estudo, o que pode indicar que ao longo da carreira profissional os sintomas músculo-esqueléticos evoluam para mais regiões corporais, nomeadamente o pescoço.

Existe um consenso de que mudar frequentemente de posição é fundamental para evitar problemas músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho. As forças estáticas demonstraram ser muito mais desgastantes do que as forças dinâmicas. Durante uma posição postural estática, mais de 50% dos músculos do corpo devem estar em contração para sustentar a posição e resistir à força da gravidade. Os movimentos dinâmicos utilizam músculos de grupos opostos, reduzindo a fadiga e a dor.⁽⁵⁹⁾

É de extrema importância o ensino da prevenção de LME nas faculdades de medicina dentária, a fim de minimizar os riscos envolvidos, bem como a elevada prevalência e os sintomas persistentes. Desta forma, os estudantes de medicina dentária e, a longo prazo, os médicos dentistas, poderão alcançar uma boa vitalidade física e mental.

3. Posição do tronco

Devido à complexidade da análise dos dados da cinemática do movimento, só foi possível analisar o segmento corporal do tronco e respetivo movimento de flexão e extensão, no plano sagital. Após interpretação dos ângulos obtidos no movimento de rotação e flexão lateral do tronco optou-se por não realizar a análise visto os valores não se enquadrarem dentro dos limites normais da amplitude do movimento do tronco.

É recomendado pela Sociedade Europeia de Ergonomia Dentária que a flexão anterior do tronco não ultrapasse os 10° no que diz respeito à adoção de uma postura de trabalho saudável, durante a atividade do médico dentista.⁽¹⁶⁾ No presente estudo, após o treino postural de 4 semanas, os participantes obtiveram uma percentagem de tempo muito mais elevada numa posição considerada saudável, entre 0°-10°, em

comparação com a primeira recolha de dados.

De acordo com Marklin & Cherney (2005), os dentistas permanecem em média, 45% do seu tempo de trabalho com o tronco fletido cerca de 30°. ⁽⁶²⁾ No presente estudo, antes da utilização do sensor de postura, os participantes permaneceram uma percentagem de tempo muito mais elevada nos limites de flexão do tronco de 0-20° e 20-60°, em comparação com o final o treino postural em que a percentagem de tempo dentro desses limites diminuiu e a percentagem de tempo no limite 0-10° aumentou. Apesar das diferenças observadas não serem estatisticamente significativas percebe-se que a utilização do sensor promoveu uma alteração da postura do tronco dos participantes.

De acordo com Movahed *et al.* (2011), a manutenção da flexão anterior do tronco pode levar a um défice de oxigénio, causando fadiga e queixas musculoesqueléticas na região lombar. Esta fadiga é consequência da compressão dos vasos sanguíneos que provocam um suprimento inadequado de oxigénio nos músculos, caracterizando assim uma alta sobrecarga estática. Essa sobrecarga estática é mais pronunciada na região lombar porque trabalhar sentado promove uma carga compressiva maior nessa região. Essa carga compressiva é significativamente maior na posição sentada do que na posição em pé (Callaghan e McGill, 2001). ⁽⁶³⁾

Neste estudo, 80% dos participantes revelaram dor na zona inferior das costas, o que pode indicar que a atividade clínica é um trabalho exposto à tensão muscular e que a região das costas é uma das mais afetadas na medicina dentária.

Está descrito na literatura que a flexão lateral e rotação excessivas do tronco podem elevar o risco de ciática. ⁽⁶⁴⁾ Embora não tenha sido possível analisar os movimentos no plano coronal (flexão lateral) e no plano horizontal (rotação) por falha dos sensores na recolha de dados, é notório que os participantes tendem a fletir o corpo lateralmente para a direita enquanto trabalham no fantoma. No entanto, esta flexão lateral foi menor após o treino postural.

4. Postura de trabalho

Num estudo anterior, a postura de trabalho inadequada, como flexão anterior do tronco, foi significativamente relacionada com dores no pescoço, ombros e parte superior das costas. Assim, os dentistas que mantinham alta exposição a posturas de trabalho inadequadas eram 34%, 35% e 44% mais propensos a sentir dores no

pescoço, ombros e costas, respetivamente.⁽⁶³⁾

Segundo a literatura, uma posição estática não neutra pode impulsionar uma redução da circulação sanguínea muscular. Os metabolitos ficam acumulados no espaço extracelular, a pressão mecânica dos tecidos é alterada, alterações químicas são identificadas pelos recetores das fibras nervosas e conseqüentemente poderá surgir dor.⁽⁶⁵⁾

No presente estudo, 60% dos participantes relatam que frequentemente adotam má postura durante a atividade clínica como médico dentista e 40% afirmam que ocasionalmente o fazem. Durante os últimos 12 meses, 80% reportaram dores nas costas, 40% nos pulsos/mãos e 20% nos ombros, pescoço, joelhos e tornozelos/pés. Estes resultados estão de acordo o estudo iniciado em 2022 na FMD-UCP, em que 80% das participantes sentiram que frequentemente adotam má postura e 20% que ocasionalmente o fazem. Ao longo dos últimos 12 meses, 80% sentiram também dor na zona inferior das costas. Nesse mesmo estudo, todos os participantes sentiram dor no pescoço e neste apenas 20%, o que pode indicar uma diferença relativamente a sintomas músculo-esqueléticos entre médicos dentistas do sexo feminino e do sexo masculino.

Ainda nesse estudo, verificou-se que 80% das participantes adotavam má postura da cabeça e pescoço. À semelhança deste estudo, foi visível a flexão acentuada anterior e lateral da cabeça e do tronco durante o procedimento clínico no fantoma.

Em relação ao estudo do ano anterior, a média de percentagem de postura correta divergiu mais no valor da atividade como assistente dentário, sendo de 71% nesse estudo e 79,09% neste. Na atividade de médico dentista e trabalho de escritório, a média rondou valores semelhantes.

O participante que realizou mais vezes o treino postural na atividade de médico dentista, foi o que obteve melhores resultados de postura saudável na segunda recolha de dados após o treino postural.

5. Utilização do sensor de *biofeedback* UpRight GO 2TM e impacto na postura dos estudantes de medicina dentária

A atenção e consciência contínua da própria postura, como ficar numa posição mais relaxada ou mais ereta, é um hábito pouco comum. Dispositivos de *biofeedback*

podem ser utilizados para aumentar a consciência, alertando o usuário para a correção da sua postura com mais frequência ao longo do dia.⁽⁵¹⁾

A aplicação de princípios ergonómicos pode ser concebida por meio de intervenções ergonómicas, como o estabelecimento de autoconhecimento e autoavaliação.⁽⁶⁶⁾ Os participantes deste estudo demonstraram auto-perceção da sua postura, pois relataram que frequentemente adotam uma postura incorreta durante a atividade clínica.

Uma possível intervenção ergonómica para a diminuição do aparecimento de sintomas músculo-esqueléticos poderá passar pela utilização de dispositivos que promovam a adoção de uma melhor postura durante a atividade clínica.

Alahakone et al., descobriram que o *feedback* instantâneo fornecido por estímulos vibratórios pode diminuir a oscilação postural com base nas medidas de inclinação do tronco.⁽⁶⁷⁾

A eficiência da tecnologia de *biofeedback* postural na adoção de uma postura melhor foi demonstrada por diversos autores.⁽⁶⁸⁾ No entanto, numa revisão sistemática sobre os dispositivos de *biofeedback*, Simpson et al. (2019) relataram que são necessários mais estudos relativamente à precisão e aos resultados a longo prazo dos mesmos.⁽⁴¹⁾

Harvey et al. (2020) afirmaram que o uso contínuo de dispositivos de *biofeedback* de treino postural permitem que o usuário adquira consciência da sua postura e uma melhoria da sua saúde fisiológica e psicológica. O UpRight GO 2™ é cada vez mais utilizado em investigações com foco na postura e parece ser bastante promissor. O uso contínuo de dispositivos de *biofeedback* para treino postural pode desenvolver uma cascata gradual de outros resultados benéficos para a saúde fisiológica e psicológica.⁽⁵¹⁾

Na análise de média de percentagem de postura correta, foi evidente um valor mais elevado na atividade de escritório e um valor menor na atividade clínica como médico dentista e assistente. Estes valores devem-se, possivelmente, ao facto de no trabalho de escritório o participante estar num ambiente mais controlado e durante a atividade clínica haver mais foco no ato clínico a realizar, acoplado com o *stress* da in experiência dos estudantes em certas áreas clínicas.

A medicina dentária engloba trabalho de escritório, principalmente no preenchimento da ficha clínica, registo de procedimentos dentários e elaboração de planos de tratamento. Num estudante de medicina dentária é presumível que o

número de horas a utilizar um computador ainda seja mais elevado, sendo que têm de redigir um projeto científico final escrito.

Numa investigação direcionada à análise do efeito do treino postural com o dispositivo Upright™ na posição sentado durante o trabalho de escritório, foi demonstrado que essa intervenção proporcionou melhoria significativa na flexão da coluna vertebral.⁽⁶⁹⁾

O trabalho como médico dentista e assistente dentário obtiveram uma média de postura correta semelhante, podendo indicar que estão ambos expostos aos mesmos fatores de risco para o desenvolvimento de LME. No entanto, Lindorsf *et al.* (2006), num estudo em profissionais de saúde oral, verificaram que os médicos dentistas apresentam maior carga física e fadiga comparativamente aos assistentes dentários, pelo facto de serem responsáveis pelo planeamento do tratamento e ainda, por determinar tarefas do assistente dentário.⁽⁷⁰⁾

Todos os participantes consideram que a utilização do dispositivo Upright Go acarreta vantagens na adoção de uma postura melhor e recomendam a utilização do mesmo para o exercício da medicina dentária e também para uma utilização de forma geral.

Todos os participantes obtiveram resultados de melhoria de postura após 20 dias de treino. Esta melhoria deveu-se provavelmente ao treino postural com o sensor, acoplado ao poder de sugestão derivado da visualização das fotografias da primeira recolha e da auto-consciência da importância da adoção de uma postura correta proporcionada pela participação no estudo. Os resultados estão de acordo com o estudo realizado em 2022 na FMD-UCP, em que todas as participantes obtiveram uma melhor postura após o treino postural.

O sistema de *biofeedback* pode ser mais vantajoso comparativamente a outras tecnologias utilizadas pelos médicos dentistas, ao potenciar a aprendizagem motora através de *feedback* sobre o conhecimento do desempenho e conhecimento dos resultados.⁽⁶⁷⁾ Além disso, o uso da tecnologia inercial tem demonstrado inúmeras vantagens como portabilidade, leveza e baixo custo.

6. Limitações do estudo

Foi utilizada uma amostra de conveniência, alunos do 5º ano da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade Católica Portuguesa e um número reduzido de

participantes.

O sinal de rede da Clínica Dentária Universitária é fraco, o que provocou muitas vezes a desconexão do sensor com a aplicação do *smartphone*. Esta situação implicou que os estudantes tivessem de utilizar o sensor durante tempo extra ao estipulado para conseguirem completar a hora de treino, dificultando a organização de turnos para a respetiva utilização.

A conexão via *Bluetooth* com o *smartphone* também apresentou falhas pois quando os participantes se afastavam do telemóvel, havia uma desconexão do sensor com a aplicação, exigindo novo emparelhamento..

A existência de apenas um sensor limitou o estudo no tamanho da amostra, na distribuição de tarefas e restringiu um treino postural mais intenso. Devido a esta limitação, os estudantes só utilizaram o sensor cinco dias úteis da semana, sendo que o ideal seria o uso diário interrupto.

Os horários das aulas clínicas também não eram favoráveis a que todos os participantes conseguissem utilizar o sensor em horário laboral.

7. Sugestões para o futuro

Em estudos futuros, seria interessante a realização do mesmo protocolo experimental com uma amostra maior e mais tempo de utilização do sensor durante a atividade de médico dentista, com finalidade de aumentar a consistência, eficácia e robustez dos dados obtidos.

Idealmente, o número de sensores deverá ser proporcional ao número de participantes para facilitar a logística e estabelecer maior confiança no protocolo experimental.

Pesquisas futuras, após análise da eficácia do treino postural, poderiam reavaliar a longo prazo se a melhoria postural se manteve ou se houve retrocesso. Desta forma, seria possível avaliar se as vantagens do treino postural se estendem a longo prazo.

CAPÍTULO V

CONCLUSÃO

Capítulo V: Conclusão

A presente investigação consistiu num estudo experimental direcionado à avaliação dos efeitos de um dispositivo de *biofeedback* postural em estudantes de medicina dentária.

Os resultados obtidos permitiram reconhecer que a utilização de sistemas de *biofeedback* promove uma melhoria postural nos estudantes e o treino postural com este dispositivo aparenta ser exequível no contexto médico-dentário.

A utilização destes dispositivos permite que os usuários adquiram consciência da sua postura durante a atividade clínica, prevenindo o aparecimento de dores ou lesões músculo-esqueléticas.

Os participantes relataram que a utilização do sensor proporcionou uma correção da postura durante o exercício da medicina dentária e que após os 20 dias de utilização, sentiram que a sua postura tinha melhorado.

Os resultados obtidos permitiram verificar que houve uma melhoria postural dos estudantes ao longo do treino postural e que após os 20 dias de treino, estes adotaram uma postura correta durante uma percentagem de tempo muito mais elevada. Foi notável a correção da flexão acentuada anterior do tronco apresentada previamente à utilização do sensor de postura.

Lesões músculo-esqueléticas podem surgir desde a formação profissional, agravando-se ao longo da prática clínica, pela falta de conhecimento relativamente a fatores de risco e medidas de prevenção. Deste modo, a implementação de estratégias de treino postural por *biofeedback* com a finalidade de prevenção de sintomas músculo-esqueléticos nos profissionais de saúde oral, poderia ser incluída no ensino da ergonomia em medicina dentária.

CAPÍTULO VI

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referências bibliográficas

1. Franco G, Franco F. Bernardino Ramazzini: The Father of Occupational Medicine. *Am J Public Health*. 2001 Sep;91(9):1382.
2. Celik S, Celik K, Dirimese E, Taşdemir N, Arik T, Büyükkara İ. Determination of pain in musculoskeletal system reported by office workers and the pain risk factors. *Int J Occup Med Environ Health*. 2018 Jan 1;31(1):91-111.
3. Eitviviart AC, Viriyarajanukul S, Redhead L. Musculoskeletal disorder and pain associated with smartphone use: A systematic review of biomechanical evidence. *Hong Kong Physiother J*. 2018 Dec;38(2):77-90.
4. Silva V. Estudo ergonómico da atividade clínica do médico dentista: análise de movimentos e lesões músculo-esqueléticas [tese de doutoramento]. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto; 2018.
5. Bridger R. *Introduction to Ergonomics*. 2nd edition. London: CRC Press; 2008. 548 p.
6. Association IE. What is ergonomics? Definition and Domains of Ergonomics: USA; 2010 [cited 2024 Jan 22]. Available from: <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>
7. National Research Council (US) and Institute of Medicine (US) Panel on Musculoskeletal Disorders and the Workplace. *Musculoskeletal Disorders and the Workplace: Low Back and Upper Extremities*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2001.
8. Pîrvu C, Pătraşcu I, Pîrvu D, Ionescu C. The dentist's operating posture - ergonomic aspects. *J Med Life*. 2014 Jun 15;7(2):177-82.
9. Rebelo F. *Ergonomia no dia a dia*. 1st ed. Rebelo F, editor. Portugal: Edições Sílabo;2004. 156 p.
10. Martin MM, Ahearn D, Gotcher J, Smith WS, Verhagen CM, Ismail A, et al. *An introduction to ergonomics: Risk Factors, MSDs, Approaches and Interventions A Report of the Ergonomics and Disability Support Advisory Committee (EDSAC) to Council on Dental Practice (CDP)*. 2004.
11. *Ergonomics-Evaluation of static working postures*. 1st edition. Geneva; 2000.
12. Valachi B, Valachi K. Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. *J Am Dent Assoc*. 2003 Oct;134(10):1344-50.
13. Gale M, Feather M, Jensen S, Coster G. *Study of a Workseat Designed to*

- Preserve Lumbar Lordosis. *Aust Occup Ther J*. 1989;36(2):92–9.
14. Cram JR, Vinitzky I. Effects of chair design on back muscle fatigue. *J Occup Rehabil*. 1995 Jun;5(2):101-13
 15. Gadge K, Innes E. An investigation into the immediate effects on comfort, productivity and posture of the Bambach saddle seat and a standard office chair. *Work*. 2007;29(3):189-203.
 16. Hokwerda O, de Ruijter R. Adopting a healthy sitting working posture during patient treatment. Center for Dentistry and Oral Hygiene University Medical Center Groningen. 2009 Jan.
 17. J Wouters JA, Zijlstra-Shaw BDS S. Ergonomic requirements for dental equipment. Guidelines and recommendations for designing, constructing and selecting dental equipment. 2007.
 18. Almeida MB, Póvoa R, Tavares D, Alves PM, Oliveira R. Prevalence of musculoskeletal disorders among dental students: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon*. 2023 Sep 11;9(10):e19956.
 19. Ferguson SA, Allread WG, Burr DL, Heaney C, Marras WS. Biomechanical, psychosocial and individual risk factors predicting low back functional impairment among furniture distribution employees. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2012 Feb;27(2):117-23.
 20. Finkbeiner B. Four-Handed Dentistry Revisited. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2000; 1(4): 1-9.
 21. Sustová Z, Hodacová L, Kapitán M. The prevalence of musculoskeletal disorders among dentists in the Czech Republic. *Acta Medica (Hradec Kralove)*. 2013;56(4):150-6.
 22. Schneider E, Irastorza X. How to obtain EU publications. European Agency for Safety and Health at Work [Internet]. Available from: <http://bookshop.europa.eu>
 23. Lietz J, Ulusoy N, Nienhaus A. Prevention of Musculoskeletal Diseases and Pain among Dental Professionals through Ergonomic Interventions: A Systematic Literature Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 May 16;17(10):3482.
 24. Lietz J, Kozak A, Nienhaus A. Prevalence and occupational risk factors of musculoskeletal diseases and pain among dental professionals in Western countries: A systematic literature review and meta-analysis. *PLoS One*. 2018 Dec 18;13(12):e0208628.
 25. Puriene A, Janulyte V, Musteikyte M, Bendinskaite R. General health of dentists.

- Literature review. *Stomatologija*. 2007;9(1):10-20.
26. Esteves C. Lesões Músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho: uma análise estatística [dissertação de mestrado]. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto; 2013.
 27. Gupta A, Ankola AV, Hebbal M. Optimizing human factors in dentistry. *Dent Res J (Isfahan)*. 2013 Mar;10(2):254-9. doi: 10.4103/1735-3327.113362.
 28. 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 Nov;16(4):430-440.
 29. Valachi B, Valachi K. Preventing musculoskeletal disorders in clinical dentistry: strategies to address the mechanisms leading to musculoskeletal disorders. *J Am Dent Assoc*. 2003 Dec;134(12):1604-12
 30. Kihara T. Dental care works and work-related complaints of dentists. *Kurume Med J*. 1995;42(4):251-7.
 31. Horton SJ, Johnstone CL, Hutchinson CM, Taylor PA, Wade KJ. Clinical working postures of bachelor of oral health students. *N Z Dent J*. 2011 Sep;107(3):74-8.
 32. Barry RM, Woodall WR, Mahan JM. Postural changes in dental hygienists. Four-year longitudinal study. *J Dent Hyg*. 1992 Mar-Apr;66(3):147-50.
 33. Akesson I, Hansson GA, Balogh I, Moritz U, Skerfving S. Quantifying work load in neck, shoulders and wrists in female dentists. *Int Arch Occup Environ Health*. 1997;69(6):461-74.
 34. Ariëns GA, Bongers PM, Douwes M, Miedema MC, Hoogendoorn WE, van der Wal G, Bouter LM, van Mechelen W. Are neck flexion, neck rotation, and sitting at work risk factors for neck pain? Results of a prospective cohort study. *Occup Environ Med*. 2001 Mar;58(3):200-7.
 35. Finsen L, Christensen H. A biomechanical study of occupational loads in the shoulder and elbow in dentistry. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 1998 Jun;13(4-5):272-279. doi: 10.1016/s0268-0033(98)00096-5.
 36. Sakzewski L, Naser-ud-Din S. Work-related musculoskeletal disorders in dentists and orthodontists: a review of the literature. *Work*. 2014;48(1):37-45.
 37. Gupta A, Ankola AV, Hebbal M. Dental ergonomics to combat musculoskeletal disorders: a review. *Int J Occup Saf Ergon*. 2013;19(4):561-71.
 38. Aminian O, Banafsheh Alemohammad Z, Sadeghniiat-Haghighi K. Musculoskeletal disorders in female dentists and pharmacists: a cross-sectional

- study. *Acta Med Iran*. 2012;50(9):635-40.
39. Nermin Y. Musculoskeletal disorders (Msds) and dental practice. part 1. General information-terminology, aetiology, work-relatedness, magnitude of the problem, and prevention. *Int Dent J*. 2006 Dec;56(6):359-66.
 40. De Sio S, Traversini V, Rinaldo F, Colasanti V, Buomprisco G, Perri R, Mormone F, La Torre G, Guerra F. Ergonomic risk and preventive measures of musculoskeletal disorders in the dentistry environment: an umbrella review. *PeerJ*. 2018 Jan 15;6:e4154.
 41. Simpson L, Maharaj MM, Mobbs RJ. The role of wearables in spinal posture analysis: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019 Feb 8;20(1):55.
 42. 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 Dec;14(Suppl 1):51-8.
 43. Shirzaei M, Mirzaei R, Khaje-Alizade A, Mohammadi M. Evaluation of ergonomic factors and postures that cause muscle pains in dentistry students' bodies. *J Clin Exp Dent*. 2015 Jul 1;7(3):e414-8.
 44. Morse T, Bruneau H, Michalak-Turcotte C, Sanders M, Warren N, Dussetschleger J, Diva U, Croteau M, Cherniack M. Musculoskeletal disorders of the neck and shoulder in dental hygienists and dental hygiene students. *J Dent Hyg*. 2007 Winter;81(1):10. Epub 2007 Jan 1.
 45. de Carvalho MV, Soriano EP, de França Caldas A Jr, Campello RI, de Miranda HF, Cavalcanti FI. Work-related musculoskeletal disorders among Brazilian dental students. *J Dent Educ*. 2009 May;73(5):624-30.
 46. Diaz-Caballero AJ, Gómez-Palencia IP, Díaz-Cárdenas S. Ergonomic factors that cause the presence of pain muscle in students of dentistry. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010 Nov 1;15(6):e906-11.
 47. Rising DW, Bennett BC, Hursh K, Plesh O. Reports of body pain in a dental student population. *J Am Dent Assoc*. 2005 Jan;136(1):81-6.
 48. Valachi B. Magnification in dentistry: how ergonomic features impact your health. *Dent Today*. 2009 Apr;28(4):132, 134, 136-7.
 49. Yamalik N. Musculoskeletal disorders (MSDs) and dental practice Part 2. Risk factors for dentistry, magnitude of the problem, prevention, and dental ergonomics. *Int Dent J*. 2007 Feb;57(1):45-54.

50. Soares CO, Pereira BF, Pereira Gomes MV, Marcondes LP, de Campos Gomes F, de Melo-Neto JS. Preventive factors against work-related musculoskeletal disorders: narrative review. *Rev Bras Med Trab.* 2020 Apr 15;17(3):415-430.
51. Harvey RH, Peper E, Mason L, Joy M. Effect of Posture Feedback Training on Health. *Appl Psychophysiol Biofeedback.* 2020 Jun;45(2):59-65.
52. Movella DOT User Manual. Document XD0502P, Revision A, July 2023.
53. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, Jørgensen K. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon.* 1987 Sep;18(3):233-7.
54. Mesquita CC, Ribeiro JC, Moreira P. Portuguese version of the standardized Nordic musculoskeletal questionnaire: Cross cultural and reliability. *J Public Health (Bangkok).* 2010 Oct;18(5):461–6.
55. Silva V, Pinho ME, Vaz M, Reis-Campos J. Musculoskeletal pain and physical workload among dental students. *Occupational Safety and Hygiene IV.* 1st Edition, 2016.
56. McAtamney L, Nigel Corlett E. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Appl Ergon.* 1993 Apr;24(2):91-9.
57. Marshall ED, Duncombe LM, Robinson RQ, Kilbreath SL. Musculoskeletal symptoms in New South Wales dentists. *Aust Dent J.* 1997 Aug;42(4):240-6.
58. Leggat PA, Smith DR. Musculoskeletal disorders self-reported by dentists in Queensland, Australia. *Aust Dent J.* 2006 Dec;51(4):324-7.
59. Ratzon NZ, Yaros T, Mizlik A, Kanner T. Musculoskeletal symptoms among dentists in relation to work posture. *Work.* 2000;15(3):153-158.
60. Alexopoulos EC, Stathi IC, Charizani F. Prevalence of musculoskeletal disorders in dentists. *BMC Musculoskelet Disord.* 2004 Jun 9;5:16.
61. Waddell G, Burton AK. Occupational health guidelines for the management of low back pain at work: evidence review. *Occup Med (Lond).* 2001 Mar;51(2):124-35.
62. Marklin RW, Cherney K. Working postures of dentists and dental hygienists. *J Calif Dent Assoc.* 2005 Feb;33(2):133-6.
63. Oliveira Dantas FF, de Lima KC. The relationship between physical load and musculoskeletal complaints among Brazilian dentists. *Appl Ergon.* 2015 Mar;47:93-8.
64. Hoogendoorn WE, Bongers PM, de Vet HC, Douwes M, Koes BW, Miedema

- MC, Ariëns GA, Bouter LM. Flexion and rotation of the trunk and lifting at work are risk factors for low back pain: results of a prospective cohort study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000 Dec 1;25(23):3087-92.
65. Sjøgaard G, Lundberg U, Kadefors R. The role of muscle activity and mental load in the development of pain and degenerative processes at the muscle cell level during computer work. *Eur J Appl Physiol*. 2000 Oct;83(2-3):99-105.
 66. Cervera-Espert J, Pascual-Moscardó A, Camps-Aleman I. Wrong postural hygiene and ergonomics in dental students of the University of Valencia (Spain) (part I). *Eur J Dent Educ*. 2018 Feb;22(1):e48-e56.
 67. Thanathornwong B, Suebnukarn S. The Improvement of Dental Posture Using Personalized Biofeedback. *Stud Health Technol Inform*. 2015;216:756-60.
 68. Mathie MJ, Celler BG, Lovell NH, Coster AC. Classification of basic daily movements using a triaxial accelerometer. *Med Biol Eng Comput*. 2004 Sep;42(5):679-87.
 69. Kelsey James by, McComb J, James R, Sizer P, Peper E, Sheridan M. Effects of the Upright™ posture training program on spinal angles and self-esteem. May, 2018.
 70. Lindfors P, von Thiele U, Lundberg U. Work characteristics and upper extremity disorders in female dental health workers. *J Occup Health*. 2006 May;48(3):192-7.

Anexos

Anexo I



Parecer sobre o Projeto n.º 24
Comissão de Ética para a Saúde da Universidade Católica Portuguesa
Mandato 2023/2027

PROJETO DE INVESTIGAÇÃO Na reunião do 13 de março de 2024, a CES-UCP apreciou do ponto de vista ético os elementos submetidos pelo investigador. Após apreciação dos mesmos, redige-se o parecer que agora se apresenta.
TÍTULO: Avaliação ergonómica do estudante de medicina dentária após treino postural por biofeedback.
Investigador Principal: Vanessa Maria Barroso dos Santos Silva Investigador Responsável pela submissão do formulário: Vanessa Maria Barroso dos Santos Silva Orientadora: Vanessa Maria Barroso dos Santos Silva Coorientador: Prof Dr.Mario Vaz Investigadora: Prof Dr. Mario Vaz e Aluna do Mestrado Integrado em medicina Dentária Carolina Pereira
I - FUNDAMENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DO PROJETO: OBJETIVOS: O objetivo principal deste estudo é analisar a postura do tronco do estudante de medicina dentária antes e após intervenção ergonómica com recurso a um dispositivo de <i>biofeedback</i> para treino postural. METODOLOGIA: Este é um estudo experimental que consiste na utilização de um sensor de treino postural por biofeedback UpRight GO 2TM (Upright Technology Ltd., Tel Aviv, Israel). Será analisada a postura do tronco do participante antes e após intervenção ergonómica com sensor de postura. Para a avaliação da posição do segmento corporal serão utilizados os sensores de inércia Xsens DOT (MovellaTechnologies BV, Enschede, Netherlands) durante a execução de um procedimento clínico simulado em fantoma. Será realizada recolha de dados sociodemográficos, sinais e sintomas de lesões músculo-esqueléticas do participante. LOCAIS ONDE DECORRE O ESTUDO: O estudo irá decorrer na Faculdade de Medicina Dentária da Universidade Católica Portuguesa. POPULAÇÃO / PARTICIPANTES (INCLUINDO A INDICAÇÃO DA MODALIDADE DE RECRUTAMENTO): A população deste estudo inclui estudantes do 5o ano de Medicina Dentária da FMDUCP e o recrutamento de participantes será feito através de abordagem direta. PARTICIPAÇÃO DE MENORES Não. FUNDAMENTAÇÃO DA IMPRESCINDIBILIDADE DE RECORRER A ESTA POPULAÇÃO: Dada a natureza do estudo e os dados que se pretendem recolher, é fundamental recorrer a esta população: análise da posição do segmento do tronco de cada participante durante um procedimento clínico simulado INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS (anexar documentos relevantes): <ul style="list-style-type: none">◊ Questionário Nórdico (NQW) e dados sociodemográficos (Anexo I)◊ Sensor de postura UpRight GO 2TM◊ Sensores de inércia Xsens DOT◊ Fantoma (boneco dentário) com as duas arcadas dentárias Espelho intra oral◊ Espátula de Heidemann Brunidor◊ Turbina◊ Contra-ângulo◊ Brocas para turbina e contra-ângulo Compósito

◊ Fotopolimerizador

PROCEDIMENTOS: Análise da posição do segmento do tronco de cada participante durante um procedimento clínico simulado em fantoma, antes e após intervenção ergonómica. Preenchimento do questionário sobre lesões músculo-esqueléticas e dados sócio-demográficos do participante.

ESPECIFIQUE OS POTENCIAIS RISCOS/INCÓMODOS para os participantes do estudo: Não existem riscos/incómodos para os participantes do estudo.

ESPECIFIQUE OS POTENCIAIS BENEFÍCIOS para os participantes do estudo: Os potenciais benefícios para os participantes do estudo são aumentar o nível de conhecimento sobre o tema e perceberem as diferenças que existem na sua postura após utilização de sensor de *biofeedback*. O participante ficará a saber se tem predisposição para desenvolver alguma lesão músculo-esquelética.

FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO INFORMADO: Presente.

FORMULÁRIO DE ASSENTIMENTO DA CRIANÇA: n.a.

COMO É GARANTIDA A CONFIDENCIALIDADE DOS DADOS RECOLHIDOS?

Os procedimentos estabelecidos para recolha e tratamento de dados seguirão as indicações do Regulamento Geral de Proteção de Dados (EU2016/679). Será construída uma base de dados no software SPSS, onde serão armazenados os dados recolhidos; todos os dados incluídos na base de dados estarão anonimizados. Apenas os investigadores envolvidos no projeto terão acesso à base de dados que estará protegida pelos sistemas de segurança implementados pela instituição, e por password. Os dados serão utilizados apenas para os fins aqui previstos, e serão eliminados 10 anos após conclusão do estudo. (Anexo IV)

COMO É GARANTIDA A CONFIDENCIALIDADE DOS DADOS RECOLHIDOS?

Os procedimentos estabelecidos para recolha e tratamento de dados seguirão as indicações do Regulamento Geral de Proteção de Dados (EU2016/679). Será construída uma base de dados no software SPSS, onde serão armazenados os dados recolhidos; todos os dados incluídos na base de dados estarão anonimizados. Apenas os investigadores envolvidos no projeto terão acesso à base de dados que estará protegida pelos sistemas de segurança implementados pela instituição, e por password. Os dados serão utilizados apenas para os fins aqui previstos, e serão eliminados 10 anos após conclusão do estudo. (Anexo IV)

Como é garantida a conformidade com o RGPD e com a legislação nacional aplicável em matéria de dados pessoais?

De acordo com Artigos 35.o, 36.o; considerandos 89-96 do RGPD, a Avaliação de impacto sobre a proteção de dados (AIPD) é exigida sempre que o tratamento possa originar um risco elevado para os direitos e liberdade dos indivíduos. Assim, não é necessária uma AIPD, visto que o tratamento dos dados pessoais abrange um número limitado de participantes. (Anexo VI)

EXISTE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO/INSTITUIÇÕES onde vai decorrer o estudo?

Sim

II - ANÁLISE ÉTICA

INSTRUÇÃO DO PARECER:

O projeto foi submetido para apreciação por esta CES em 25 de Janeiro de 2024 com todos os documentos solicitados por esta CES e constantes no formulário de submissão.

VALOR CIENTÍFICO E SOCIAL

O objetivo principal deste estudo é avaliar o impacto da utilização de um dispositivo de biofeedback para treino postural durante a atividade clínica de médicos dentistas. Exigindo a actividade clínica do medico dentista alta precisão, concentração, controlo e resistência física e mental, parece evidente o valor científico de um estudo que vise avaliar a aplicação deste tipo de dispositivos para a educação de uma postura correta de trabalho, para além da contribuição para o maior conhecimentos da ensino da ergonomia em medicina dentaria.

O valor social para os Médicos Dentistas pode ser verificado pela redução de patologias associadas (LMERT) a posturas incorretas no exercício da profissão.

RESPEITO PELA DIGNIDADE HUMANA E PRINCÍPIO DA AUTONOMIA

Não parece ter lugar alguma probabilidade de poderem ser postos em causa.

PRINCÍPIO DA BENEFICIÊNCIA/NÃO MALEFICIÊNCIA E JUSTIÇA, SELEÇÃO DOS SUJEITOS

Parece ser cumprido. O objetivo destes sistemas é incutir a longo prazo, hábitos posturais corretos e consequentemente a diminuição da incidência de LME.

CONFIDENCIALIDADE, PRIVACIDADE E REGULAMENTO GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS

Parece ser cumprido.

INTEGRIDADE, TRANSPARÊNCIA E IDONEIDADE

Parecem ser cumpridos.

Estiveram presentes na reunião n.º 5 da CES-UCP

Presidente: Doutora Mara de Sousa Freitas

Vice-presidente: Doutora Maria Vânia Nunes

Doutora Bárbara Nazaré

Doutora Cristina de Sá Carvalho

Doutora Marta Brites

Doutor Nélio Veiga

Mestre Maria Ivone Gaspar

Mestre Tiago Macieirinha

III – CONCLUSÃO

Ouvido o Relator, e o plenário da reunião do dia 13 de março de 2024, realizada online através da plataforma Zoom Colibri, esta CES delibera, por unanimidade, a emissão de **Parecer Favorável**.

Esta CES solicita à Investigadora Principal que, aquando da conclusão do estudo, lhe seja enviada uma síntese dos resultados obtidos e respetivas conclusões, via eletrónica, para o correio eletrónico da CES UCP.

A Presidente,

Mara de Sousa Freitas

Mara de Sousa Freitas

13 de março de 2024

Anexo II



CONSENTIMENTO INFORMADO, LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM INVESTIGAÇÃO de acordo com a Declaração de Helsinquia ¹ e a Convenção de Oviedo ²

Por favor, leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo está incorreto ou não está claro, não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com a proposta que lhe foi feita, queira assinar este documento.

Título do estudo: Avaliação ergonómica do estudante de medicina dentária após treino postural por *biofeedback*.

Enquadramento: Equipamentos de *biofeedback* podem atualmente ser utilizados para o treino e consciencialização de uma postura mais correta. A monitorização e correção postural em tempo real é crucial para a prevenção das lesões músculo-esqueléticas que afetam os profissionais de saúde oral. O objetivo destes sistemas é inculcar a longo prazo, hábitos posturais corretos e consequentemente a diminuição da incidência de sintomas músculo-esqueléticos.

Explicação do estudo: Este projeto tem como objetivo principal avaliar a variação da postura do tronco em estudantes de medicina dentária durante a simulação de um procedimento clínico dentário, antes e após intervenção ergonómica com recurso a utilização de um sensor de *biofeedback*.

Condições e financiamento: Este estudo não envolve procedimentos que não se enquadrem na prática clínica normal, nem pretende testar novos produtos ou medicamentos. A participação neste estudo é totalmente voluntária, não acarretando quaisquer custos, podendo o participante retirar o seu consentimento em qualquer etapa do estudo, sem necessidade de facultar explicações aos seus responsáveis e com a total ausência de prejuízos, assistenciais ou outros, caso não queira participar. Ao decidir participar pode colocar todas as questões que considerar necessárias para o seu esclarecimento.

Confidencialidade e anonimato: Os dados recolhidos são de uso exclusivo dos responsáveis pelo estudo e serão tratados de modo a garantir a sua confidencialidade. A análise dos dados será efetuada em ambiente que garanta o anonimato dos mesmos. Não serão efetuadas questões que requeiram a colocação de dados pessoais identificativos.

Assinatura do investigador:

Carolina Pereira
carolina000pereira@gmail.com

**ESTE DOCUMENTO É COMPOSTO DE 2 PÁGINAS E É FEITO EM DUPLICADO:
UMA VIA PARA O INVESTIGADOR, OUTRA PARA A PESSOA QUE CONSENTE.**



CATOLICA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

VISEU

Assinatura dos orientadores:

Assinado por: **Mário Augusto Pires Vaz**
Num. de Identificação: 03973354
Data: 2024.02.06 10:02:34+00'00'

Vanessa Silva

Prof.ª Dra. Vanessa Silva



Prof. Dr. Mário Vaz

Por favor, leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo está incorreto ou não está claro, não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com a proposta que lhe foi feita, queira assinar este documento.

Eu, abaixo-assinado _____ declaro ter lido e compreendido este documento, bem como as informações verbais que me foram fornecidas pelas pessoas que acima assinam. Foi-me garantida a possibilidade de, em qualquer altura, recusar participar neste estudo sem qualquer tipo de consequências. Desta forma, aceito participar neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária forneço, confiando em que apenas serão utilizados para esta investigação e nas garantias de confidencialidade e anonimato que me são dadas pelos investigadores.

Nome:

Assinatura:

Data: ____ / ____ / ____

Data Protection Officer - UCP

Dra. Frederica Campos de Carvalho
Contacto telefónico: +351 217214179
E-mail: compliance.rgpd@ucp.pt

**ESTE DOCUMENTO É COMPOSTO DE 2 PÁGINAS E É FEITO EM DUPLICADO:
UMA VIA PARA O INVESTIGADOR, OUTRA PARA A PESSOA QUE CONSENTE.**

ANEXO III

QUESTIONÁRIO SOBRE LESÕES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS

ESTUDANTES DE MEDICINA DENTÁRIA

(adaptado de Kuorinka *et al.*, 1987)

Este questionário é anónimo e pretende obter informação sobre sintomas de lesões músculo-esqueléticas associadas à sua profissão.

Por favor, seja o mais coerente possível e responda a todas as questões, seguindo as instruções.

PARTE I – Dados demográficos

1. Data do inquérito: ____ / ____ / ____

2. Sexo:

1	Feminino
2	Masculino

3. Data de nascimento: ____ / ____ / ____

4. Qual o seu peso: ____ Kg

5. Qual a sua altura: ____ cm

6. Qual a sua mão dominante?

1	Mão direita (dextro)
2	Mão esquerda (esquerdino)
3	Ambidextro

PARTE II – Exercício da profissão

1. Responda às questões da tabela que se segue.

Considerando os 12 últimos meses teve algum problema (desconforto, dor ou dormência) nas regiões do corpo abaixo indicadas?				Se sim , refira a intensidade da dor (escala de 1 a 10, onde 1 corresponde a dor mínima e 10 a dor máxima)										
1. Pescoço		0 Não	1 Sim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2. Ombros	0 Não	1 Sim, no ombro direito	2 Sim, no ombro esquerdo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
				3 Sim, em ambos os ombros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				3. Cotovelos	0 Não	1 Sim, no cotovelo direito	1	2	3	4	5	6	7	8
		2 Sim, no cotovelo esquerdo	3 Sim, em ambos os cotovelos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
				2 Sim, no pulso/mão direita	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				2 Sim, no pulso/mão esquerda	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. Pulsos/Mãos	0 Não	1 Sim, no pulso/mão direita	2 Sim, no pulso/mão esquerda	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
				3 Sim, em ambos os pulsos/mão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				5. Zona superior das costas	0 Não	1 Sim	1	2	3	4	5	6	7	8
6. Zona inferior das costas	0 Não	1 Sim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
7. Ancas/Coxas	0 Não	1 Sim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
8. Joelhos	0 Não	1 Sim, no joelho direito	2 Sim, no joelho esquerdo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
				3 Sim, em ambos os joelhos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				9. Tornozelos/pés	0 Não	1 Sim	1	2	3	4	5	6	7	8



2. Responda às questões da tabela que se segue.

	Nos últimos 12 meses teve de evitar as atividades normais (trabalho, vida doméstica, lazer) devido ao seu problema (região do corpo indicada)?(0-não, 1-sim)		Teve algum problema nos últimos 7 dias nas regiões do corpo abaixo indicadas? (0-não, 1-sim)	
	Não	Sim	Não	Sim
1. Pescoço	Não	Sim	Não	Sim
2. Ombros	Não	Sim	Não	Sim
3. Cotovelos	Não	Sim	Não	Sim
4. Pulsos/mãos	Não	Sim	Não	Sim
5. Zona superior das costas	Não	Sim	Não	Sim
6. Zona inferior das costas	Não	Sim	Não	Sim
7. Ancas/coxas	Não	Sim	Não	Sim
8. Joelhos	Não	Sim	Não	Sim
9. Tornozelos/Pés	Não	Sim	Não	Sim

Questionário – Postura

Este questionário é anónimo e pretende obter informação sobre a sua postura e utilização do sensor de correção postural.

Por favor, seja o mais coerente possível e responda a todas as questões, seguindo as instruções.

Data: ____/____/____

1. Assinale a sua resposta com uma cruz:

	Muito frequente	Frequente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
Durante atividade clínica como dentista sente que adota má postura?					
Durante atividade clínica como assistente dentária sente que adota má postura?					
Considera que a adoção de uma má postura no trabalho afeta a sua saúde em geral?					
Sentiu desconforto ao utilizar o dispositivo Upright Go?					

	Sim	Não
2. Considera que a utilização do dispositivo Upright Go dificulta alguma das tarefas que se propõe a fazer?		

3. Assinale a sua resposta com uma cruz:

	Perturba com muita frequência	Perturba frequentemente	Perturba de vez em quando	Raramente perturba	Nunca perturba
Durante atividade clínica como dentista sentiu que o dispositivo Upright Go:					
Durante atividade clínica como assistente dentária sentiu que o dispositivo Upright Go:					
Durante atividade de escritório sentiu que o dispositivo Upright Go:					

4. Assinale a sua resposta com uma cruz.

	Concordo totalmente	Concordo	Não concordo nem discordo	Discordo	Discordo totalmente
O dispositivo Upright Go foi fácil de utilizar.					
Durante a sua utilização, o dispositivo Upright Go, foi impercetível no meu corpo e não me distraiu.					
Após 2 semanas de utilização, senti que a minha postura estava melhor de uma forma geral.					
Após 2 semanas de utilização, senti que a minha postura estava melhor durante a atividade clínica.					
Após 4 semanas de utilização, senti que a minha postura estava melhor de uma forma geral.					
Após 4 semanas de utilização, senti que a minha postura estava melhor durante a atividade clínica.					
A participação neste estudo tornou-me mais consciente da importância da adoção de uma postura correta e alinhada.					

A participação neste estudo permitiu-me identificar fatores de risco individuais que contribuem para a má postura.					
Considero que a utilização do dispositivo Upright Go traz vantagens na adoção de uma melhor postura, de uma forma geral.					
Considero que a utilização do dispositivo Upright Go traz vantagens na adoção de uma melhor postura, durante a atividade clínica dentária.					
Considero que o dispositivo Upright Go é efetivo em todas as áreas disciplinares da medicina dentária.					
Considero que a utilização do dispositivo Upright Go por 1h/dia é suficiente para educação postural na medicina dentária.					
Considero que a utilização do dispositivo Upright Go durante toda a atividade clínica era o ideal para a adoção de melhor postura.					

	Concordo totalmente	Concordo	Não concordo nem discordo	Discordo	Discordo totalmente
Depois de utilizar o dispositivo Upright Go, pondero comprar um dispositivo.					
Recomendo a utilização do dispositivo Upright Go, de uma forma geral.					
Recomendo a utilização do dispositivo Upright Go, para o exercício da medicina dentária.					

Tem alguma sugestão para melhorar a utilização do dispositivo Upright Go?

Membros do Júri das Provas Públicas

Presidente: Prof. Dra. Cristina Figueiredo

Arguente: Prof. Dra. Joana Santos

Orientador: Prof. Dra. Vanessa Silva

Data das provas públicas: 24 / 07 / 2024

Validação e confirmação pelos serviços escolares:

___ / ___ / ___