



CATÓLICA  
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

---

VISEU

EFEITO DO TREINO POSTURAL POR *BIOFEEDBACK*  
NO ESTUDANTE DE MEDICINA DENTÁRIA – ESTUDO  
PILOTO

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

Por:  
Morgana Mendes Neves

Viseu, 2023





CATÓLICA  
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

---

VISEU

EFEITO DO TREINO POSTURAL POR *BIOFEEDBACK*  
NO ESTUDANTE DE MEDICINA DENTÁRIA – ESTUDO  
PILOTO

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

Por:  
Morgana Mendes Neves

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Doutora Vanessa Silva  
Coorientador: Prof.<sup>o</sup> Doutor Mário Vaz

Viseu, 2023



## Membros do Júri das Provas Públicas

Presidente: Prof. Dra. Patrícia Couto

Arguente: Prof. Dra. Joana Santos

Orientador: Prof. Dra. Vanessa Silva

Data das provas públicas: 21 /07 /2023

Classificação: 17 valores

Validação e confirmação pelos serviços escolares:

---



“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades. Lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”

Charles Chaplin



À minha família e ao meu marido,  
Por todo suporte ao longo deste percurso.



## Agradecimentos

A Deus e a toda espiritualidade maior por me manter amparada durante meu processo de equivalência, a fé me impulsionou a não desistir.

Aos que já não estão aqui, mas que desde pequena me ensinaram a importância dos estudos, meu tio Lúcio e minha bisavó Maria.

À minha querida tia Eneida por permitir que esse sonho fosse possível de se concretizar.

Aos meus avós por terem me transmitido todos os valores essenciais para me tornar uma boa pessoa.

À minha família no Brasil, meu pai e irmãos, por compreenderem minha ausência nessa etapa fundamental.

À minha tia Mila por me incentivar a enfrentar todos os desafios.

À minha mãe e padrasto por terem me fornecido meios de aqui estar e por acreditarem em mim quando nem eu achava que seria possível.

Ao meu marido por ser a melhor pessoa que eu já um dia conheci e ser tão maravilhoso em muitos aspetos.

Ao meu binómio Najara pela partilha de aprendizagem e amizade que construímos, foi essencial para minha formação.

Aos meus amigos brasileiros e internacionais, por nesse período termos formado uma rede de apoio. Em especial, as minhas amigas Lucilene e Diana.

Aos meus colegas participantes desse estudo pela compreensão e por dedicarem tempo nessa reta final para colaboração na investigação

Ao meu coorientador Mário Vaz e a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, por gentilmente ceder material e suas instalações para aquisição de dados.

À minha orientadora, Professora Doutora Vanessa Silva, pela excelência científica que ela possui e por transmitir além de conhecimento também otimismo e paciência diante de todas as situações.



## Resumo

**Introdução:** Com o intuito de prevenir e minimizar o impacto de lesões músculo-esqueléticas é de extrema relevância a formação em ergonomia dos estudantes de medicina dentária. Dispositivos eletrônicos portáteis podem ser utilizados para treinar um indivíduo a melhorar a percepção da sua postura e modificá-la através de um sistema de *biofeedback*. O objetivo principal deste estudo é analisar o efeito que um dispositivo de *biofeedback* para treino postural tem na postura do estudante de medicina dentária. Como objetivo secundário pretende-se avaliar a aplicabilidade do dispositivo postural no ensino de princípios de ergonomia em medicina dentária.

**Materiais e Métodos:** Este é um estudo piloto que consiste na utilização de um sensor de treino postural por *biofeedback* UpRight GO 2™ (Upright Technology Ltd., Tel Aviv, Israel). Foram recolhidos dados diários da percentagem de tempo em que os 5 participantes obtiveram uma postura correta durante sua utilização, com recurso à aplicação do dispositivo de *biofeedback*. Foram também analisados os dados durante procedimentos clínicos dentários simulados num fantoma antes e depois de 4 semanas de treino postural. Avaliou-se através do Questionário Nórdico a presença de sinais e sintomas músculo-esqueléticos. Também se analisou a percepção dos participantes sobre a utilização do dispositivo *biofeedback* através de um questionário.

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

**Conclusão:** Constatou-se que a utilização de sistemas de *biofeedback*, 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:** postura, medicina dentária, estudante de medicina dentária, *biofeedback*, lesões músculo-esqueléticas



## Abstract

**Introduction:** In order to prevent and minimize the impact of musculoskeletal injuries, ergonomic training of dental students is of extreme importance. Wearable electronic devices can be used to train an individual to improve the perception of his posture and modify it through a biofeedback system. The main purpose of this study is to analyze the effect a biofeedback device for postural training has on dental students' posture. As a secondary aim it is intended to evaluate the applicability of the postural device in teaching ergonomic principles in dentistry.

**Materials and Methods:** This is a pilot study that consists of using a biofeedback postural training sensor UpRight GO 2™ (Upright Technology Ltd., Tel Aviv, Israel). Daily data were collected regarding the percentage of time the 5 participants achieved correct posture during its use, using the biofeedback device. Data were also analyzed during simulated clinical dental procedures on a phantom before and after 4 weeks of postural training. The Nordic Questionnaire was used to assess the presence of musculoskeletal signs and symptoms. The participants' perception of the use of the biofeedback device was also analyzed through a questionnaire.

**Results:** The dental students' posture improved after using the UpRight GO 2™ biofeedback device, and according to the participants' opinion besides recommending its use, they consider that the sensor carries advantages in adopting a better posture during the exercise of the profession and also in general.

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

**Keywords:** posture, dentistry, dental student, biofeedback, musculoskeletal disorders



# ÍNDICE GERAL

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 Análise postural.....	3
1.2 Ergonomia na medicina dentária.....	4
1.3 Lesões músculo-esqueléticas .....	6
1.4 Estratégias de prevenção .....	8
1.5 Dispositivos <i>biofeedback</i> para treino postural .....	9
1.6 Objetivos .....	11
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>13</b>
2.1 Consentimento informado e aspetos ético-legais.....	15
2.2 Seleção da amostra .....	15
2.3 Questionário ao participante .....	16
2.4 Protocolo Experimental .....	16
2.5 Recolha de dados .....	20
2.6 Análise de dados.....	25
<b>3. RESULTADOS</b> .....	<b>27</b>
3.1 Análise descritiva – Questionário Nórdico.....	29
3.1.1 Variáveis sociodemográficas .....	29
3.1.2 Mão dominante .....	30
3.1.3 Ano de curso.....	30
3.1.4 Número de horas de trabalho por semana .....	30
3.1.5 Distribuição de tempo de trabalho por semana .....	30
3.1.6 Tempo de consulta .....	30
3.1.7 Posição de trabalho .....	30
3.1.8 Pausa e número de pausas .....	31
3.1.9 Avaliação da saúde.....	31
3.1.10. Prática de exercício físico .....	31
3.1.11. Uso de óculos ou lentes de contacto .....	31
3.1.12. Uso de lupas .....	31
3.1.13. Formação em ergonomia dentária .....	32
3.1.14. Grau de força que tem de realizar com as mãos e punhos durante os procedimentos dentários .....	32
3.1.15. Frequência com que são realizados os procedimentos dentários .	32
3.1.16. Equipamento dentário.....	33
3.1.17. Sintomas músculo-esqueléticos – 12 meses .....	33

3.1.18. Absentismo laboral por dor músculo-esquelética.....	34
3.1.19. Sintomas músculo-esqueléticos – 7 dias .....	34
3.1.20. Importância de contributo ergonómico .....	34
3.1.21. Grau de exigência postural .....	35
3.1.22. Exposição à carga de trabalho .....	36
3.2 Análise dos dados do UpRight GO 2™ .....	36
3.2.1 Procedimento clínico.....	37
3.2.2 Treino postural – 4 semanas .....	40
3.3 Análise descritiva das questões relacionadas com o questionário sobre postura e utilização do dispositivo <i>biofeedback</i> .....	43
3.3.1 Perceção postural .....	43
3.3.2 Utilização do sensor de correção postural .....	44
<b>4. DISCUSSÃO .....</b>	<b>49</b>
4.1 Sintomas músculo-esqueléticos.....	51
4.2 Utilização do sensor de <i>biofeedback</i> UpRight GO 2™ e impacto na postura dos estudantes de medicina dentária.....	53
4.3 Limitações do estudo .....	57
4.4 Sugestões para o futuro .....	57
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>59</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>71</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Upright GO 2™ posicionado com colar.....	17
Figura 2 - Xsens® MVN Link.....	18
Figura 3 - Calibração do dispositivo postural com recurso ao sensor de inércia Xsens®.....	19
Figura 4 - Frasco KaVo® assinalado dente 1.6.....	21
Figura 5 - Posicionamento do fantoma.....	22
Figura 6 - Instrumentos e materiais.....	23
Figura 7 - 1ª Recolha (lado esquerdo), 2ª recolha (lado direito).....	24
Figura 8 - Esquema de recolha de dados .....	25
Figura 9 - Grau de força nos punhos e mãos.....	32
Figura 10 - Frequência de realização dos procedimentos dentários .....	33
Figura 11 - Sintomas músculo-esqueléticos (12 meses).....	34
Figura 12 - Contribuição para a postura de trabalho correta.....	35
Figura 13 - Grau de exigência postural por área da medicina dentária.....	35
Figura 14 - Exposição à carga de trabalho.....	36
Figura 15 - Recolha inicial sem sensor .....	38
Figura 16 - Registo fotográfico durante as 3 recolhas.....	40
Figura 17 - Percentagem da adoção de postura correta fornecida pela aplicação.....	41
Figura 18 - Distribuição das tarefas durante 4 semanas de treino postural .....	42
Figura 19 - Percentagem de tempo dos estudantes durante cada tarefa e valor total. ....	43
Figura 20 - Questões sobre a utilização do sensor UpRight GO 2™ .....	46



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Calibração dos níveis do UpRight GO 2™ .....	19
Tabela 2 - Dados dos estudantes na 2ª e 3ª recolha de dados. ....	39
Tabela 3 - Dados da postura em escritório, assistente dentário, médico dentista e geral..	42



## LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

FEUP: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

FMDUCP: Faculdade de Medicina Dentária da Universidade Católica Portuguesa

GPS: *Global Positioning System*

IMC: Índice de massa corporal

ISO: *International Standardized Organization*

LME: Lesões músculo-esqueléticas

LMERT: Lesões músculo-esqueléticas relacionadas ao trabalho

NMQ: Questionário Nórdico músculo-esquelético

OMD: Ordem dos Médicos Dentistas

SNC: Sistema Nervoso Central



# 1.INTRODUÇÃO



## 1.1 Análise postural

Após a Segunda Guerra Mundial houve um crescimento exponencial em termos de investigação realizada na área da saúde. Asmussen, em 1953, conceituou a postura corporal como o produto da inclusão de vários reflexos: miotático, labiríntico, visual e epitelial. O mesmo autor considerou ainda que fatores psicológicos assim como alterações no sistema endócrino podem influenciar a postura.<sup>1</sup>

A designação de uma postura correta ideal sentada gera alguma controvérsia, no entanto existem algumas combinações aceites como: uma postura com curvaturas torácica inferior e lombar planas<sup>2</sup>; uma lordose nas regiões torácica e lombar inferior<sup>3</sup>; uma cifose torácica e lordose lombar – semelhante ao “ideal” em pé.<sup>4, 5</sup>

Uma postura saudável exige o mínimo possível das estruturas envolvidas, como os músculos e ligamentos, durante uma atividade. Quando ocorre a posição sentada, a curvatura lombar lordótica desaparece devido à flexão da coluna e rotação posterior da pélvis.<sup>6</sup>

Défice hidrostático, colapso circulatório periférico e incidência de varizes nos membros inferiores são consequências comuns da posição ereta por tempo prolongado. Outras alterações fisiológicas também estão associadas como a diminuição do volume sistólico, aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial.<sup>7</sup>

Com o crescimento tecnológico assistiu-se a uma degradação da postura corporal do ser humano, principalmente nas profissões em que uso do computador se tornou uma ferramenta indispensável e por isso obrigou o utilizador à permanência da posição sentado durante mais tempo do que se deveria. Infelizmente este avanço da tecnologia é um fator contribuinte para o problema postural crescente e precoce na população. Um exemplo é o uso indiscriminado do telemóvel que resulta numa posição anteriorizada da cabeça, discinesia escapular e aumento do ângulo crânio cervical.<sup>8</sup>

A complexidade em determinar a postura do tronco, impulsionou o uso de sensores de inércia, pois estes determinam os ângulos do tórax e pélvis como também a orientação do tronco em relação ao campo gravitacional.<sup>6</sup>

## 1.2 Ergonomia na medicina dentária

Destinada a melhor performance, produtividade, redução de fadiga e *stress* no âmbito do trabalho, o conhecimento da ergonomia — deriva do grego “*ergon*” (trabalho) e “*nomos*” (leis) — é indispensável.<sup>9</sup>

Pode ser dividida em três domínios de especialização:

- Ergonomia física: direcionada aos aspetos antropométricos, fisiológicos e anatómicos. Estuda a postura de trabalho bem como o manuseio de materiais e as lesões músculo-esqueléticas associadas.
- Ergonomia cognitiva: direcionada aos processos mentais, como perceção, memória e raciocínio. Estuda a carga mental e o *stress* associado ao trabalho.
- Ergonomia organizacional: direcionada às estruturas organizacionais, como: gestão de equipas, organização do tempo de trabalho, projeto participativo e gestão de qualidade.<sup>9</sup>

O exercício da medicina dentária trata-se de uma prática de elevada exigência postural e que envolve capacidade física e mental para obter atenção focada, concentração e executar um trabalho manual de alta precisão.<sup>10</sup>

A postura ideal permite alcançar as devidas condições para visibilidade e acesso no ato clínico dentário como também boa disposição e ausência de desconforto. Uma posição irregular induz dor, *stress* e justifica a elevada prevalência de lesões músculo-esqueléticas (LME).<sup>11</sup>

Para precaver o aparecimento destas lesões é necessário um ambiente ergonómico adaptado à prática clínica do médico dentista e da sua equipa.<sup>11</sup>

O recurso ao uso de lupas magnificadoras melhora a capacidade de visualização do campo operatório do médico dentista sem comprometer a postura, no entanto é fundamental a seleção adequada da distância focal, ângulo de declinação e o alinhamento adequado da ótica em lupa binocular. Sem ajustes e adaptação ao profissional, o uso incorreto das lupas pode desencadear o aparecimento de lesões músculo-esqueléticas ou mesmo exacerbar lesões pré-existentes.<sup>12</sup>

A posição da pélvis influencia toda a coluna vertebral, o que torna a seleção de um equipamento ajustável imprescindível para adoção de uma postura saudável no ambiente de trabalho.<sup>13</sup>

A cadeira em sela é uma alternativa para o trabalho em posição neutra sentada com manutenção da lordose da curvatura lombar, apesar de ainda não existir comprovação científica suficiente para comprovar essa teoria.<sup>13</sup> Ainda que haja promoção de melhoria postural do *design* em sela, a educação e formação sobre qual postura adotar é fundamental para que haja resultado benéfico do seu uso no ambiente de trabalho.<sup>14</sup>

Para uma posição neutra do ombro é recomendado apoiar os cotovelos nos apoios para braço, pois estes reduzem a fadiga e tensão do pescoço e ombros.<sup>15</sup>

Móveis e equipamentos ergonômicos apropriados devem ser instalados juntamente com iluminação adequada e instrumentos de ampliação que melhoram a visibilidade.<sup>16</sup>

O assistente dentário ao exercer a sua função, de receber e transferir os instrumentos ao médico dentista colabora significativamente para redução de movimentos repetitivos e adoção de má postura, que pode causar distúrbios músculo-esqueléticos. O “trabalho a quatro mãos” favorece um aumento da produtividade e qualidade do tratamento além de possibilitar a diminuição do *stress* e fadiga.<sup>17</sup>

O médico dentista deve praticar uma postura balanceada de acordo com a norma ISO Standard 11226 “Ergonomia - Avaliação de posturas operacionais estáticas”, ou seja, posicionamento não forçado, confortável, simétrico e naturalmente sentado com segmentos e articulações em posições neutras.<sup>18</sup>

Hokwerda *et al.* (2006) definiram um manual com recomendações acerca da postura do médico dentista no decorrer do ato clínico. Esse protocolo é fundamentado em 3 princípios básicos:

- 1) O médico dentista deve sentar-se num ambiente descontraído, de forma simétrica e com uma postura ereta, sendo os movimentos dos braços realizados entre os 15° e 25°. Movimentos de torção ou rotação do tronco devem ser evitados. A cabeça pode estar inclinada para a frente num máximo de 25°;

2) O médico dentista deve efetuar vários movimentos durante o ato clínico para que haja movimentos de esforço alternados com movimentos de relaxamento;

3) O médico dentista deve realizar exercício físico para garantir a recuperação dos músculos sobrecarregados e garantir o aumento da força muscular com o objetivo de ser capaz de manter uma postura correta no trabalho.<sup>19</sup>

A fim de seguir as recomendações propostas o profissional deve manter o antebraço levantado entre 10° a 25°, a distância entre os olhos e o campo de trabalho deve ser de 35 cm a 40 cm. Deve sentar-se corretamente na cadeira, com as pernas afastadas e o ângulo entre a coxa e a perna cerca de 110°. Os pés devem estar totalmente apoiados no chão. O tronco pode ser fletido anteriormente, quando necessário, numa angulação não superior a 10 graus.<sup>19</sup>

### **1.3 Lesões músculo-esqueléticas**

As lesões músculo-esqueléticas podem afetar qualquer segmento corporal do corpo humano. As lesões músculo-esqueléticas relacionadas ao trabalho (LMERT) são resultantes do exercício de uma atividade profissional e possuem determinados fatores de risco tais como: repetitividade, má postura e sobrecarga no trabalho.<sup>20</sup>

Uva *et al.* (2008) classifica as LMERT como um conjunto de doenças inflamatórias e degenerativas do sistema locomotor que tem como sintomatologia característica: fadiga, sensação de peso, dormência ou “formigueiro”, dor localizada ou irradiada e perda de força.<sup>20</sup>

As LMERT afetam significativamente os médicos dentistas. Está descrito que quanto mais longo o dia de trabalho e quanto maior o número de pacientes atendidos, maior a sua prevalência.<sup>21</sup>

No contexto de cuidados dentários a má postura e a posição estática prolongada são os principais responsáveis pelas LMERT. Sendo a posição da cabeça inclinada para frente e flexão lateral direita a mais comumente identificada, associada à flexão do tronco e pescoço superior a 30° e também o movimento de rotação do tronco.<sup>21</sup>

Uma recente revisão sistemática publicada refere que prevalência de dor e LME nos médicos dentistas, em países ocidentais, varia entre 10,8% a 97,9%, e o pescoço foi a região corporal mais afetada (58,5%, IC 95% = 46,0–71,0), seguida da zona inferior das costas (56,4%, IC 95% = 46,1–66,8), ombros (43,1%, IC 95% = 30,7–55,5) e zona superior das costas (41,1%, IC 95% = 32,3–49,9).<sup>22</sup>

Devido ao dano causado pelas LME os profissionais de saúde oral ausentam-se do trabalho por incapacidade e dor, têm de reduzir a carga horária, e por vezes chegam a abandonar a profissão, resultando numa reforma precoce.  
23

Garbin *et al.* (2018) constataram num estudo realizado em médicos dentistas que o desconforto no pescoço (15,7%), ombros (12,7%) e zona inferior das costas (15,7%) foram as principais causas de absentismo laboral nos últimos 12 meses de trabalho.<sup>24</sup>

O principal impulso para melhorar a postura geralmente é a dor.<sup>25</sup>

Os hábitos posturais erróneos assumidos pelos médicos dentistas podem ser observados desde a faculdade, portanto as LME e as suas implicações não são exclusivas aos profissionais visto que também surgem nos estudantes de medicina dentária.<sup>26</sup>

Atualmente estudos sugerem que não só a exigência física acarreta o aparecimento de LME, como também as características psicossociais do trabalho. O conceito principal é a associação entre o *stress* mental e a tensão muscular. Alguns fatores avaliados foram: repetição de tarefas, pressão de tempo e fraco apoio social.<sup>27, 28</sup>

Os estudantes de medicina dentária devem estar cientes do impacto que a postura de trabalho tem na sua futura vida profissional, bem como as consequências da falha desta, e estarem atentos aos programas educacionais fornecidos sobre o tema na sua instituição de ensino.<sup>16</sup>

Segundo Rising *et al.* (2005), relato de dores no pescoço, ombros e zona inferior das costas são referidas em mais de 70% dos estudantes de medicina dentária no terceiro ano de faculdade.<sup>29</sup>

Kurşun *et al.* (2014) relataram numa população de estudantes de medicina dentária do curso de pós-graduação que a prevalência de LME era de 49%.<sup>30</sup> Shirzaei *et al.* (2015) analisaram o nível de risco de LME em estudantes

de medicina dentária e observaram que 16% dos participantes tinham um nível de risco baixo, 52% um nível de risco médio e 32% encontravam-se no nível de risco alto.<sup>31</sup>

A prática clínica aliada a uma correta conduta ergonómica embora enfatizada nas universidades nem sempre é aplicada pelos alunos.<sup>32</sup>

Os estudantes de medicina dentária deveriam ser mais vezes a população alvo de estudo para a observação postural durante o ato clínico pois é nesse momento, durante a faculdade, que se adquire hábitos e práticas que irão reproduzir quando forem profissionais.<sup>33</sup>

## 1.4 Estratégias de prevenção

A posição de trabalho estática prolongada obriga a contração de 50% dos músculos totais do corpo humano. Com a finalidade de reduzir a tensão muscular, os exercícios de alongamento entre as sessões e no final do dia de trabalho são relevantes e considerados uma estratégia de prevenção para o aparecimento de dor decorrente do trabalho.<sup>16</sup>

Valachi *et al.* (2003) indicaram como vantagens dos exercícios de alongamento, o aumento da irrigação sanguínea muscular; aumento da produção de líquido sinovial; aumento do aporte de nutrientes nos discos intervertebrais; manutenção da amplitude do movimento das articulações; criação de uma resposta de relaxamento no sistema nervoso central (SNC); promoção de aquecimento dos músculos antes de começar o trabalho, reduzindo a formação de *trigger points*.<sup>15</sup>

O fortalecimento dos músculos posturais do tronco e ombros são indicados pois a falta de força destes favorece a má posição e consequente desequilíbrio muscular.<sup>34</sup>

Exercícios aeróbicos influenciam positivamente o fluxo sanguíneo com consequente aumento da eficiência de transporte de oxigénio. E por isso, são amplamente recomendados aos profissionais da área de saúde oral.<sup>16</sup>

Apesar de compreenderem a importância de uma boa postura, os estudantes de medicina dentária encaram como desafiador a aplicação prática

dos termos teóricos estudados, portanto algumas intervenções ergonómicas podem reduzir o distanciamento entre teoria e prática no âmbito ergonómico.<sup>35</sup>

Intervenções ergonómicas são medidas preventivas que minimizam a repercussão dos fatores de risco associados aos trabalhadores da área da saúde, como é o caso do treino ergonómico.<sup>36</sup>

Hoe *et al.* (2012), propõem que o treino ergonómico inclua ações educativas para o trabalhador poder identificar fatores de risco associadas às LME, manuseio e seleção correta de equipamentos e a capacidade de realizar uma boa prática profissional.<sup>37</sup>

Estudos realizados em alunos dos Estados Unidos da América mostraram que o uso de *feedback* com o recurso a autoavaliação e fotografia demonstrou melhorar a precisão da autoavaliação ergonómica e pontuações ergonómicas entre estudantes de higiene dental e medicina dentária durante um período de 4 semanas.<sup>38, 39</sup>

## **1.5 Dispositivos *biofeedback* para treino postural**

O progresso digital permitiu melhorias nas técnicas de controlo da postura, como por exemplo: a técnica psicofisiológica aplicada através de dispositivo de *biofeedback*. O princípio do sinal de *biofeedback* é dividido em quatro fatores: modo, conteúdo, frequência e tempo.<sup>40</sup>

O modo é o tipo de estímulo emitido, pode ser vibrotátil, visual, auditivo ou uma combinação destes. O conteúdo é o tipo de informação transmitida, se é por execução do movimento ou por resultado do movimento.<sup>41</sup> A frequência é a quantidade de eventos de sinalização por tempo. E o tempo caracteriza a temporização do envio do sinal, se durante o movimento ou no fim do mesmo.<sup>42</sup>

Uma classificação possível é por reforço positivo, para o aumento da frequência de um movimento ou por reforço negativo para a redução da frequência de um determinado movimento.<sup>43</sup> Não existem diretrizes que especifiquem qual a configuração dos sistemas de *biofeedback* indicada para uma determinada patologia, pelo que é necessário mais investigação nesta área.<sup>44</sup>

Quando se iniciou os testes experimentais dos sistemas de *biofeedback* com ênfase postural apenas o modo visual obteve destaque. A exploração recente de tecnologias de processamento e detecção de movimentos em tempo real com dispositivos portáteis concedeu maior interesse nos sistemas de *biofeedback* de áudio e tátil.<sup>45, 46</sup>

Os sistemas de *biofeedback* para controlo postural propõem oferecer informações sensoriais adicionais como complemento às informações sensoriais naturais e refinar o autodomínio corporal.<sup>32</sup>

Um sistema que oferece suporte digital adequado motiva a melhoria através da avaliação da postura como “má” ou “boa”, promove a consciencialização dos utilizadores, e a responsabilização da sua saúde pessoal.<sup>47, 48</sup>

Um aparelho de *biofeedback* é considerado um método económico, não invasivo para análise postural. Pela sua facilidade de uso e emparelhamento com uma aplicação para *smartphone* possibilita o acompanhamento postural diário de forma acessível e simples.<sup>49</sup> No entanto, durante a análise da eficácia destes aparelhos, foi constatado que quanto mais sensores anexados ao corpo maior será a validade do dispositivo, porém pode comprometer a praticabilidade e o conforto para o utilizador.<sup>48</sup>

Para fins terapêuticos, o treino por *biofeedback* do equilíbrio e postura demonstrou ser eficaz em situações de escoliose no adolescente, e contribuiu para a redução da taxa de queda em pacientes idosos com neuropatia periférica.<sup>50, 51</sup>

Apesar de ser útil em prevenção de quedas e melhoria da estabilidade posicional, até ao momento não se tem conhecimento de como os diferentes estímulos vibrotáteis, sejam atrativos ou repulsivos, interferem na inclinação do tronco e no deslocamento do centro de pressão.<sup>52</sup>

O dispositivo de *biofeedback* UpRight GO 2™ (UpRight Technology Ltd., Tel Aviv, Israel) para treino postural é discreto, pequeno e é preso à parte superior das costas através de uma fita adesiva, possui uma aplicação para *smartphone* que possibilita ao utilizador a monitorização da sua posição e com isso melhorá-la. A identificação de uma postura incorreta pelo aparelho promove de forma imediata um alerta vibracional, o que sinaliza a má posição corporal do indivíduo, em tempo real.<sup>32</sup>

O uso contínuo deste tipo de sensores possibilita também identificar, analisar e eliminar fatores associados à excessiva flexão da cabeça e tronco, desencadeando uma série de benefícios para a saúde física e psicológica.<sup>49</sup>

Recentemente dois estudos publicados em 2022 utilizaram o dispositivo de *biofeedback* UpRight GO 2™. Num dos estudos, concluiu-se que é altamente provável que o sistema de *biofeedback* possa servir como ferramenta para o controlo da dor. No segundo estudo, os autores relataram que a utilização deste sensor pode melhorar a postura do pescoço e da zona superior das costas na doença de Parkinson, durante a posição sentada e em pé.<sup>53, 54</sup>

## 1.6 Objetivos

Pelo exposto e por cada vez mais ser urgente e imprescindível o ensino de uma correta postura perante o paciente durante a formação de um médico dentista, o objetivo principal deste estudo é analisar o efeito que um dispositivo de *biofeedback* para treino postural tem na postura do estudante de medicina dentária. Como objetivo secundário pretende-se avaliar a aplicabilidade do dispositivo postural no ensino de princípios de ergonomia em medicina dentária.



## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**



## **2.1 Consentimento informado e aspetos ético-legais**

Trata-se de um estudo incluído no projeto global da Reabilitação Oral da FMDUCP da responsabilidade do Professor Doutor André Correia intitulado “Aplicação de Tecnologias Digitais na Reabilitação Oral” e que foi aprovado pela Comissão de Ética para a Saúde da Universidade Católica Portuguesa em 23 de março de 2022 com o número 201. (Anexo I)

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

## **2.2 Seleção da amostra**

Este é um estudo piloto que consiste na utilização de um dispositivo de *biofeedback* para treino postural e seus efeitos no estudante de medicina dentária.

A abordagem dos participantes foi feita 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 feminino;
- Destros;
- Participantes colaborantes e que optaram por colaborar voluntariamente.

Indivíduos esquerdinos, isto é, utilizam a mão esquerda para realizar atos clínicos foram excluídos do estudo.

A amostra incluiu 5 participantes.

## 2.3 Questionário ao participante

Todos os participantes preencheram um questionário baseado no questionário músculo-esquelético nórdico – NMQ<sup>55</sup>, numa versão válida traduzida ao português<sup>56</sup>, adaptada aos estudantes de medicina dentária (Anexo III).<sup>10</sup>

Este questionário visa recolher informações sobre os sintomas músculo-esqueléticos associadas à prática profissional em estudantes de medicina dentária.<sup>57</sup>

A recolha de informação inclui dados demográficos (género, idade, peso e altura) e aspetos relacionados ao exercício da profissão: carga horária, posição de trabalho, realização de pausas, carga de trabalho e características da atividade médico dentária.

## 2.4 Protocolo Experimental

O equipamento de *biofeedback* vibrotátil a ser testado em estudantes de medicina dentária é o UpRight GO 2™ (UpRight Technology Ltd., Tel Aviv, Israel). É pequeno e leve, medindo 4,8 cm de altura, 2,89 cm de largura e 0,86 cm de profundidade, e pesando cerca de 30 gramas. Pode ser utilizado de duas formas, com recurso a fitas adesivas ou através de um colar magnético que encaixa diretamente no dispositivo e fixa-se de forma magnética ficando ao redor do pescoço seguro e confortável. Fica posicionado na zona superior das costas sobre as primeiras vértebras torácicas do participante como se pode observar na Figura 1.



Figura 1 - 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 níveis de flexão anterior.

Com o intuito de calibrar os níveis pré-estabelecidos no aplicativo UpRight GO 2™ e ter valores absolutos associados a cada um destes níveis, os mesmos foram quantificados em graus com recurso dos sensores de movimento Xsens® MVN Link (Xsens Technologies BV, Enschede, Netherlands).

Estes sensores fornecem dados sobre a posição, velocidade, orientação e aceleração de cada segmento corporal, em tempo real. É uma tecnologia amplamente utilizada em estudos de biomecânica e ergonomia<sup>58, 59</sup> e já foi testada em ambiente clínico como é o caso da medicina dentária.<sup>10</sup>

O sistema de captura de movimento utilizado Xsens® MVN Link (Figura 2) contém <sup>60</sup>:

- Fato de licra
- 4 x string MVN Link MTx (string: 3 x *Orientation Trackers* (2000 graus/s, 16g)
- 6x MVN Link MTx Orientation Tracker (mãos + pés + backup/prop)

- 1 x MVN Link Sensor Body Pack Cabo Parte superior do corpo
- 1 x MVN Link Sensor Body Pack Cabo Parte inferior do corpo
- 1 x MVN Link Y Split para sensor
- 1 x pacote de corpo de link MVN v2
- 1 x bateria de corpo de link MVN
- 1 x cinta de bateria de link MVN
- 1 x cabo de bateria de link MVN
- 1 x carregador de bateria MVN Link
- 1 x ponto de acesso de link MVN
- 1 x MVN Segmómetro
- 1 x mala de ligação MVN
- 1 x cabo de carregamento MTw



Figura 2 - Xsens® MVN Link

A aquisição de dados foi realizada nas instalações da Faculdade de Engenharia do Porto (FEUP) como se pode observar na Figura 2. A investigadora vestiu o fato de lycra Xsens® MVN Link com os sensores e posicionou-se nos 6 níveis que o UpRight GO 2™ disponibiliza.

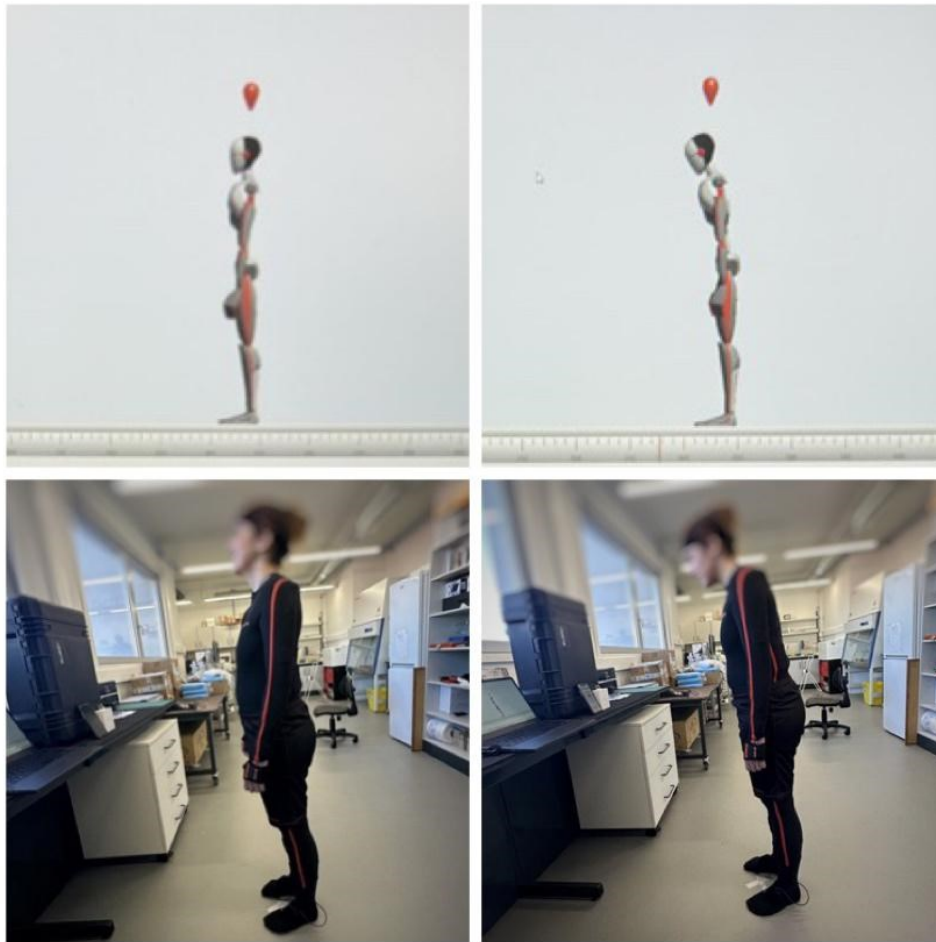


Figura 3 - Calibração do dispositivo postural com recurso ao sensor de inércia Xsens®

Após a análise dos dados do Xsens® e calibração da posição de todos os níveis após ajuste da posição neutra, obteve-se os ângulos de flexão anterior para cada nível do dispositivo (Tabela 1).

Tabela 1– Calibração dos níveis do UpRight GO 2™

<b>UpRight GO 2™</b>	<b>Xsens® MVN Link</b>
<b>Nível 0</b>	0,00°
<b>Nível 1</b>	1,29°
<b>Nível 2</b>	3,19°
<b>Nível 3</b>	6,25°
<b>Nível 4</b>	7,55°
<b>Nível 5</b>	9,61°
<b>Nível 6</b>	12,89°

Hokwerda *et al.* (2008) enunciaram os princípios para a adoção de uma postura o mais saudável possível enquanto se exerce medicina dentária. Estes autores defendem que a flexão do tronco não deve exceder os 10°. Por isso, para este estudo definiu-se o nível 5 (10°) como o limite aceitável para trabalhar com uma postura correta.<sup>19</sup>

De acordo com 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.

Perante esta informação definiu-se que os participantes iriam utilizar o dispositivo durante 4 semanas, 1 hora por dia, no nível 5 com alerta vibracional após 15 segundos da manutenção dessa posição.

Estabeleceu-se 3 momentos de observação e recolha de dados:

- 1ª recolha de dados – sem a utilização do dispositivo, durante um procedimento clínico simulado;
- 2ª recolha de dados – primeira utilização do dispositivo, durante um procedimento clínico simulado;
- 3ª recolha de dados – após 4 semanas de utilização do dispositivo, durante um procedimento clínico simulado.

A primeira e segunda recolhas foram realizadas no mesmo dia. A partir desse momento os participantes utilizaram o sensor de correção postural UpRight GO 2™ durante 1 hora por dia (exceto nos fins de semana e feriados), e após 4 semanas foi feita a 3ª recolha.

## **2.5 Recolha de dados**

O procedimento clínico dentário eleito para se realizar durante as recolhas de dados foi no âmbito da dentisteria, especificamente uma restauração Classe I no 1º molar superior direito (Figura 3). Os critérios para esta escolha foram: um procedimento habitualmente realizado durante o exercício da profissão e por se tratar da zona posterior da cavidade oral, ser uma área de difícil acesso visual.

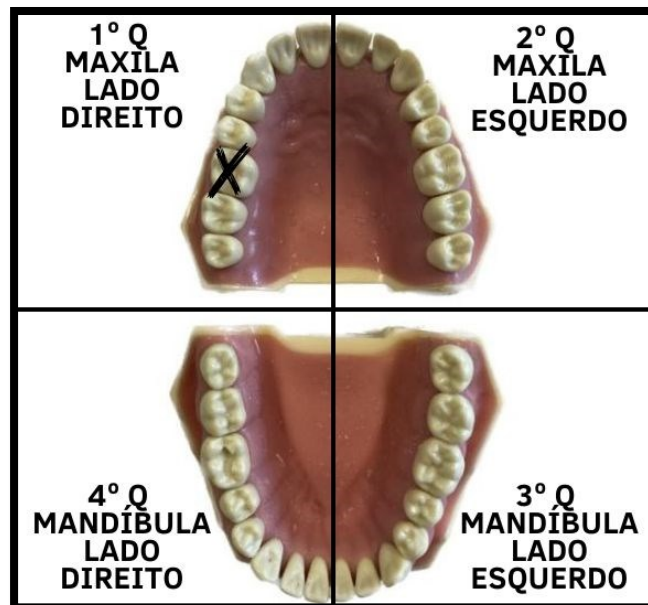


Figura 4 - Frasaco KaVo® assinalado dente 1.6

A recolha foi realizada no laboratório pré-clínico da Universidade Católica Portuguesa em Viseu, com o recurso a um fantoma (Figura 4), boneco dentário 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.<sup>61</sup>



Figura 5 - Posicionamento do fantoma

O ajuste do banco e da posição do fantoma foi realizado e registado antes do início da recolha. Os participantes foram informados que poderiam alterar a posição do fantoma, nos movimentos de flexão/extensão, flexão lateral e rotação, para facilitar o acesso visual.

Cada recolha foi subdividida em duas tarefas: a abertura da cavidade e a restauração propriamente dita, de modo a proceder a comparação postural entre as duas etapas por registo fotográfico. O tempo foi devidamente cronometrado.

Os materiais e instrumentos disponíveis foram: espelho intraoral, pinça clínica, sonda, brunidor, espátula de ação lateral, calcador, fotopolimerizador, compósito, brocas diamantadas esférica e em chama, brocas para polimento, turbina e contra – ângulo (Figura 5).



Figura 6 - Instrumentos e materiais

Na 1ª recolha, os participantes realizaram o ato clínico conforme o fazem habitualmente, sem o sensor. Foi realizado registo fotográfico para observação da postura adotada.

Na 2ª recolha, foi solicitado que os participantes instalassem a aplicação UpRight GO 2™ para sincronizar o sensor, via Bluetooth. Durante o procedimento clínico, registou-se o número de alertas vibracionais emitidos.

Na Figura 6 pode-se observar um participante no momento da 1ª recolha (sem sensor) e da 2ª recolha (com sensor).



Figura 7 - 1ª Recolha (lado esquerdo), 2ª recolha (lado direito)

Nas recolhas estipulou-se o tempo de 5 segundos de delay para o alerta vibracional, por se tratar de uma tarefa realizada num espaço de curto tempo. No final de cada utilização a aplicação fornece um gráfico com a percentagem de tempo que o participante se manteve numa boa postura.

Após as duas recolhas, os estudantes utilizaram o sensor durante 4 semanas, 1 hora por dia. Devido à existência de apenas um sensor UpRight GO 2™ e serem 5 estudantes, dividiu-se o treino postural em três tarefas distintas: médico dentista, assistente dentário e trabalho de escritório. O registo também incluiu a área da medicina dentária do tratamento realizado quando utilizavam o sensor.

Não foi utilizado em fins de semana e feriados. Apenas em dias de funcionamento da Clínica Dentária da Universidade Católica de Viseu.

Para a recolha diária, com duração de uma hora, foi estipulado o tempo de 15 segundos de delay para o alerta vibracional, com o intuito de advertir o participante de que deve corrigir a postura adotada naquele momento.

Após 4 semanas de utilização diária, foi realizada a 3ª recolha de dados, registando-se o número de alertas vibracionais no nível 5, com delay de 5 segundos, durante o mesmo procedimento clínico no fantoma.

Por fim, foi distribuído um questionário acerca da perceção dos participantes sobre a utilização do sensor (Anexo IV).

O método pode ser mais bem entendido com o esquema resumo presente na Figura 7.



Figura 8 - Esquema de recolha de dados

## 2.6 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 feita uma análise descritiva dos dados. Como se trata de um estudo piloto e amostra é pequena (n=5) não foi possível realizar análise estatística inferencial.



### **3. RESULTADOS**



O principal foco desta investigação foi analisar o efeito de um dispositivo de *biofeedback* para treino postural em estudantes de medicina dentária. Pretende-se também avaliar a aplicabilidade deste dispositivo para o ensino de princípios em ergonomia.

Foram recolhidos dados diários da percentagem de tempo em que os participantes obtiveram boa postura durante a sua utilização, com o recurso à aplicação do dispositivo de *biofeedback*. Foram também analisados os dados durante os procedimentos clínicos dentários simulados em fantoma no início e final do protocolo experimental, com a finalidade de compará-los e verificar se o dispositivo *biofeedback* foi uma mais-valia na correção da postura.

Avaliou-se através do Questionário Nórdico a presença de sinais e sintomas músculo-esqueléticos. E também se analisou a perceção dos participantes sobre a utilização do dispositivo *biofeedback* através de outro questionário.

### **3.1 Análise descritiva – Questionário Nórdico**

#### **3.1.1 Variáveis sociodemográficas**

No presente estudo piloto, a amostra foi de 5 participantes, todas do género feminino. A idade variou entre 22 e 29 anos, com uma média de 24 anos.

A altura dos participantes variou entre 1,63cm e 1,70cm com uma média de 1,67cm. O peso variou de 48 a 97 kg, com uma média de 65 kg. O IMC corporal é um parâmetro que avalia se o peso está ideal para a altura do indivíduo, os valores 18,5 a 24,9 Kg/m<sup>2</sup> são considerados saudáveis. Neste estudo o IMC dos participantes variou de 18,1 a 36,5 Kg/m<sup>2</sup> com média de 23,5 Kg/m<sup>2</sup>, 3 indivíduos com peso ideal (60%), 1 indivíduo com obesidade grau II (20%) e 1 indivíduo com baixo peso (20%).

### **3.1.2 Mão dominante**

Todos os participantes tinham a mão direita como dominante, ou seja 100% eram destros.

### **3.1.3 Ano de curso**

Todos os participantes eram do 5º ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária.

### **3.1.4 Número de horas de trabalho por semana**

Dos indivíduos analisados apenas 1 (20%) respondeu que realiza tratamentos médicos dentários em média, menos de 8 horas semanais. Os demais 4 (80%) realizam, em média, entre 8 e 16 horas por semana.

### **3.1.5 Distribuição de tempo de trabalho por semana**

Verificou-se como é distribuído ao longo de uma semana o tempo de trabalho dos estudantes de medicina dentária e observou-se que 1 (20%) participante distribui em 0 a 4 horas de trabalho em 3 dias da semana e 4 a 8 horas de trabalho em 2 dias da semana. Os demais (80%) afirmaram que o tempo de trabalho é dividido entre 4 a 8 horas por dia durante 5 dias da semana.

### **3.1.6 Tempo de consulta**

Em relação ao tempo médio de consulta, 4 (80%) afirmaram demorar mais de 1 hora e apenas 1 (20%) refere demorar 1 hora.

### **3.1.7 Posição de trabalho**

Foi possível constatar que 4 (80%) participantes afirmaram trabalhar frequentemente na posição de sentado e 1 (20%) afirmou trabalhar sempre

nessa posição. A posição em pé foi relatada em 3 (60%) como raramente utilizada, e 2 (40%) adotam-na com alguma frequência.

### **3.1.8 Pausa e número de pausas**

Constatou-se que todos os participantes fazem pausas entre as consultas. Dentre eles 3 (60%) afirmam fazer duas pausas e 2 (40%) fazem mais de três pausas de no mínimo 5 minutos entre as consultas.

### **3.1.9 Avaliação da saúde**

Ao analisar a autoavaliação dos participantes quanto à sua saúde de uma forma geral, 1 (20%) considera excelente, 2 (40%) consideram muito boa e 2 (40%) consideram boa. Nenhum dos participantes possui problema de saúde.

### **3.1.10. Prática de exercício físico**

Quando questionados sobre a regularidade na prática de exercícios físicos, 4 (80%) dos participantes responderam que sim, somente 1 (20%) não pratica.

### **3.1.11. Uso de óculos ou lentes de contacto**

Conforme os dados recolhidos, 3 (60%) dos participantes não necessitam do uso de óculos ou lentes de contacto quando estão a exercer a profissão enquanto 2 (40%) utilizam.

### **3.1.12. Uso de lupas**

Nenhum dos participantes relatou o uso de lentes magnificadoras ou lupas durante a prática clínica.

### 3.1.13. Formação em ergonomia dentária

Todos os participantes deste estudo receberam formação na área de ergonomia.

### 3.1.14. Grau de força que tem de realizar com as mãos e punhos durante os procedimentos dentários

Para deteção de força nos procedimentos dentários foram analisadas numa escala de 1 a 7 nas diferentes áreas de atuação do médico dentista, e de acordo com a Figura 7, os procedimentos com maior grau de força que tem de realizar com as mãos e punhos foram: cirurgia e prótese fixa, e o de menor exigência foi exame clínico.



Figura 9 - Grau de força nos punhos e mãos

### 3.1.15. Frequência com que são realizados os procedimentos dentários

Os participantes foram questionados sobre a frequência com que realizam os seguintes procedimentos dentários (Figura 8), onde foi utilizado uma escala

em que 1 representa nunca, 2 raramente, 3 com alguma frequência, 4 frequentemente e 5 sempre.

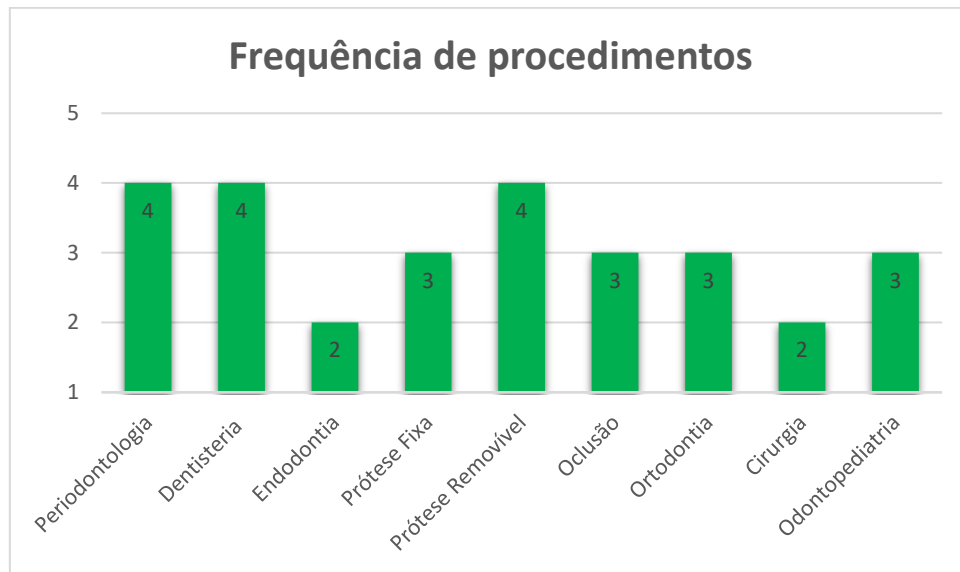


Figura 10 - Frequência de realização dos procedimentos dentários

Portanto os mais executados foram atos de periodontologia, dentisteria e prótese removível enquanto os menos praticados foram endodontia e cirurgia.

### 3.1.16. Equipamento dentário

Todos os participantes utilizaram o equipamento fornecido pela Clínica de Medicina Dentária da Universidade Católica de Viseu, o banco convencional com apoio lombar.

### 3.1.17. Sintomas músculo-esqueléticos – 12 meses

Os participantes relataram se tiveram algum problema (desconforto, dor ou dormência) em qualquer região corporal (Figura 9). As zonas mais afetadas foram o pescoço (100%) e a zona inferior das costas (80%).

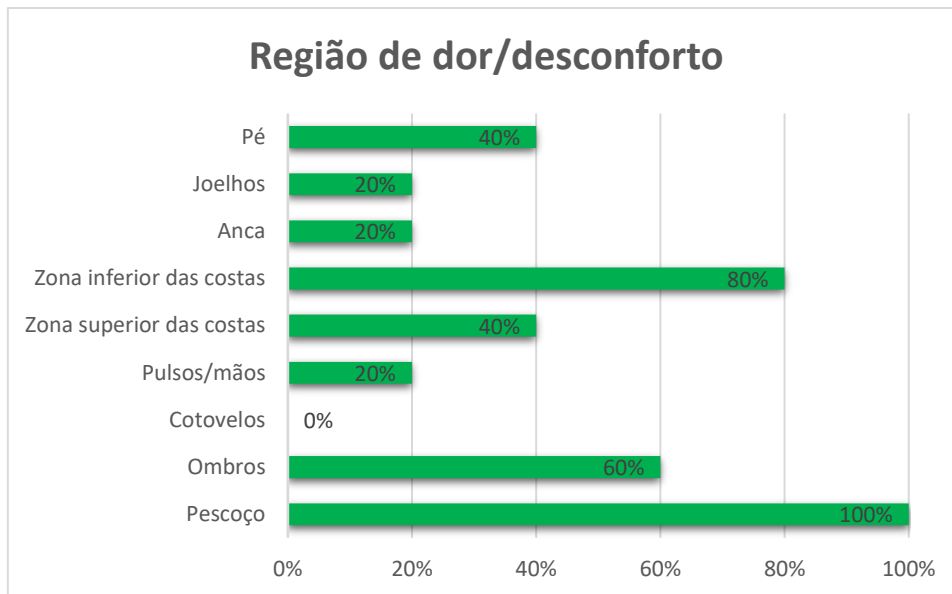


Figura 11 - Sintomas músculo-esqueléticos (12 meses)

### 3.1.18. Absentismo laboral por dor músculo-esquelética

Ao pesquisar sobre o absentismo laboral causados por dores e/ou desconfortos músculo-esqueléticos, todos os participantes afirmaram não ter de evitar atividades de vida diária por esta razão nos últimos doze meses.

### 3.1.19. Sintomas músculo-esqueléticos – 7 dias

Questionados sobre problemas nos últimos sete dias em alguma região corporal, 1 participante relatou sintomas no pescoço, 1 participante relatou sintomas nos ombros e 1 participante relatou sintomas na parte inferior das costas.

### 3.1.20. Importância de contributo ergonómico

Foi investigado o que os participantes consideram como um contributo importante para a adoção de uma boa postura de trabalho, numa escala onde 1 é nada importante, 2 pouco importante, 3 importante, 4 muito importante e 5 extremamente importante (Figura 10).

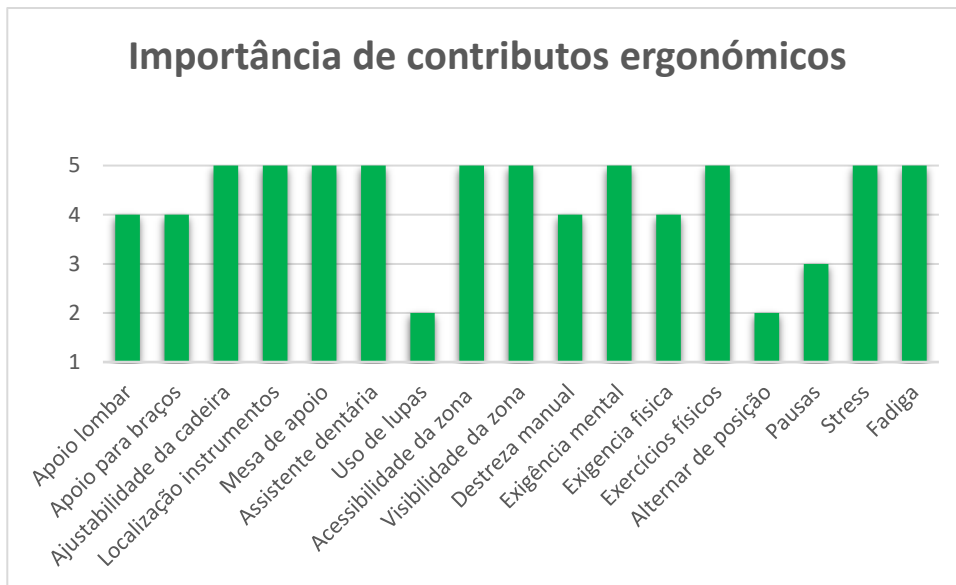


Figura 12 - Contribuição para a postura de trabalho correta

### 3.1.21. Grau de exigência postural

Os participantes foram questionados sobre o grau de exigência postural quando realizam determinados procedimentos dentários de acordo com a Figura 11, onde foi utilizado uma escala em que 1 significa nada exigente, 2 pouco exigente, 3 exigente, 4 muito exigente e 5 extremamente exigente.

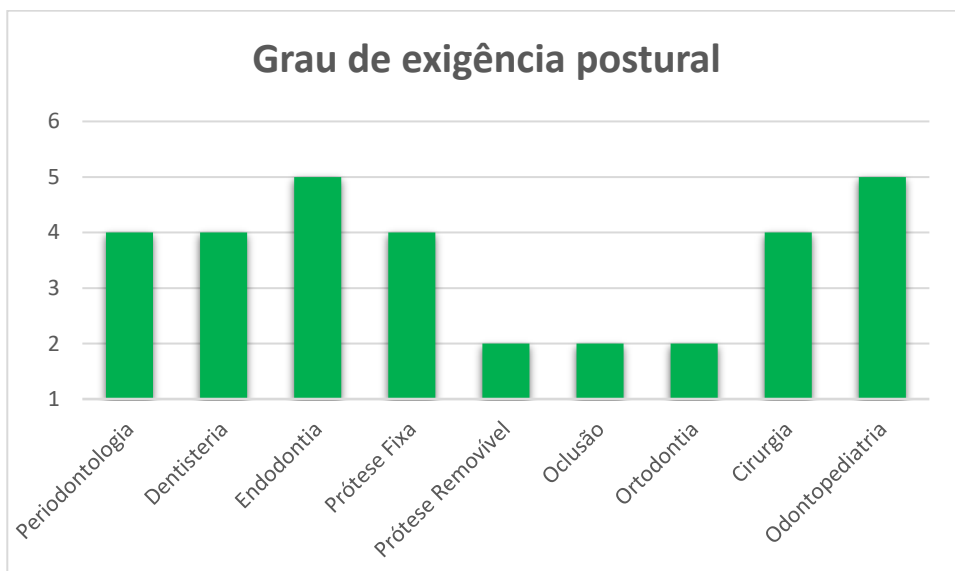


Figura 13 - Grau de exigência postural por área da medicina dentária

As disciplinas mais exigentes em termos posturais foram: Odontopediatria e endodontia enquanto as de menor exigência foram: Prótese Removível, ortodontia e oclusão.

### 3.1.22. Exposição à carga de trabalho

Foram analisados fatores de risco que os estudantes de medicina dentária estão expostos durante sua atividade clínica numa escala de frequência de 1 a 5, segundo a Figura 12.

Uma nova variável foi criada com a finalidade de melhor percepção da exposição à carga de trabalho. As respostas “frequentemente” e “sempre” foram classificadas como “alta exposição”, já as respostas classificadas como “baixa exposição” foram “nunca”, “raramente” e “com alguma frequência”.<sup>62, 63</sup>

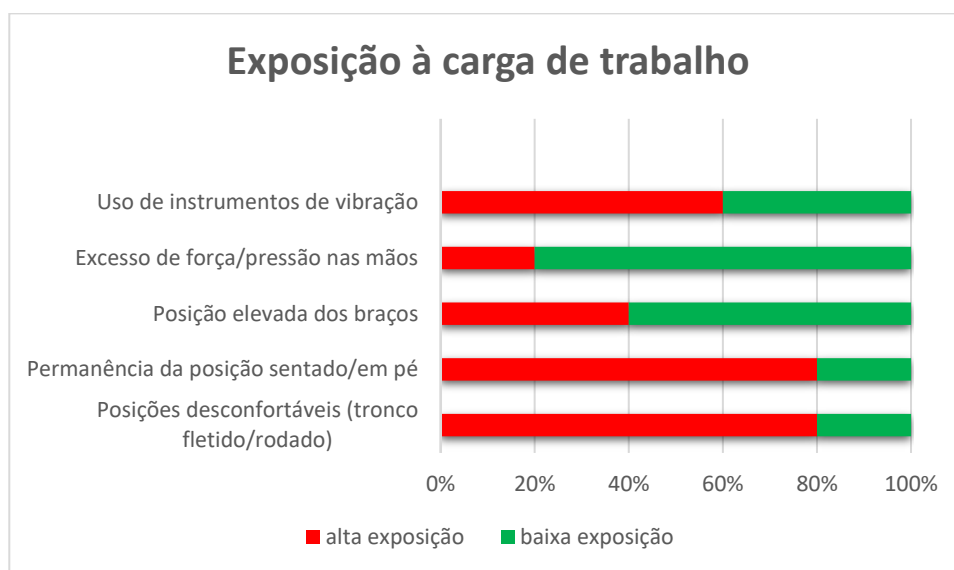


Figura 14 - Exposição à carga de trabalho

As posições desconfortáveis (tronco fletido/rodado) e permanência na posição de sentado/em pé foram os fatores de maior exposição nesta população.

## 3.2 Análise dos dados do UpRight GO 2™

O protocolo experimental foi dividido em quatro momentos:

- 1º – 1ª Recolha – tratamento do 1º molar superior direito, no fantoma sem o sensor UpRight GO 2™, com registo fotográfico;

- 2º – 2ª Recolha – tratamento do 1º molar superior direito, no fantoma com o sensor UpRight GO 2™, com registo fotográfico e de dados;
- 3º – utilização do sensor UpRight GO 2™ 1 hora por dia, durante 4 semanas, com registo de dados;
- 4º – 3ª Recolha – tratamento do 1º molar superior direito no fantoma com o sensor UpRight GO 2™, após 4 semanas de treino postural, com registo fotográfico e de dados.

Os dois primeiros registos foram seguidos com o intuito de avaliar de forma observacional a postura adotada com e sem sensor.

Apesar de se ter feito registo fotográfico não se identificaram diferenças objetivas entre os vários momentos de recolha de dados, e por esse motivo não foi feita uma análise observacional qualitativa.

### **3.2.1 Procedimento clínico**

Este procedimento consistiu num ato clínico simulado, uma restauração Classe I no dente 16 (1º molar superior direito), e avaliação da postura durante o ato. O procedimento clínico foi dividido em duas tarefas: tarefa 1 consistiu na abertura da cavidade e tarefa 2 consistiu na restauração dentária. A tarefa que corresponde à abertura da cavidade dentária teve um tempo médio de um minuto e onze segundos (1'11"). A tarefa correspondente à restauração dentária teve um tempo médio de quatro minutos e quarenta e um segundos (4'41").

Na 1ª recolha de dados fez-se registo fotográfico dos 5 participantes (Figura 13). Verificou-se que quatro dos participantes (80%) adotam uma má postura da cabeça e do pescoço. Foi visível a flexão acentuada anterior e lateral da cabeça e do tronco durante o procedimento clínico.



Figura 15 - Recolha inicial sem sensor

Para a 2ª e 3ª recolhas, selecionou-se o nível 5 de flexão anterior no sensor UpRight GO 2™ e o alerta vibracional de 5 segundos. Cada participante executou as duas tarefas e registou-se os alertas emitidos e a percentagem de tempo que a aplicação do sensor fornece após a recolha de dados (Tabela 2).

Tabela 2 - Dados dos estudantes na 2ª e 3ª recolha de dados

Participante	Recolha 2			Recolha 3		
	Alertas T1	Alertas T2	% App	Alertas T1	Alertas T2	% App
<b>P1</b>	5	24	54%	2	4	95%
<b>P2</b>	6	14	61%	6	8	62%
<b>P3</b>	6	2	70%	4	6	75%
<b>P4</b>	1	6	87%	3	3	90%
<b>P5</b>	0	0	100%	2	3	65%
<b>Total (média)</b>	4	9	74%	3	5	77%

T1 – tarefa 1; T2 – tarefa 2

Verificou-se que o número de alertas de uma forma geral foi menor na 3ª recolha, principalmente durante a tarefa 2. A percentagem de tempo que aplicação fornece, em que os participantes estiveram com boa postura, melhorou da 2ª para a 3ª recolha. Na Figura 14 observa-se o registo das 3 recolhas em atos simulados.



Figura 16 - Registo fotográfico durante as 3 recolhas

### 3.2.2 Treino postural – 4 semanas

Para o treino postural foi estabelecido o nível 5 na aplicação, que corresponde a 10º de flexão do tronco, e o alerta vibracional para 15 segundos. Cada participante utilizou o sensor UpRight GO 2™ durante 1 hora por dia.

Cada participante registou o tipo de tarefa que executou (médico dentista, assistente dentário, ou trabalho de escritório) durante a utilização do sensor e foi registada a percentagem de tempo fornecida pela aplicação (Figura 15).

No decorrer do treino postural deste estudo, os participantes quando estavam a executar trabalho como médico-dentista e escritório estavam na posição sentada, enquanto como assistente dentário houve variabilidade da posição sentada e em pé.

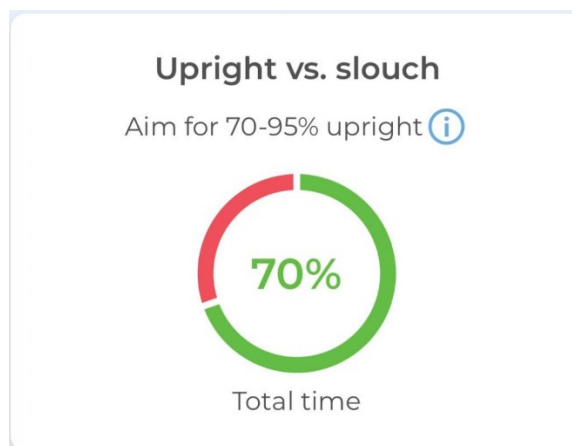


Figura 17 - Percentagem da adoção de postura correta fornecida pela aplicação

Na Figura 16 pode-se observar a distribuição de tarefas durante as 4 semanas dos cinco estudantes. Verificou-se que a tarefa mais frequente foi o trabalho de escritório com uma média de 55%. Os participantes utilizaram o sensor durante o trabalho como médico dentista em média 30% do total das 4 semanas.

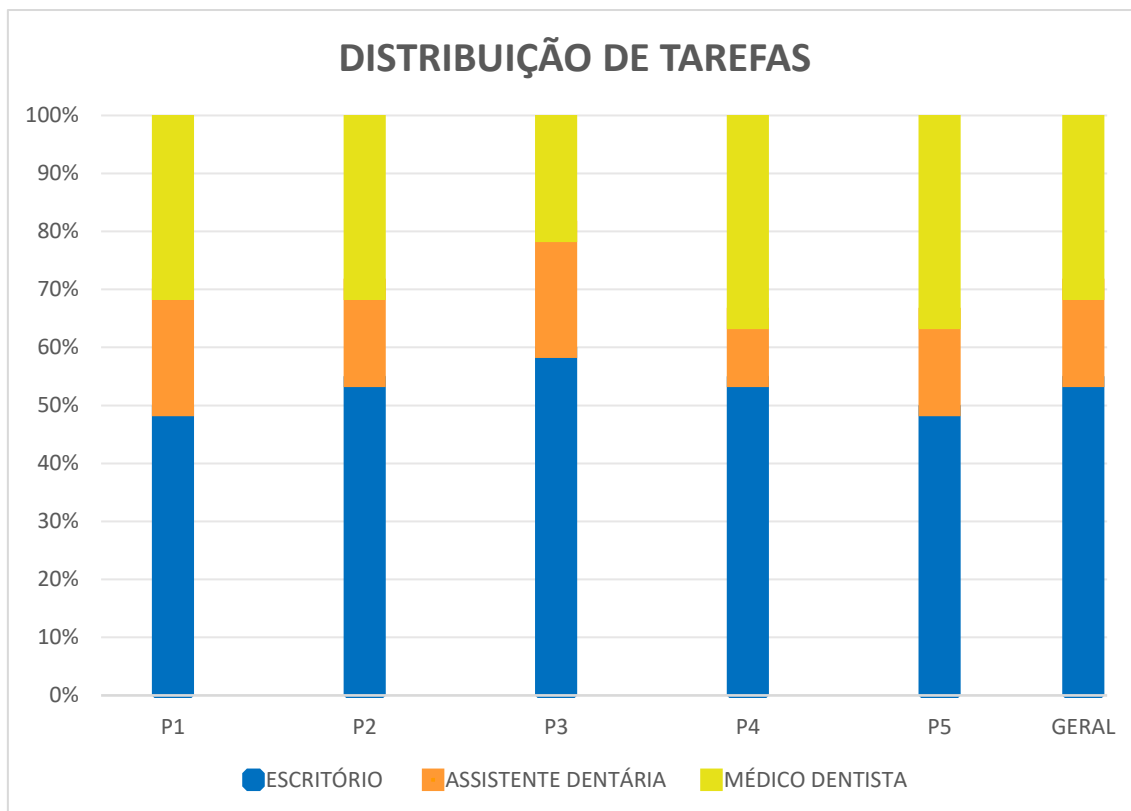


Figura 18 - Distribuição das tarefas durante 4 semanas de treino postural

De uma forma geral, a percentagem de postura correta fornecida pela aplicação do sensor foi acima de 70% (Tabela 3). A posição em que os estudantes estiveram com uma melhor postura foi no trabalho de escritório.

Tabela 3 - Dados da postura em escritório, assistente dentário, médico dentista e geral.

<b>Atividade</b>	<b>% postura correta</b>
<b>Escritório</b>	85%
<b>Assistente</b>	71%
<b>Médico Dentista</b>	71%
<b>Total</b>	<b>78%</b>

Na Figura 17 pode-se observar a percentagem de tempo em que cada estudante esteve durante cada tarefa. Observou-se que 3 estudantes durante o treino postural obtiveram a pior postura como médicos dentistas em comparação

com as outras tarefas. Verificou-se que apenas um participante durante as 4 semanas obteve em média uma percentagem inferior a 60% de uma postura correta durante a atividade como médico dentista.

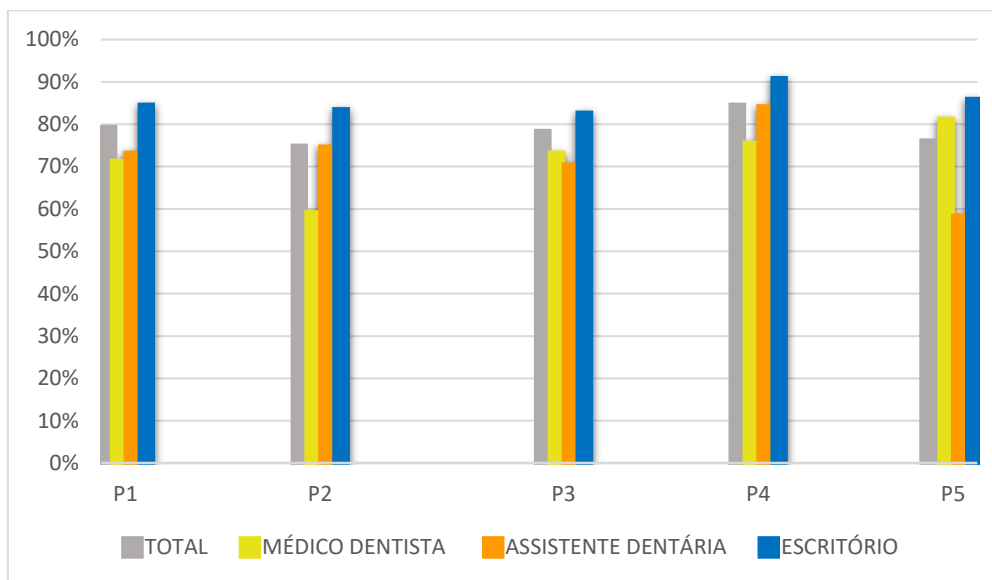


Figura 19 - Percentagem de tempo dos estudantes durante cada tarefa e valor total.

### **3.3 Análise descritiva das questões relacionadas com o questionário sobre postura e utilização do dispositivo *biofeedback***

#### **3.3.1 Perceção postural**

Quando os participantes foram questionados sobre a sua auto percepção da adoção de má postura, 60% confirmaram sentir que muito frequentemente adotam má postura como dentista, 20% sentem que adotam frequentemente e 20% ocasionalmente.

Como assistente dentário, 40% confirmaram sentir a adoção muito frequente de má postura, 20% frequentemente, enquanto 40% ocasionalmente sente má postura ao assistir a atividade clínica.

Quanto ao impacto da postura no trabalho afetar a sua saúde em geral, 80% dos participantes responderam considerar isso muito frequente e 20% consideram frequente.

### **3.3.2 Utilização do sensor de correção postural**

Relativamente a utilização do sensor postural UpRight GO 2™, 4 (80%) participantes nunca sentiram ou raramente sentiram desconforto ao utilizar enquanto apenas 1(20%) respondeu ser frequente algum desconforto.

Quando questionados se consideram que a utilização do UpRight GO 2™ dificultou alguma das tarefas a executar, 3 (60%) participantes confirmaram não dificultar enquanto 2 (40%) responderam positivamente à questão.

Em relação ao grau que o dispositivo afeta os utilizadores durante a atividade médico-dentária, 1 (20%) afirmou que o dispositivo nunca perturbou, 1 (20%) afirmou que raramente perturbou, 2 (40%) responderam que perturbou de vez em quando, enquanto apenas 1 (20%) afirmou sentir-se perturbado frequentemente.

No que se refere ao grau de perturbação durante o trabalho como assistente dentário, 2 (40%) afirmaram que o sensor nunca perturbou, 1 (20%) referiu que raramente perturbou e 2 (40%) afirmaram que perturbou de vez em quando.

Enquanto exerciam atividade de escritório com o dispositivo UpRight GO 2™, 2 (40%) participantes afirmaram que o dispositivo nunca perturbou, 2 (40%) referiram que o dispositivo raramente perturbou e 1 (20%) considerou que perturbou de vez em quando.

Foi analisado o grau de concordância relativamente a afirmações acerca da utilização do sensor UpRight GO 2™ (Figura 18). Foi utilizada a escala de *Likert* de 5 pontos: concordo totalmente, concordo, nem concordo nem discordo, discordo e discordo totalmente.

Observou-se que a maioria dos estudantes considerou que o sensor trouxe vantagens na postura, tanto de uma forma geral como na medicina dentária. Todos os participantes recomendam a utilização do sensor durante a atividade de medicina dentária. Três estudantes reportaram que após 2 semanas

de treino postural a sua postura já estava mais correta, tanto de uma forma geral como durante a atividade clínica. O mesmo foi relatado após 4 semanas de treino postural.

Apenas um participante referiu que o dispositivo não foi fácil de utilizar. Três estudantes consideraram insuficiente a utilização de 1h/dia do sensor.

Quatro estudantes reportaram que o sensor é efetivo em todas as áreas da medicina dentária.

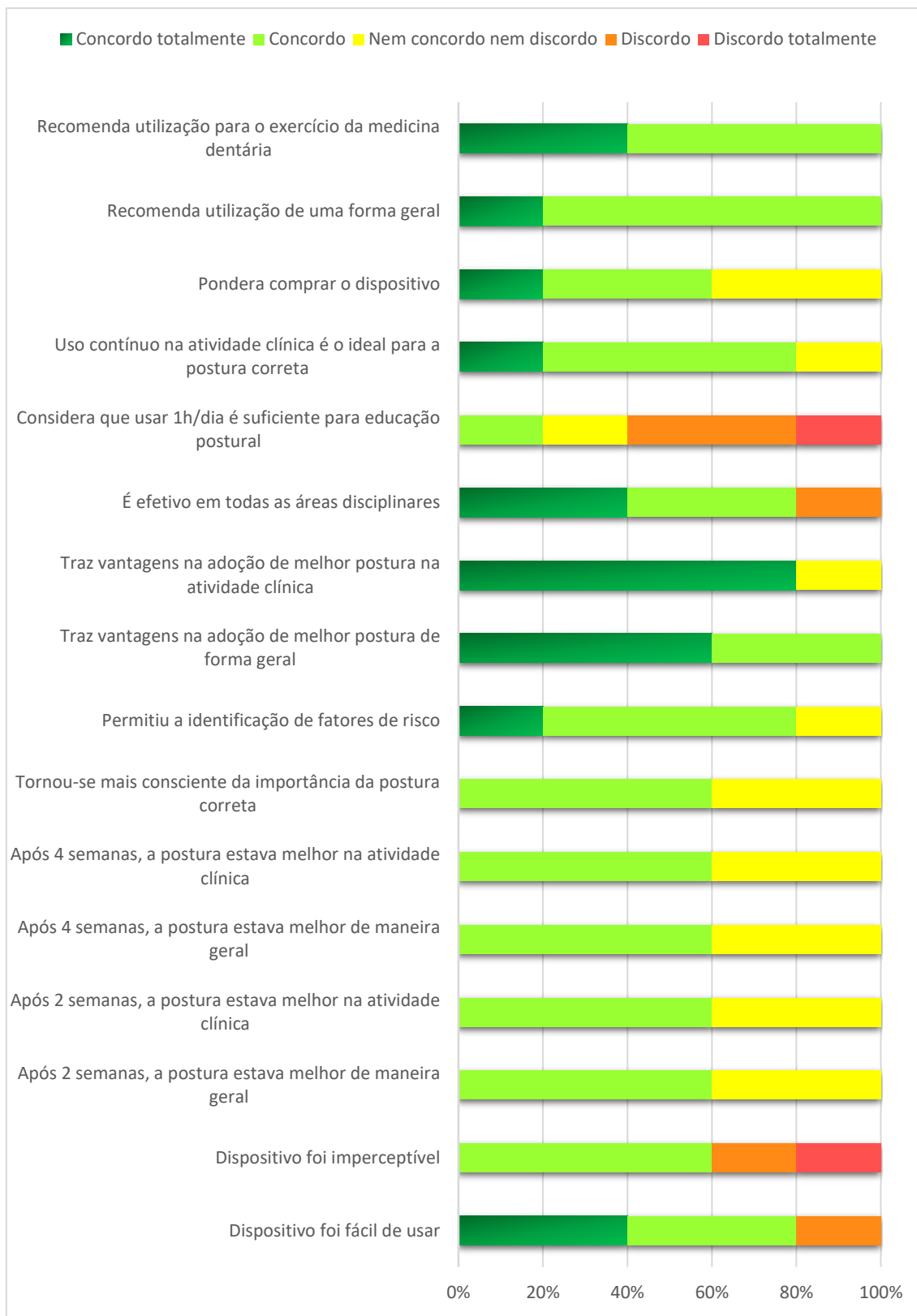


Figura 20 - Questões sobre a utilização do sensor UpRight GO 2™

No final do questionário os participantes tiveram a oportunidade de deixar sugestões e limitações sobre a utilização do sensor UpRight GO 2™.

Após análise das respostas concluiu-se que uma das limitações do sensor foi a falha de rede GPS que promoveu desemparelhamento do sensor com a aplicação e conseqüentemente, perda de registo de dados.

A principal limitação do estudo sentida foi existir apenas um sensor, o que limitou a utilização do mesmo por parte dos cinco estudantes.

Um estudante relatou que o uso de adesivos para fixar o sensor seria mais vantajoso em relação à utilização do colar magnético, que por vezes se deslocou do sítio, durante o trabalho.

Foi referido que em disciplinas como a Periodontologia, Cirurgia e Prótese Fixa, foi difícil corrigir a postura após o alerta do sensor devido à pouca visibilidade no procedimento clínico, e por isso, nestas situações o sensor causou algum *stress* e dificuldade na concentração para realizar o ato clínico.



## 4. DISCUSSÃO



Esta investigação consistiu num estudo piloto, e teve como objetivo determinar se a utilização de um dispositivo de *biofeedback* teria eficácia no treino postural dos estudantes de medicina dentária. Neste estudo participaram estudantes de medicina dentária do 5º ano da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade Católica Portuguesa, e o dispositivo postural utilizado foi o UpRight GO 2™.

Os resultados obtidos demonstraram que a postura dos estudantes de medicina dentária melhorou após a utilização do dispositivo de *biofeedback* UpRight GO 2™, e de acordo com a opinião dos participantes além de recomendaram a sua utilização, consideraram que o UpRight GO 2™ acarreta vantagens na adoção de uma melhor postura de uma forma geral.

## 4.1 Sintomas músculo-esqueléticos

A amostra selecionada foi totalmente feminina, o que está em concordância com vários outros estudos que tiveram sua amostra predominantemente composta por mulheres, e também com um estudo da consultoria QSP publicado na Ordem dos Médicos Dentistas (OMD) que verificou a existência de mais dentistas do género feminino (60,2%) do que do género masculino (39,2%).<sup>10, 64-67</sup>

Participantes destes foram eleitos por se tratar de uma intervenção postural e essa medida leva a uma menor variabilidade possível.

Apesar do número de estudantes neste estudo piloto ser pequeno, foi possível estabelecer algumas associações entre os sintomas músculo-esqueléticos descritos pelos participantes e o que existe na literatura atualmente.

Segundo Hayes *et al.* (2009), o médico dentista adota frequentemente uma postura assimétrica e desviada do normal, como é o caso da flexão excessiva da cabeça para frente.<sup>23</sup> Neste estudo verificou-se que 80% dos participantes relataram que a sua atividade clínica envolve posições desconfortáveis como o tronco fletido e/ou rodado. Oliveira *et al.* (2015) reportaram que a carga física a que o médico dentista está exposto está associada a presença de queixas músculo-esqueléticas.<sup>63</sup>

Outro fator de risco com exposição de 80% na amostra foi a permanência na posição de sentado/em pé. Durante o treino postural como médico dentista os participantes trabalharam sempre na posição sentado. Um estudo brasileiro constatou que posição sentado gera uma carga compressiva maior na região lombar quando comparada a posição em pé.<sup>63</sup> Ratzon *et al.* (2000) afirmaram que os dentistas que trabalharam na posição sentado reportaram mais sintomas na zona inferior das costas comparados com os dentistas que alternam entre a posição sentado e em pé. Este estudo recomenda a alternância entre as duas posições para o exercício da profissão do médico dentista.<sup>68</sup>

Todos participantes receberam formação na área de Ergonomia e tinham conhecimento da postura ideal de trabalho, no entanto todos eles reportaram desconforto e dor na região do pescoço nos últimos 12 meses. Este resultado está de acordo com Gopinad *et al.* (2013) que ao realizar uma pesquisa transversal com 170 médicos dentistas, concluiu que a maioria dos profissionais relataram sentir dor músculo-esquelética apesar de estarem cientes da posição neutra e simétrica adequada ao trabalho que deveriam adotar.<sup>69</sup> O mesmo foi demonstrado num estudo nacional que revelou alta prevalência de sintomas músculo-esqueléticos em estudantes de medicina dentária, em que a maioria relatou sintomas em pelo menos um local, nos últimos 12 meses.<sup>70</sup>

De acordo com Rising *et al.* (2005), na Califórnia, mais de 70% dos estudantes de medicina dentária referem dores no pescoço, ombros e região inferior das costas, já no terceiro ano de faculdade.<sup>29</sup> Numa 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%, sendo o pescoço a área mais acometida, seguida da zona inferior das costas e dos ombros.<sup>22</sup>

As regiões corporais mais afetadas na população do presente estudo foram similares ao já descrito. Num estudo que avaliou prevalência de sintomas músculo-esqueléticos nos estudantes de medicina dentária, relatou que a dor no pescoço foi associada a posições de trabalho desajeitadas e a trabalho cansativo.<sup>57</sup>

Para profissionais de medicina dentária e higienistas orais, algumas medidas são recomendadas para precaver o aparecimento de distúrbios músculo-esqueléticos. É recomendado alternar entre a posição de trabalho em

pé e sentada; revezar entre consultas longas e curtas com a finalidade de se evitar uma postura estática prolongada; e realizar pausas entre consultas.<sup>71</sup>

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

Num estudo recente, nos Estados Unidos da América, em que se avaliou a precisão ergonómica através da autoavaliação, foi demonstrado que a principal diferença entre profissionais de medicina dentária, higienistas e estudantes da mesma área é que enquanto os profissionais subestimaram a correção da sua postura, os estudantes superestimaram-na. A principal razão parece ser pelo fato dos mais experientes poderem dar mais atenção aos aspetos técnicos dos procedimentos clínicos e por isso darão menor atenção à manutenção de uma postura neutra.<sup>72</sup>

Contudo, os estudantes do presente estudo revelam uma auto percepção diferente, visto que afirmaram que frequentemente sentem que adotam uma má postura durante a atividade clínica.

A lacuna entre teoria e aplicação dos princípios ergonómicos pode ser preenchida por intervenções ergonómicas, como o refinamento do autoconhecimento e a autoavaliação.<sup>73</sup> O aumento da consciência de um problema, aumenta a probabilidade de fazer esforços para amenizar e resolver essa dificuldade.<sup>74</sup>

Uma das intervenções ergonómicas para reduzir o aparecimento de sintomas músculo-esqueléticos poderá ser através da utilização de dispositivos, que promovam a adoção de uma postura mais correta e neutra durante o exercício da medicina dentária.

A utilização de sistemas de *biofeedback* foi proposta como um instrumento de treino que permite a um indivíduo aprender a alterar a atividade fisiológica ou um determinado comportamento, com o objetivo de melhorar o desempenho de uma tarefa.<sup>75</sup>

Os sistemas de *biofeedback* oferecem estímulos sensoriais extras e exacerbam o autodomínio corporal.<sup>32</sup>

A eficiência da tecnologia de *biofeedback* postural para uma melhor postura foi demonstrada por diversos autores.<sup>76, 77</sup> No entanto, numa revisão sistemática sobre os dispositivos de *biofeedback*, Simpson *et al.* (2019), revelaram que é necessário mais estudos sobre a precisão e os resultados a longo prazo desses dispositivos.<sup>48</sup>

Harvey *et al.* (2020), afirmaram que uma melhoria da saúde fisiológica e psicológica podem ser obtidas através do uso contínuo de dispositivos de *biofeedback* de treino postural e que estes permitem que o usuário adquira consciência da sua postura durante as atividades de vida diária.<sup>49</sup>

Visto como promissor por ser um dispositivo relativamente fácil de usar e acessível, o UpRight GO 2™ é cada vez mais utilizado em investigações focadas na resolução de problemas relacionados com a postura.<sup>49, 53, 54</sup> Um estudo realizado em Israel, testou o mecanismo de redução da dor associado ao *biofeedback* do sensor UpRight GO 2™. Durante 8 semanas 981 indivíduos com dor nas costas, utilizaram este sensor e foi avaliada a incidência da dor no final do treino postural. Os autores reportaram uma redução significativa do nível de dor e uma melhoria da qualidade da postura durante as primeiras 4 semanas de treino.<sup>53</sup>

Neste estudo verificou-se que o treino postural foi maioritariamente durante o trabalho de escritório, devido à existência de apenas um sensor e este ter de “passar” pelos cinco estudantes 1 hora por dia, todos os dias. Por vezes, os pacientes faltaram às consultas o que contribuiu também para este resultado.

Nas análises de médias diárias verificou-se um maior valor de má postura no exercício da atividade clínica como operador e como assistente, e um valor menor ao executar atividades de escritório. O que se deve provavelmente por ao realizar atividade em escritório estar em ambiente controlado e durante atividade de médico dentista e assistente estão focados em sua função de executar/assistir o ato clínico e mais o acréscimo do stress causado pela inexperiência advindas destes estudantes com muito pouco tempo de atendimento aos pacientes quando comparados a médicos dentistas já profissionais.

A maioria dos participantes confirma a vantagem da utilização do dispositivo de *biofeedback* na adoção de melhor postura na atividade clínica dentária, e recomendam a utilização deste dispositivo para o exercício da medicina dentária e também para uma utilização de forma geral. Ao comparar as recolhas durante o procedimento clínico no fantoma, houve uma melhoria postural quantificada pela percentagem de tempo de postura correta, onde na primeira recolha obteve-se o valor médio de 74% e na última recolha de 77%. Apesar de ser uma diferença pequena, verificou-se que todos os participantes obtiveram melhores resultados após 1 mês de treino. Este resultado está de acordo com um estudo que avaliou a intervenção de um sistema de *biofeedback* para treino postural em estudantes de medicina dentária, que concluiu ser viável a sua utilização e foi associado a melhoria quantitativa da postura dentária, pois os estudantes participantes que receberam estímulos por *biofeedback* tiveram menores ângulos de inclinação.<sup>32</sup>

Sabe-se que a medicina dentária inclui trabalho de escritório, nomeadamente no preenchimento da ficha clínica do paciente e registo de procedimentos clínicos, assim como durante o estudo e elaboração de um plano de tratamento. Como estudante de medicina dentária é expectável que o número de horas de trabalho em frente ao computador ainda seja mais elevado, visto que os alunos para finalizar o curso têm de elaborar um projeto científico escrito.

Uma investigação cujo objetivo foi analisar o efeito do treino com o dispositivo Upright™ na posição sentado durante o trabalho de escritório em frente ao computador, afirmou que essa intervenção originou melhoria significativa na flexão da coluna vertebral.<sup>78</sup>

É de salientar que uma queixa comum entre os trabalhadores de escritório é a dor no pescoço.<sup>79</sup> Fundamentos conceituados por Griegel *et al.* (1992) afirmam que o aumento da carga compressiva nas articulações da coluna e maior tensão da musculatura estabilizadora postural origina um maior risco de dor na região do pescoço, com o decorrer do tempo.<sup>80</sup>

Kuo *et al.* (2019), sugerem que a informação adicional fornecida por um *feedback* extrínseco auxilia na orientação da posição da cabeça e na capacidade de manter uma boa postura durante o trabalho no computador.<sup>81</sup>

Num estudo realizado na Austrália, com estudantes de higiene oral, observou-se que os alunos ao realizar um trabalho de escritório entre 16 a 20

horas semanais tiveram quase 20 vezes maior probabilidade de ter dor no pescoço quando comparados a colegas que trabalhavam menos de 5 horas por semana.<sup>82</sup> O mesmo estudo ainda concluiu que trabalhar entre 6 a 10 horas semanais com recurso ao computador foi fator de risco para desconforto nos ombros e na zona superior das costas.<sup>82</sup>

Ohlendorf *et al.* (2016), realizaram um estudo na Alemanha que consistiu na análise da carga músculo-esquelética sobre o tronco de médicos dentistas. Os autores afirmaram que as extremidades superiores, como mão/pulso e ombro estão em sobrecarga no quotidiano destes profissionais uma vez que a profissão inclui tratamento médico dentário nos paciente e trabalho administrativo, e ambos exigem esforço destas zonas corporais.<sup>83</sup>

O trabalho como assistente dentário também foi analisado neste estudo e teve uma média final de adoção de postura correta semelhante ao da atividade enquanto médico dentista, o que parece indicar que o assistente dentário está exposto aos mesmos fatores de risco para LME do que médico dentista. No entanto, Lindorsf *et al.* (2006), ao investigarem profissionais de saúde oral constataram que os médicos dentistas apresentam maior carga física e fadiga quando comparados aos assistentes dentários, pelo fato dos médicos serem os responsáveis por decidir e planear o tratamento além de determinar tarefas e o ritmo de trabalho do assistente dentário.<sup>84</sup>

Partido *et al.* (2020) afirmaram que os níveis de dor experienciados por assistentes dentários não constituem alvo de grande estudos, embora inseridos no mesmo contexto laboral. Apesar das evidências limitadas, os assistentes apresentaram posturas do tronco comprometidas. Os mesmos autores defendem que é indispensável o treino em ergonomia e o “trabalho a quatro mãos” para os estudantes dessas áreas, uma vez que a adoção de postura correta do médico dentista muitas vezes depende do trabalho de equipa com o assistente dentário.<sup>85</sup> O “trabalho a quatro mãos” aplica o conceito de “economia de movimento”, ou seja, reduz ao máximo movimentos desnecessários, o que além de proporcionar menor fadiga resultante das más posições, resulta numa maior produtividade.<sup>17</sup>

O participante com pior média geral por participante e enquanto médico dentista tem o IMC elevado, categorizado como obesidade grau II. Esse resultado pode ser justificado pela predisposição para o aparecimento de

alterações posturais em indivíduos obesos.<sup>86</sup> De acordo com Silva *et al.* (2016), ao investigar estudantes de medicina dentária encontrou uma relação significativa entre alunos com excesso de peso e dor nos tornozelos/pés.<sup>57</sup>

### **4.3 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 pequeno de participantes.

A Clínica Dentária Universitária encontra-se numa zona em que o sinal de GPS é fraco e por isso a conexão com o sensor foi muitas vezes perdida. Esta situação levou a que os estudantes tivessem de utilizar o sensor por mais tempo do que o previsto para completar a hora de treino. Consequentemente, dificultou a organização dos turnos para a utilização do sensor.

A conexão via Bluetooth com o *smartphone* por vezes também falhou visto que os participantes se afastavam do telemóvel, exigindo novo emparelhamento, e possivelmente perda de alguns dados.

A existência de apenas um sensor foi uma limitação tanto para o tamanho da amostra, como para a distribuição de tarefas e para a elaboração de um treino postural mais extenso. Também devido a esta limitação, os estudantes só utilizaram o sensor nos cinco dias úteis da semana, quando o ideal seria o uso diário ininterrupto.

### **4.4 Sugestões para o futuro**

Em pesquisas futuras sugere-se a realização do mesmo protocolo experimental com uma amostra maior e mais tempo de utilização a realizar atividade como médico dentista, para aumentar a consistência e robustez dos dados obtidos.

É de salientar a importância do número de sensores, que deverá ser proporcional ao número de participantes, a fim de se evitar qualquer transtorno de logística e estabelecer maior confiança no protocolo experimental.

Estudos futuros poderiam incluir uma avaliação cinemática da postura dos estudantes antes e depois do treino postural. Desta forma, a avaliação da efetividade de sistemas de *biofeedback* no ensino de ergonomia em medicina dentária seria mais fidedigna e precisa, visto que os dados obtidos permitem a análise da variação angular de cada segmento corporal.

## **5. CONCLUSÃO**



O presente trabalho consistiu num estudo piloto para avaliar os efeitos de um dispositivo de *biofeedback* postural em estudantes de medicina dentária e sua aplicabilidade no ensino de ergonomia.

De acordo com os resultados obtidos, constatou-se que a utilização de sistemas de *biofeedback*, 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.

Os participantes consideraram que a utilização do sensor permitiu corrigir a postura durante o exercício da medicina dentária, e que após o treino postural de 4 semanas a sua postura ficou mais correta.

O ensino da ergonomia em medicina dentária pode basear-se na implementação de estratégias de treino postural por *biofeedback* com o objetivo de prevenir o aparecimento de sintomas músculo-esqueléticos nos profissionais de saúde oral.



## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



1. Asmusen E. On the nervous regulation of posture. *Fiep Bull.* 1953;23(2).
2. Hall SJ, Brody LT. Thoracic (dorsal) spine. *Orthopedic physical assessment.* In: Magee DJ, editor. 6th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2014. p. 425-465.
3. Sprague R. Differential assessment and mobilization of the cervical and thoracic spine. In: Donatelli R, editor. *Orthopaedic physical therapy.* 3rd ed. New York: Churchill Livingstone; 2001. p. 108-143.
4. Lee L. Restoring force closure/motor control of the thorax. In: D'Lima DD, editor. *The thorax: an integrated approach.* Minneapolis: OPTP; 2003. p. 103-135.
5. O'Sullivan P. Clinical instability of the lumbar spine: its pathological basis, diagnosis and conservative management. In: Boyling JD, Jull GA, editors. *Grieve's modern manual therapy: the vertebral column.* 3rd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2004. p. 311-331.
6. Delleman NJ, Haslegrave CM, Burgess-Limerick R. Trunk. In: Wilson JR, Corlett EN, editors. *Evaluation of Human Work: Design Principles and Methods.* 3rd ed. Boca Raton: CRC Press; 2005. p. 109-135.
7. Whistance RS. An investigation into the ergonomic os standing [dissertação]. [Cape Town]: University of Cape Town; 1996.
8. Akodu AK, Akinbo SR, Young QO. Correlation among smartphone addiction, craniovertebral angle, scapular dyskinesis, and selected anthropometric variables in physiotherapy undergraduates. *J Taibah Univ Med Sci.* 2018;13(6):528-34.
9. Association IE. What is ergonomics? Definition and Domains of Ergonomics [Internet]. USA; 2010 [cited 2023 January 20]. Available from: <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>.
10. Silva V. Estudo ergonómico da atividade clínica do médico dentista: análise de movimentos e lesões músculo-esqueléticas [tese de doutoramento]. [Porto]: Universidade do Porto; 2018.
11. Pîrvu C, Pătraşcu I, Pîrvu D, et al. The dentist's operating posture - ergonomic aspects. *J Med Life.* 2014;7(2):177-82.
12. Christensen GJ. Magnification in dentistry: useful tool or another gimmick? *J Am Dent Assoc.* 2003;134(12):1647-50.
13. Silva V, Fonseca P, Pinho ME, et al. Biomechanical study of dentists' posture when using a conventional chair versus a saddle-seat chair. *Rev Port Estomatol Cir Maxilofac.* 2017;58:39-45.
14. 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.
15. Valachi B, Valachi K. Preventing musculoskeletal disorders in clinical dentistry: strategies to address the mechanisms leading to musculoskeletal disorders. *J Am Dent Assoc.* 2003;134(12):1604-12.
16. De Sio S, Traversini V, Rinaldo F, et al. Ergonomic risk and preventive measures of musculoskeletal disorders in the dentistry environment: an umbrella review. *PeerJ.* 2018;6:e4154.
17. Finkbeiner BL. Four-handed dentistry revisited. *J Contemp Dent Pract.* 2000;1(4):74-86.

18. ISO. ISO 11226 Ergonomics — Evaluation of Static Working Postures. Geneva: International Organization for Standardization; 2000.
19. Hokwerda O, Ruijter R, Shaw S. Adopting a healthy sitting working posture during patient treatment. [Internet]. 2008 [cited 2023 January 20]. Available from: [https://esde.org/files/publication/2-adopting\\_healthy\\_sitting\\_posture\\_during\\_patient\\_treatment.pdf](https://esde.org/files/publication/2-adopting_healthy_sitting_posture_during_patient_treatment.pdf).
20. Sousa-Uva A, Carnide F, Serranheira F, et al. Lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho: guia para a prevenção. Portugal: Saúde Mds-Dgd; 2008.
21. Plessas A, Bernardes Delgado M. The role of ergonomic saddle seats and magnification loupes in the prevention of musculoskeletal disorders. A systematic review. *Int J Dent Hyg*. 2018;16(4):430-40.
22. 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;13(12):e0208628.
23. Hayes M, Cockrell D, Smith DR. A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals. *Int J Dent Hyg*. 2009;7(3):159-65.
24. Garbin AJ, Soares G, Moreira R, et al. Musculoskeletal disorders and perception of working conditions: A survey of Brazilian dentists in São Paulo. *Int J Occup Med Environ Health*. 2017;30(3):367-77.
25. Warren N. Causes of musculoskeletal disorders in dental hygienists and dental hygiene students: a study of combined biomechanical and psychosocial risk factors. *Work*. 2010;35(4):441-54.
26. Presoto CD, Wajngarten D, Domingos PA, et al. Dental students' perceptions of risk factors for musculoskeletal disorders: adapting the Job Factors Questionnaire for Dentistry. *J Dent Educ*. 2018;82(1):47-53.
27. Lundberg U. Psychophysiology of work: stress, gender, endocrine response, and work-related upper extremity disorders. *Am J Ind Med*. 2002;41(5):383-92.
28. Melin B, Lundberg U. A biopsychosocial approach to work-stress and musculoskeletal disorders. *J Psychophysiol*. 1997;11:238-47.
29. Rising DW, Bennett BC, Hursh K, et al. Reports of body pain in a dental student population. *J Am Dent Assoc*. 2005;136(1):81-6.
30. Kursun S, Evirgen S, Akbulut N, et al. Work characteristics and musculoskeletal disorders among postgraduate dental students: a pilot study. *J Musculoskelet Pain*. 2014;22.
31. Shirzaei M, Mirzaei R, Khaje-Alizade A, et al. Evaluation of ergonomic factors and postures that cause muscle pains in dentistry students' bodies. *J Clin Exp Dent*. 2015;7(3):e414-8.
32. Thanathornwong B, Suebnukarn S. The improvement of dental posture using personalized biofeedback. *Stud Health Technol Inform*. 2015;216:756-60.
33. Diaz-Caballero AJ, Gómez-Palencia IP, Díaz-Cárdenas S. Ergonomic factors that cause the presence of muscle pain in dentistry students. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010;15(6):e906-11.

34. Valachi B, Valachi K. Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. *J Am Dent Assoc.* 2003;134(10):1344-50.
35. Garcia P, Gottardello AC, Wajngarten D, et al. Ergonomics in dentistry: experiences of the practice by dental students. *Eur J Dent Educ.* 2017;21(3):175-9.
36. Scuffham AM, Firth EC, Stevenson MA, et al. Tasks considered by veterinarians to cause them musculoskeletal discomfort, and suggested solutions. *N Z Vet J.* 2010;58(1):37-44.
37. Hoe DH, Comer JM, Cerda JC, et al. Cellular Automata-Based Parallel Random Number Generators Using FPGAs. *Int J Reconfigurable Comput.* 2012;2012:219028.
38. Partido BB. Dental hygiene students' self-assessment of ergonomics utilizing photography. *J Dent Educ.* 2017;81(10):1194-202.
39. Partido BB, Wright BM. Self-assessment of ergonomics amongst dental students utilizing photography: RCT. *Eur J Dent Educ.* 2018;22(4):223-33.
40. Brennan L, Dorrnoro Zubiete E, Caulfield B. Feedback design in targeted exercise digital biofeedback systems for home rehabilitation: a scoping review. *Sensors (Basel).* 2019;20(1).
41. Sigrist R, Rauter G, Riener R, et al. Terminal feedback outperforms concurrent visual, auditory, and haptic feedback in learning a complex rowing-type task. *J Mot Behav.* 2013;45(6):455-72.
42. Gorman AJ, Willmott AP, Mullineaux DR. The effects of concurrent biomechanical biofeedback on novel skill acquisition. *Sports Biomech.* 2022;21(3):297-311.
43. Trotter AB, Inman DA. The use of positive reinforcement in physical therapy. *Phys Ther.* 1968;48(4):347-52
44. Bowman T, Gervasoni E, Arienti C, et al. Wearable devices for biofeedback rehabilitation: a systematic review and meta-analysis to design application rules and estimate the effectiveness on balance and gait outcomes in neurological diseases. *Sensors (Basel).* 2021;21(10):3444.
45. Wall C 3rd, Weinberg MS, Schmidt PB, et al. Balance prosthesis based on micromechanical sensors using vibrotactile feedback of tilt. *IEEE Trans Biomed Eng.* 2001 Oct;48(10):1153-61.
46. Chiari L, Dozza M, Cappello A, Horak FB, et al. Audio-biofeedback for balance improvement: an accelerometry-based system. *IEEE Trans Biomed Eng.* 2005;52(12):2108-11.
47. Giansanti D, Dozza M, Chiari L, et al. Energetic assessment of trunk postural modifications induced by a wearable audio-biofeedback system. *Med Eng Phys.* 2009;31(1):48-54.
48. Simpson L, Maharaj MM, Mobbs RJ. The role of wearables in spinal posture analysis: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20(1):55.
49. Harvey RH, Peper E, Mason L, et al. Effect of posture feedback training on health. *Appl Psychophysiol Biofeedback.* 2020;45(2):59-65.

50. Wong MS, Mak AF, Luk KD, et al. Effectiveness of audio-biofeedback in postural training for adolescent idiopathic scoliosis patients. *Prosthet Orthot Int.* 2001;25(1):60-70.
51. Wu G. Real-time feedback of body center of gravity for postural training of elderly patients with peripheral neuropathy. *IEEE Trans Rehabil Eng.* 1997;5(4):399-402.
52. Tannert I, Schulleri KH, Michel Y, et al. Immediate effects of vibrotactile biofeedback instructions on human postural control. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc.* 2021;2021:7426-32.
53. Fundoiano-Hershcovitz Y, Horwitz DL, Tawil C, et al. The two-stage therapeutic effect of posture biofeedback training on back pain and the associated mechanism: a retrospective cohort study. *Front Physiol.* 2022;13:958033.
54. Stuart S, Godfrey A, Mancini M. Staying UpRight in Parkinson's disease: a pilot study of a novel wearable postural intervention. *Gait Posture.* 2022;91:86-93.
55. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon.* 1987;18(3):233-7.
56. Mesquita C, Ribeiro J, Moreira P. Portuguese version of the Standardized Nordic Musculoskeletal Questionnaire: cross-cultural and reliability. *J Public Health.* 2010;18.
57. Silva V, Pinho ME, Vaz M, et al. Musculoskeletal pain and physical workload among dental students. In: Arezes P, Carneiro P, Cordeiro P, Costa N, Melo RB, editors. *Occupational Safety and Hygiene IV.* CRC Press, 2016. p. 191-195.
58. De Baets L, Vanbrabant S, Dierickx C, et al. Assessment of scapulothoracic, glenohumeral, and elbow motion in adhesive capsulitis by means of inertial sensor technology: a within-session, intra-operator and inter-operator reliability and agreement study. *Sensors (Basel).* 2020;20(3).
59. Häske D, Schier L, Weerts JO, et al. An explorative, biomechanical analysis of spine motion during out-of-hospital extrication procedures. *Injury.* 2020;51(2):185-92.
60. Inc M. XSENS MVN LINK 2023 [Internet]. 2023 [cited 2023 March 15]. Available from: <https://shop.movella.com/product-lines/motion-capture/products/xsens-mvn-link>.
61. Hokwerda O, Wouters J, de Ruijter R. Ergonomic requirements for dental equipment. 2006 [Internet]. Disponível em: [https://esde.org/files/publication/14-ergonomic\\_requirements\\_for\\_dentalequipment.\\_april2007.pdf](https://esde.org/files/publication/14-ergonomic_requirements_for_dentalequipment._april2007.pdf).
62. Alexopoulos EC, Stathi IC, Charizani F. Prevalence of musculoskeletal disorders in dentists. *BMC Musculoskelet Disord.* 2004;5:16.
63. Oliveira Dantas FF, de Lima KC. The relationship between physical load and musculoskeletal complaints among Brazilian dentists. *Appl Ergon.* 2015;47:93-8.

64. Akesson I, Hansson GA, Balogh I, et al. Quantifying work load in neck, shoulders and wrists in female dentists. *Int Arch Occup Environ Health*. 1997;69(6):461-74.
65. Akesson I, Balogh I, Hansson G. Physical workload in neck, shoulders and wrists/hands in dental hygienists during a work-day. *Appl Ergon*. 2012;43(4):803-11.
66. Finsen L. Biomechanical aspects of occupational neck postures during dental work. *Int J Ind Ergon*. 1999;23(5):397-406.
67. Jonker D, Rolander B, Balogh I. Relation between perceived and measured workload obtained by long-term inclinometry among dentists. *Appl Ergon*. 2009;40(3):309-15.
68. Ratzon NZ, Yaros T, Mizlik A, et al. Musculoskeletal symptoms among dentists in relation to work posture. *Work*. 2000;15(3):153-8.
69. Gopinadh A, Devi KN, Chiramana S, et al. Ergonomics and musculoskeletal disorder: as an occupational hazard in dentistry. *J Contemp Dent Pract*. 2013;14(2):299-303.
70. Pinho M, Vaz M, Arezes P, et al. Are dental students at risk of developing occupational musculoskeletal disorders? *Occupational Safety and Hygiene: Taylor & Francis Group*; 2013. p. 9-14.
71. Anghel M, Argesanu V, Talpos-Niculescu C, et al. Musculoskeletal disorders (MSDs)-Consequences of prolonged static postures. *J Exp Med Surg Res*. 2007;14:167-172.
72. Partido BB, Henderson R. Reducing the risks for musculoskeletal disorders utilizing self-assessment and photography among dentists and dental hygienists. *J Dent Hyg*. 2021;95(2):36-41.
73. Cervera-Espert J, Pascual-Moscardó A, Camps-Alemany I. Wrong postural hygiene and ergonomics in dental students of the University of Valencia (Spain) (part I). *Eur J Dent Educ*. 2018;22(1):e48-e56.
74. Gadbury-Amyot CC, Woldt JL, Siruta-Austin KJ. Self-assessment: a review of the literature and pedagogical strategies for its promotion in dental education. *J Dent Hyg*. 2015;89(6):357-364.
75. Thanathornwong B, Suebnukarn S. Improving postural balance in dentoalveolar malocclusion patients using a vibrotactile posture trainer device. *Stud Health Technol Inform*. 2019;264:1791-1792.
76. Mathie MJ, Celler BG, Lovell NH, et al. Classification of basic daily movements using a triaxial accelerometer. *Med Biol Eng Comput*. 2004;42(5):679-687.
77. Park S, Hetzler T, Hammons D, et al. Effects of biofeedback postural training on pre-existing low back pain in static-posture workers. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2018;31(5):849-857.
78. Kelsey JB. Effects of the Upright™ Posture Training Program on Spinal Angles and Self-esteem [master's thesis]. [Texas] Tech University; 2018.
79. Hoy DG, Protani M, De R, et al. The epidemiology of neck pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2010;24(6):783-792.
80. Griegel-Morris P, Larson K, Mueller-Klaus K, et al. Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and

- their association with pain in two age groups of healthy subjects. *Phys Ther.* 1992;72(6):425-431.
81. Kuo YL, Wang PS, Ko PY, et al. Immediate effects of real-time postural biofeedback on spinal posture, muscle activity, and perceived pain severity in adults with neck pain. *Gait Posture.* 2019;67:187-193.
  82. Hayes MJ, Smith DR, Cockrell D. Prevalence and correlates of musculoskeletal disorders among Australian dental hygiene students. *Int J Dent Hyg.* 2009;7(3):176-181.
  83. Ohlendorf D, Erbe C, Hauck I, et al. Kinematic analysis of work-related musculoskeletal loading of trunk among dentists in Germany. *BMC Musculoskelet Disord.* 2016;17(1):427.
  84. Lindfors P, von Thiele U, Lundberg U. Work characteristics and upper extremity disorders in female dental health workers. *J Occup Health.* 2006;48(3):192-197.
  85. Partido BB, Henderson R, Washington H. Relationships between the postures of dentists and chairside dental assistants. *J Dent Educ.* 2020;84(9):1025-1031.
  86. Siqueira GR, Silva GA. Alterações posturais da coluna e instabilidade lombar no indivíduo obeso: uma revisão de literatura. *Fisioter Mov.* 2011;24(3):557-566.

# ANEXOS





UNIVERSIDADE  
CATÓLICA  
PORTUGUESA

**Parecer sobre o projeto nº 201**

Comissão de Ética para a Saúde da Universidade Católica Portuguesa  
Mandato 2019/2023

<p><b>Projeto de Investigação</b> Na reunião do dia 24 de março de 2022 a CES-UCP esteve reunida e apreciou do ponto de vista ético os elementos submetidos pelo investigador principal. Após apreciação redige o parecer que agora se apresenta.</p>
<p><b>Título:</b> APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA REABILITAÇÃO ORAL. Mestrado Integrado em Medicina Dentária. Estudo clínico sem intervenção. <b>Data prevista de início:</b> 02/05/2022 <b>Data prevista de conclusão:</b> 31/12/2031</p>
<p><b>Investigador Principal:</b> André Ricardo Maia Correia, UCP <b>Equipa de Investigação (CV's submetidos):</b> Patrícia Fonseca, Professora Auxiliar FMD-UCP; Nélio Veiga, Professor Auxiliar da FMD-UCP; Tiago Marques: Assistente Convidado da FMD-UCP; Filipe Araújo: Assistente Convidado da FMD-UCP; Ana Margarida Silva: Assistente Convidada da FMD-UCP; Cristina Figueiredo: Assistente Convidada da FMD-UCP; Helena Salgado: Assistente Convidada da FMD-UCP; Luís Pereira Azevedo, Investigador do CIIS, Doutorando na Univ.; Complutense de Madrid, e Investigador da Universidade de Genebra.; Bruno Oliveira – Médico Dentista, Docente Convidado da pós-graduação de Reabilitação Oral Protética Digital da FMD-UCP; Sandro Lopes – aluno 5º ano FMD-UCP (2021/2022); Maria Garcia – aluno 5º ano FMD-UCP (2021/2022); Diana SottoMayor – aluno 5º ano FMD-UCP (2021/2022)</p>
<p><b>Resumo:</b> A reabilitação oral compreende um conjunto de procedimentos com uma sequência temporal bem estabelecida que vai desde o diagnóstico, planeamento, restabelecimento de estruturas duras ou moles perdidas na cavidade oral e follow-up sistematizado de cada caso em particular. A necessidade crescente de um atendimento personalizado e individualizado fez crescer no mercado sistemas digitais (equipamentos e tecnologias) que se enquadram nas diferentes fases de uma reabilitação oral. A opção por um determinado tipo de reabilitação (próteses dentárias fixas ou removíveis; muco-suportadas, dento-suportadas, dento-muco-suportadas ou implanto-suportadas), depende de condicionantes anatómicas, fisiológicas e socioeconómicas do paciente, mas também da aptidão/competências dos profissionais envolvidos em todo o processo de reabilitação oral (particularmente, Médicos Dentistas, Assistentes Dentárias, Higienistas Oraís e Técnicos de Prótese Dentária), e do seu acesso aos diferentes equipamentos, tecnologias e biomateriais. Neste projeto pretende-se analisar parâmetros morfo-anatómicos através de técnicas de metrologia não invasivas em pacientes que foram submetidos a algum tipo de reabilitação oral para aferir, determinar ou comparar a relevância ou improvement da utilização de tecnologia digital atualmente utilizada em Medicina Dentária, do diagnóstico ao follow-up, dado que esta é economicamente dispendiosa e requer uma curva de aprendizagem demorada e exigente. De uma forma objetiva pretende-se responder à questão: será que a aplicação da tecnologia digital otimiza as reabilitações orais dos pacientes em comparação com os métodos analógicos convencionais?</p> <p><b>Objetivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar a qualidade da reabilitação oral final de acordo com a guia cirúrgica digital utilizada;</li> <li>• Analisar a qualidade da reabilitação oral final de acordo com o protocolo cirúrgico de fresagem de implantes dentários através de guias cirúrgicas computadorizadas;</li> <li>• Analisar a qualidade da reabilitação oral final de acordo com o protocolo cirúrgico de manipulação de tecidos moles em cirurgia periodontal / implantar;</li> <li>• Analisar a qualidade da reabilitação oral final de acordo com o processo de fabrico digital da reabilitação oral protética e materiais utilizados;</li> <li>• Analisar a posição real 3D do implante em relação ao planeado em software de planeamento;</li> <li>• Analisar a estabilidade peri-implantar obtida em função de diferentes protocolos cirúrgicos e (bio)materiais utilizados;</li> <li>• Analisar parâmetros de avaliação digital oclusal utilizados na reabilitação oral protética.</li> </ul>



**Tipo de estudo:** Estudo Clínico Sem Intervenção (em concordância com a lei n.º 21/2014 de 16 de abril).  
Estudo Observacional Longitudinal (retrospetivo).

**Locais onde decorre o estudo:** Faculdade de Medicina Dentária da Universidade Católica Portuguesa.

**População:** A amostra será obtida a partir da população de pacientes que frequenta habitualmente a Clínica Dentária Universitária da FMD-UCP, que tenham realizado reabilitação oral, e que tenham no seu registo clínico as informações necessárias (variáveis em análise – descritas no Anexo I).

**Não envolve menores, nem populações vulneráveis.**

**Instrumento de colheita de dados:** Os dados referentes às variáveis em análise (descritas no Anexo I) serão introduzidos numa base de dados de SPSS totalmente anonimizados.

**Procedimentos:** O investigador principal solicitará ao RGPD da Faculdade de Medicina Dentária da UCP (Prof. Doutor Paulo Ribeiro) os dados referentes às variáveis em análise (Anexo I), devidamente anonimizados, antes de distribuir para análise pelos restantes elementos da equipa de investigação.

**Riscos ou incómodos:** Tratando-se de um estudo retrospectivo com base em dados obtidos do RGPD já anonimizados, não representa qualquer risco ou incómodo para os pacientes.

**Potenciais benefícios:** Tratando-se de um estudo retrospectivo com base em dados obtidos do RGPD já anonimizados, os benefícios são indiretos e para futuras intervenções clínicas em outros pacientes.

**Confidencialidade dos dados e RGPD:** A confidencialidade e anonimato dos dados é garantida pelo RGPD (Prof. Doutor Paulo Ribeiro) que entrega ao investigador principal os dados referentes às variáveis em análise, garantindo a não identificação do paciente. Apenas o RGPD terá acesso a uma chave de anonimização. Os dados solicitados ao RGPD são registados e armazenados num computador da Faculdade de Medicina Dentária destinado para o efeito, com acesso protegido e apenas durante o estudo, pelo Investigador Responsável. Concluída a investigação, os dados armazenados serão eliminados.

**Autorização da Instituição/Instituições onde vai decorrer o estudo:** apresentada.

**Valor científico e social:** A investigação proposta apresenta valor científico e social. O desenho do estudo apresenta valor social, científico e clínico, com potencial para ganhos na área da saúde oral – reabilitação oral - e do atendimento personalizado. Do ponto de vista metodológico revela rigor e robustez na fundamentação.

**Integridade, transparência e idoneidade:** As declarações de Conflito de interesses são apresentadas. Os CV's da equipa de investigação revelam a idoneidade para a prossecução da investigação em causa e adequação à natureza do estudo. As fontes bibliográficas estão devidamente apresentadas.

**Estiveram presentes na reunião nº 38 da CES-UCP**

Presidente: Doutora Mara de Sousa Freitas

Doutor Jerónimo Santos Trigo

Doutor Pedro Garcia Marques

Dr. Eugénio Fonseca

Doutora Ana Mineiro Zaky

Doutora Marta Brites

Mestre Ivone Gaspar

**Conclusão**

Ouvido o Relator, e o plenário da reunião de 24 de março de 2022, realizada por videoconferência, esta CES delibera, por unanimidade, emitir **Parecer Favorável**.

Esta CES solicita ao Investigador 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

24/03/2022

**CONSENTIMENTO INFORMADO, LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM INVESTIGAÇÃO de acordo com a Declaração de Helsínquia <sup>1</sup> e a Convenção de Oviedo <sup>2</sup>**

*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:** Efeito do treino postural por *biofeedback* no estudante de medicina dentária.

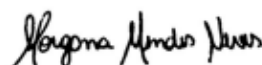
**Enquadramento:** A adoção de uma postura incorreta estática e prolongada pelos profissionais de saúde oral é considerada um fator de risco para o aparecimento de lesões músculo-esqueléticas. No sentido de prevenir e minimizar o impacto deste tipo de lesões é de extrema relevância a formação em ergonomia dos estudantes de medicina dentária, que precocemente reportam sintomas músculo-esqueléticos na zona do pescoço, zona inferior das costas e nos ombros. Com o intuito de corrigir a postura curvada/fletida característica da sociedade atual (dependente de telemóveis e computadores) surgem, cada vez mais, dispositivos eletrónicos portáteis que podem ser utilizados para treinar um indivíduo a melhorar a perceção da sua postura e modificá-la através de um sistema de *biofeedback*.

**Explicação do estudo:** O objetivo principal deste estudo é analisar o efeito que um dispositivo de *biofeedback* para treino postural tem na postura do estudante de medicina dentária. Como objetivo secundário pretende-se avaliar a aplicabilidade do dispositivo postural no ensino de princípios de ergonomia em medicina dentária.

**Condições e financiamento:** 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:**





CATOLICA  
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

VISEU

Morgana Mendes Neves

**Assinatura dos orientadores:**



Prof.ª Dra. Vanessa Silva

Assinado por: **Mário Augusto Pires Vaz**

Num. de Identificação: 03973354

Data: 2023.06.14 15:52:59+01'00'

Prof.ª 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](mailto: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 anônimo 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. Que ano do curso frequenta, atualmente? \_\_\_\_ ano

2. Em **média**, quantas horas realiza tratamentos médico-dentários, por semana?

1	Menos de 8 horas por semana
2	Entre 8 a 16 horas por semana
3	Entre 16 a 32 horas por semana
4	Entre 32 a 48 horas por semana
5	Mais de 48 horas por semana

3. Ao longo de uma semana, como é distribuído o seu tempo de trabalho (tratamentos médico-dentários)?

	Horas	Dias						
1	Entre 0 a 4 horas por dia	1	2	3	4	5	6	7
2	Entre 4 a 8 horas por dia	1	2	3	4	5	6	7
3	Entre 8 a 12 horas por dia	1	2	3	4	5	6	7
4	Mais de 12 horas por dia	1	2	3	4	5	6	7

4. Em **média**, quanto tempo demora uma consulta?

1	15 minutos
2	30 minutos
3	1 hora
4	Mais de 1 hora

5. Qual a sua posição de trabalho?

		1- Nunca	2- Raramente	3- Com alguma frequência	4- Frequentemente	5- Sempre
1	Sentado(a)					
2	Em pé					

6. Normalmente, faz pausas (mínimo 5 minutos) entre consultas (excluindo hora almoço/jantar)?

0	Não
1	Sim

[Se a sua resposta foi **não**, passe para a **pergunta 8**]

[Se a sua resposta foi **sim**, passe para a **próxima pergunta**]

7. Quantas pausas (mínimo 5 minutos) costuma fazer ao longo de um dia de trabalho?

1	Uma pausa
2	Duas pausas
3	Mais de três pausas

8. De uma forma geral, como considera a sua saúde?

1	Excelente
2	Muito boa
3	Boa
4	Satisfatória
5	Má

9. Tem algum problema de saúde?

0	Não
1	Sim

[Se a sua resposta foi **não**, passe para a **pergunta 11**]

[Se a sua resposta foi **sim**, passe para a **próxima pergunta**]

10. Qual o seu problema de saúde?

---

11. Pratica exercício físico com regularidade?

0	Não
1	Sim

12. Usa óculos ou lentes de contacto quando está a exercer a profissão?

0	Não
1	Sim

13. Recorre à utilização de lentes magnificadoras/lupa para exercer a profissão?

0	Não
1	Sim

[Se a sua resposta foi **não**, passe para a **pergunta 15**]

[Se a sua resposta foi **sim**, passe para a **próxima pergunta**]

14. Qual a frequência com que usa lentes magnificadoras/lupa?

1	Sempre, em todos os doentes
2	A maioria das vezes
3	Algumas vezes, cerca de metade dos doentes
4	Raramente

15. Alguma vez recebeu formação em ergonomia dentária (posturas mais adequadas consoante a área de trabalho) ?

0	Não
1	Sim

16. Indique o grau de força que tem de realizar com as mãos e pulso durante os seguintes procedimentos dentários (escala de 1 a 7, onde 1 corresponde a **nenhuma força** e 7 à **maior força possível**):

Procedimento dentário		Força exercida pelas mãos e pulso						
1	Exame clínico	1	2	3	4	5	6	7
2	Periodontologia	1	2	3	4	5	6	7
3	Dentisteria	1	2	3	4	5	6	7
4	Endodontia	1	2	3	4	5	6	7
5	Prótese Fixa	1	2	3	4	5	6	7
6	Prótese Removível	1	2	3	4	5	6	7
7	Oclusão	1	2	3	4	5	6	7
8	Ortodontia	1	2	3	4	5	6	7
9	Extração dentária (cirurgia)	1	2	3	4	5	6	7
10	Implantologia	1	2	3	4	5	6	7
11	Odontopediatria	1	2	3	4	5	6	7

17. Indique a frequência com que realiza os seguintes procedimentos dentários:

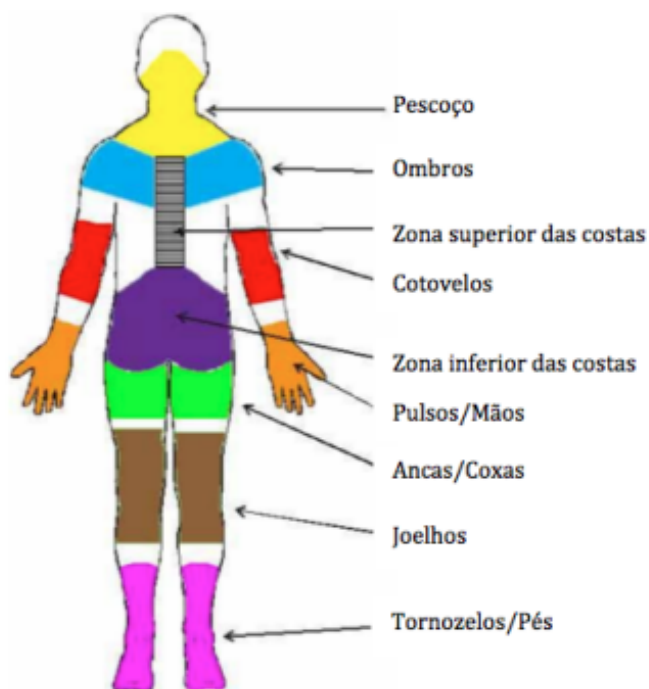
Procedimento dentário	Frequência				
	1- Nunca	2- Raramente	3- Com alguma frequência	4- Frequentemente	5- Sempre
1	Periodontologia				
2	Dentisteria				
3	Endodontia				
4	Prótese Fixa				
5	Prótese Removível				
6	Oclusão				
7	Ortodontia				
8	Cirurgia				
9	Implantologia				
10	Odontopediatria				

18. Indique o equipamento dentário que utiliza no seu local de trabalho.

1	Banco convencional
2	Banco convencional com apoio lombar
3	Banco convencional com apoio lombar e apoio para braços
4	Banco ergonómico ( <i>Saddle seat</i> )
5	Banco ergonómico ( <i>Saddle seat</i> ) com apoio para braços

19. Responda às questões da tabela que se segue.

Considerando os <b>12 últimos meses</b> teve algum problema (desconforto, dor ou dormência) nas regiões do corpo abaixo indicadas?				Se <b>sim</b> , refira a intensidade da dor (escala de 1 a 10, onde <b>1</b> corresponde a <b>dor mínima</b> e <b>10</b> a <b>dor máxima</b> )											
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	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
			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	9	10	
			2	Sim, no cotovelo esquerdo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
			3	Sim, em ambos os cotovelos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4. Pulsos/Mãos	0	Não	1	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	
			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	9	10
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	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
			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	9	10



20. Responda às questões da tabela que se segue.

	Nos últimos <b>12 meses</b> 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 <b>7 dias</b> 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

21. Classifique os seguintes itens, quanto à importância do seu contributo para uma boa prática clínica e para a adoção de uma postura correta de trabalho.

	1- Nada importante	2- Pouco importante	3- Importante	4- Muito importante	5- Extremamente importante
1. Banco do dentista com apoio lombar					
2. Banco do dentista com apoio para braços					
3. Ajustabilidade da cadeira do paciente					
4. Localização e posição dos instrumentos					
5. Ter mesa de apoio					
6. Apoio da assistente dentária					
7. Uso de lentes magnificadoras/lupas					
8. Acessibilidade da zona a tratar					
9. Visibilidade da zona a tratar					
10. Destreza manual					
11. Exigência mental/cognitiva inerente a cada tratamento					
12. Exigência física inerente a cada tratamento					
13. Prática de exercício físico					
14. Alternar entre posição sentado/em pé					
15. Fazer pausas entre consultas					
16. Stress					
17. Fadiga					

22. Classifique quanto ao grau de exigência postural os seguintes procedimentos dentários.

Procedimentos dentários		1- Nada exigente	2- Pouco exigente	3- Exigente	4- Muito exigente	5- Extremamente exigente
1	Periodontologia					
2	Dentisteria					
3	Endodontia					
4	Prótese Fixa					
5	Prótese Removível					
6	Oclusão					
7	Ortodontia					
8	Cirurgia					
9	Implantologia					
10	Odontopediatria					

23. Responda às questões da tabela que se segue.

	1- Nunca	2- Raramente	3- Com alguma frequência	4- Frequentemente	5- Sempre
1 – A sua atividade clínica envolve posições desconfortáveis (tronco fletido e/ou rodado)?					
2 – Durante a sua atividade clínica permanece por um longo período de tempo na posição sentada ou de pé?					
3 – Durante a sua atividade clínica permanece com os braços numa posição elevada por um longo período de tempo?					
4 – A sua atividade clínica envolve excesso de força/pressão nas mãos?					
5 – Utiliza instrumentos de vibração?					

## ANEXO IV

### 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?

---



---



---



---



---



---



---