

# O uso da oximetria de pulso no diagnóstico pulpar em dentes hígidos

Estudo Clínico

Ana Inês Teixeira Ribeiro

Dissertação conducente ao **Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)**

---

Gandra, Julho de 2023

**Ana Inês Teixeira Ribeiro**

**Dissertação** conducente ao **Grau de Mestre em Medicina Dentária**  
**(Ciclo Integrado)**

**O uso da oximetria de pulso no diagnóstico pulpar em dentes  
hígidos**  
**Estudo Clínico**

Trabalho realizado sob a Orientação de **Prof. Doutor Pedro Bernardino**



**CESPU**  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE



## DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.



## Agradecimento

Quero por começar por agradecer aos meus pais, pois, sem eles não seria possível ter percorrido todo este caminho.

Agradeço a minha irmã e ao meu cunhado por todo o apoio e suporte durante esta jornada de 5 anos.

Ao meu namorado, por nunca desistir de me apoiar e incentivar ao longo destes anos e por ser a pessoa com mais paciência que conheço.

À minha binómia, um profundo agradecimento por estes 5 anos de amizade, companheirismo e amor. Sem ela tinha sido mais difícil chegar ao fim desta caminhada.

Aos meus amigos que a CESPU me deu, um obrigada infinito, ficarão para sempre no meu coração e na minha memória. Desejo do fundo do meu coração que estas amizades nunca terminem mesmo com a distância que virá entre nós.

Aos restantes dos meus amigos, agradeço por terem este caminho mais leve e feliz e por serem um pilar e terem sempre uma palavra amiga a dizer.

Ao meu orientador, Professor Pedro Bernardino, todos os agradecimentos do mundo serão poucos para tanta delicadeza, atenção e ajuda ao longo destes meses durante a realização deste trabalho. Um profundo obrigada por toda a paciência e sabedoria durante estes meses.

Ao Professor Paulo Miller, um enorme agradecimento por me ter dado a oportunidade de integrar este trabalho e por toda a ajuda durante a realização.

À minha segunda casa, CESPU, agradeço por tudo, sei que não será um "adeus" mas sim um "até breve".



## Resumo

**Introdução:** Na endodontia, um diagnóstico preciso é um fundamental para um plano de tratamento correto. Os testes de sensibilidade são testes subjetivos que dependem da percepção do paciente para um diagnóstico. A oximetria de pulso torna – se assim, um método objetivo de diagnóstico da vitalidade da polpa dentária.

**Objetivos:** Comparar e verificar a veracidade do teste de oximetria de pulso em relação ao teste elétrico e definir intervalos de valores que possam vir a ser utilizados, de modo, a identificar o estado da polpa dentária.

**Materiais e métodos:** Foram avaliados 163 dentes de 28 indivíduos, 24 (75.0%) do sexo feminino e 8 (25.0%) do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 22 e os 60 anos, média de 24.5 anos.

**Resultados/ Discussão:** O teste elétrico obteve um valor mediano de 4.0, com diferenças estatisticamente significativas entre os tipos de dentes avaliados. O dente cuja mediana do teste elétrico foi mais elevada foi o dente 15. Por isso, o teste elétrico parece ter uma escala de valores diferentes para cada grupo de dentes testado. Por outro lado, a mediana da saturação de O<sub>2</sub> avaliada no dente foi de 88%, com mínimo 15% e máximo de 98%, com diferenças estatisticamente significativas entre os tipos de dente avaliados. O dente cuja saturação mediana de O<sub>2</sub> foi mais baixa foi o dente 23, ao passo que o dente 24 obteve a saturação mediana de O<sub>2</sub> mais elevada. Portanto, parece haver uma relação entre a anatomia do dente e a percentagem da saturação de O<sub>2</sub> medido, uma vez que, o canino apresenta uma morfologia diferente dos 1º e 2º pré – molares superiores.

**Conclusão:** Concluiu – se que, para o diagnóstico, os valores de batimentos cardíacos nos dentes eram mais fiáveis que os valores de saturação de oxigénio no dentes e que não havia uma correlação entre os dois testes tanto em dentes necrosados como em dentes vitais.

**Palavras – chave:** “pulp diagnosis”, “vitality test”, “dental pulp test”, “pulp vitality”, “teeth”, “electric test”, “restoration”, “restored”, “pulse oximetry”, “oximetry test”, “dental pulp”, “traumatized”, “flowmetry”, “pulpal test”, “diagnostic test”, “pulp sensitivity”, “pulp sensibility”, “ electric pulp”, “healthy”, “pediatric”, “primary tooth” e “pulp vitality testing”.

## Abstract

**Introduction:** In endodontics, an accurate diagnosis is key to a correct treatment plan. Sensitivity tests are subjective tests that depend on the patient's perception for a diagnosis. Pulse oximetry thus becomes an objective method for diagnosing the vitality of the dental pulp.

**Objectives:** Compare and verify the veracity of the pulse oximetry test in relation to the electrical test and define ranges of values that can be used to identify the state of the dental pulp.

**Materials and methods:** A total of 163 teeth from 28 individuals were evaluated, 24 (75.0%) females and 8 (25.0%) males, aged 22 to 60 years, mean 24.5 years.

**Results/Discussion:** The electrical test obtained a median value of 4.0, with statistically significant differences between the types of teeth evaluated. The tooth whose median value of the electrical test was the highest was tooth 15. Therefore, the electrical test seems to have a different scale of values for each group of teeth tested. On the other hand, the median O<sub>2</sub> saturation evaluated in the tooth was 88%, with a minimum of 15% and a maximum of 98%, with statistically significant differences between the tooth types evaluated. The tooth whose median O<sub>2</sub> saturation was lowest was tooth 23, whereas tooth 24 had the highest median O<sub>2</sub> saturation. Therefore, there seems to be a relationship between the anatomy of the tooth and the percentage of O<sub>2</sub> saturation measured, since the canine presents a different morphology from the maxillary 1st and 2nd premolars.

**Conclusion:** It was concluded that for diagnosis, heartbeat values on teeth were more reliable than oxygen saturation values on teeth, and that there was no correlation between the two tests in either necrotic or vital teeth.

**Keywords:** "pulp diagnosis", "vitality test", "dental pulp test", "pulp vitality", "teeth", "electric test", "restoration", "restored", "pulse oximetry", "oximetry test", "dental pulp", "traumatized", "flowmetry", "pulpal test", "diagnostic test", "pulp sensitivity", "pulp sensibility", "electric pulp", "healthy", "pediatric", "primary tooth" e "pulp vitality testing".

## Índice Geral

<b>1. Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Objetivo.....</b>	<b>3</b>
2.1 Objetivo Primário .....	3
2.2 Objetivo Secundário.....	3
<b>3. Materiais e métodos.....</b>	<b>4</b>
3.1 Pesquisa bibliográfica .....	4
3.2 Estudo clínico .....	7
<b>4. Resultados .....</b>	<b>10</b>
4.1 Análise Estatística .....	10
4.2 Resultado dos testes .....	11
<b>5. Discussão .....</b>	<b>18</b>
5.1 Correlação dos dados dos testes.....	18
5.2 Concordância dos testes por grupo de dentes.....	19
5.3 Precisão dos testes.....	19
5.4 Teste de vitalidade pulpar e estadio de inflamação da polpa.....	20
5.5 Limitações e possíveis erros na realização dos testes.....	20
<b>6. Conclusão.....</b>	<b>22</b>
<b>7. Referências Bibliográficas.....</b>	<b>24</b>



## 1. Introdução

Na endodontia, um diagnóstico objetivo do estado pulpar é essencial para a obtenção de um correto plano de tratamento.<sup>1–7</sup> Uma vez que, o tecido pulpar não pode ser inspecionado de forma direta, torna-se assim necessário o uso de métodos indiretos para a determinação do estado da pulpa.<sup>1</sup> No entanto, torna-se difícil utilizando os métodos de diagnóstico atuais avaliar o estado real da polpa dentária, uma vez que, os métodos de diagnóstico mais comuns são os de sensibilidade pulpar. <sup>6,8</sup>

Os testes de sensibilidade mais utilizados são os testes térmicos e os testes elétricos que provocam a estimulação dos nervos pulpares que são altamente vascularizados com fibras A-delta e C (fibras sensoriais).<sup>1,5,9–11</sup> Os testes térmicos consistem em identificar o estado da polpa através de uma resposta positiva, se o dente estiver vital ou uma resposta negativa, se o dente se encontrar não vital.<sup>12</sup> Os testes elétricos consistem em uma estimulação das fibras A-delta da polpa que se traduzem em resultados precoces, normais ou tardios.<sup>12</sup> Uma vez que estes testes dependem de uma resposta subjetiva por parte do paciente torna-se então, difícil ao médico dentista uma interpretação precisa, de modo, a executar um correto diagnóstico do estado pulpar o que pode levar muitas vezes, a erros sobre a verdadeira vitalidade da polpa dentária. <sup>5,6,13</sup>

A vitalidade do tecido pulpar depende do suprimento sanguíneo e não das respostas nervosas, o que torna os testes de sensibilidade limitados, pois, podem dar respostas falso-negativas e/ou falso-positivas que podem afetar gravemente o prognóstico dos dentes. Um dente diagnosticado com falso-negativo (como não vital) através dos testes de sensibilidade pode ser submetido a uma remoção desnecessária da polpa dentária e a um tratamento de canal, enquanto que, um dente diagnosticado como falso-positivo (como vital) pode permanecer sem qualquer tratamento levando a necrose dos tecidos de suporte e a sua reabsorção.<sup>3,6,14,15</sup> Uma vez que a anatomia dentária é complexa e se torna inacessível ao médico dentista fazer qualquer exame direto para detetar com maior precisão a vitalidade pulpar torna-se assim, necessário superar as limitações dos testes de sensibilidade pulpar (térmicos e elétricos).<sup>14</sup>

Novas ferramentas diagnósticas têm sido propostas para determinar a vitalidade pulpar. Dentre essas novas opções, a oximetria de pulso vem sendo incorporada à prática endodôntica, constituindo um método não invasivo, indolor e que não se baseia na resposta

subjetiva do paciente. A oximetria de pulso é um teste de vitalidade pulpar que consiste na medição dos níveis de saturação do oxigênio no sangue arterial através de uma sonda com dois díodos emissores de luz, um faz a transmissão de luz vermelha (640nm) e o outro de luz infravermelha (940nm) . A mudança pulsátil entre a absorção de luz vermelha e da luz infravermelha é avaliada pelo oxímetro de pulso para medir a saturação do oxigênio no sangue arterial.<sup>1,3,5,6,9–12,14,15</sup>

No entanto, vários fatores podem interferir com a medição da saturação de oxigênio, como espessura do esmalte dentário e presença de luz.<sup>4</sup> Além disso, o uso do oxímetro de pulso na prática clínica torna-se um desafio, visto que, os sensores do oxímetro não estão pensados de acordo com a anatomia dentária, o que dificulta a obtenção dos resultados.<sup>1,5,10–12</sup>

Através de antigas descobertas sabe-se que valores de oxigênio acima dos 85% ( $\%SpO_2 > 85\%$ ) traduz-se como vital para dentes decíduos e permanentes. <sup>13</sup>

No entanto, para uma avaliação mais precisa da vitalidade pulpar, o conhecimento mais aprofundado dos valores de diagnóstico torna-se essencial para uma futura padronização de valores a usar em prática clínica.<sup>6</sup>

## 2. Objetivo

**2.1 Objetivo Primário:** Comparar os valores obtidos no teste de oximetria de pulso com os valores de teste elétrico, em dentes saudáveis, e perceber de que modo esses valores se correlacionam e comprovam a veracidade do uso do teste de oximetria de pulso.

**2.2 Objetivo Secundário:** Definir e tentar encontrar uma margem de valores que possam vir a ser utilizados, no futuro, para identificar o estado da polpa dentária.

### 3. Materiais e Métodos

#### 3.1 Pesquisa bibliográfica

Foi feita uma pesquisa na base de dados Pubmed, em inglês, no qual foram utilizadas as seguintes palavras chave: "pulp diagnosis", "vitality test", "dental pulp test", "pulp vitality", "teeth", "electric test", "restoration", "restored", "pulse oximetry", "oximetry test", "dental pulp", "traumatized", "flowmetry", "pulpal test", "diagnostic test", "pulp sensitivity", "pulp sensibility", " electric pulp", "healthy", "pediatric", "primary tooth" e "pulp vitality testing".

Utilizaram-se operadores booleanos "AND", "OR" e "NOT". As frases de busca foram: ((pulp diagnosis) OR (vitality test) OR (dental pulp test) OR ( pulp vitality)) AND (teeth) AND ( electric test) AND ( restoration) OR ( restored) AND (pulse oximetry) AND (oximetry test);(Pulse oximetry) AND ((Pulp diagnosis) OR (Dental pulp)) NOT ((Traumatized) OR (Flowmetry));((Pulp diagnosis) OR (pulpal test) OR (Diagnostic test) OR (pulp sensitivity) OR (pulp vitality) OR (pulp sensibility) OR (dental pulp test) OR (vitality test)) AND (teeth) AND ((electric test) OR (electric pulp)) AND ((restoration) OR (restored) OR (healthy)) NOT ((pediatric) OR (traumatized) OR (primary tooth));  
(electric test) AND (pulp vitality testing)

Foi também feita uma pesquisa na base de dados EBSCO em que se utilizou as seguintes palavras chave: "pulp vitality", "oximeter", "pulse oximetry", "vitality tests", "teeth", "pulse oxygen" e "permanente teeth".

Utilizaram-se os operadores booleanos "AND", "OR" e "NOT". As frases de busca foram:  
(( Pulp Vitality) AND (Oximeter));  
(pulse oximetry AND vitality tests AND teeth AND pulp oxygen AND permanent teeth)

A pesquisa resultou 160 artigos. Deste 2013 até hoje, dos quais 15 foram escolhidos.

<b>Pesquisa</b>	<b>Artigos Resultados</b>	<b>Artigos Usados</b>	<b>Artigos Repetidos</b>
a)	9	1	0
b)	18	6	1
c)	31	1	2
d)	16	2	4
e)	75	4	6
f)	11	1	6
<b>Total</b>	<b>160</b>	<b>15</b>	<b>19</b>

**Tabela 1** – Tabela com o número de artigos resultados de cada pesquisa e dos artigos usados e repetidos por pesquisa.

### **Critérios de inclusão**

Foram incluídos artigos escritos em inglês e português desde 2013 até 2023. Foram também incluídos artigos “free full texto” e artigos com estudos realizados em humanos.

### **Critérios de exclusão**

Foram excluídos artigos pagos, artigos que apenas discutiam dentes anteriores, artigos sobre dentes imaturos e artigos com estudos realizados em crianças ou animais.

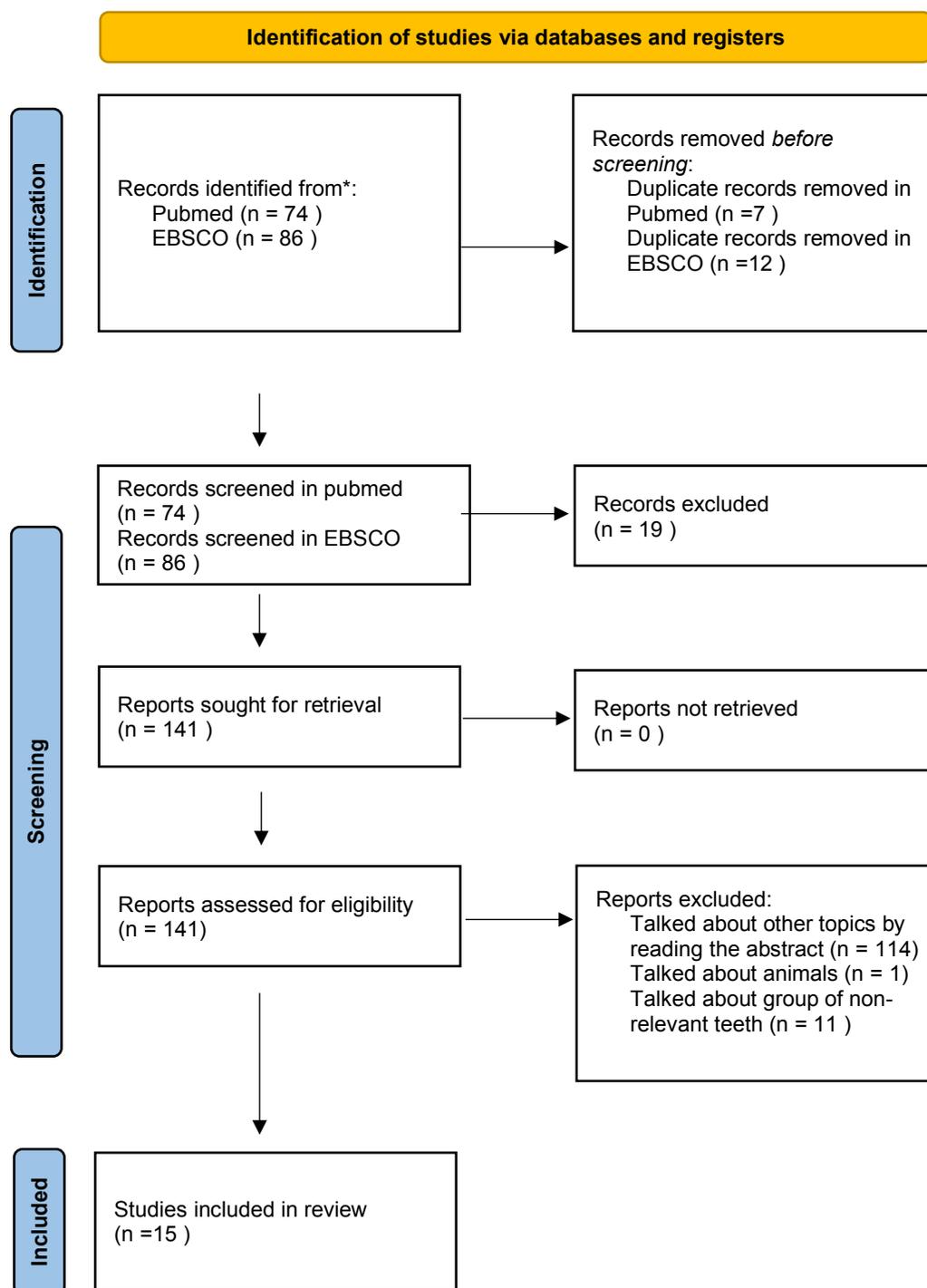


Figura 1 – PRISMA 2020 flow diagram

\*Consider, if feasible to do so, reporting the number of records identified from each database or register searched (rather than the total number across all databases/registers).

\*\*If automation tools were used, indicate how many records were excluded by a human and how many were excluded by automation tools.

From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71

For more information, visit: <http://www.prisma-statement.org/>

### 3.2 Estudo Clínico

O estudo foi realizado na Clínica Universitária Filinto Batista, Cespu, Gandra, Portugal. Numa amostra de 28 pacientes foram considerados e analisados exclusivamente dentes superiores: 15,14,13,23,24,25. Os dentes analisados podem ser dentes saudáveis ou restaurados. Os pacientes foram informados e esclarecidos sobre os objetivos do estudo e foi assinado um consentimento informado.

A equipa de trabalho para a recolha dos dados é constituída por 2 estudantes, coordenados por 1 docentes. Cada estudante irá analisar e registar os diferentes tipos de testes. A ordem de realização dos testes foi: o teste elétrico, o teste térmico ao frio, o teste de oximetria no dedo indicador e, por último, o teste de oximetria nos dentes.

#### Teste oxímetro (Pulse oximetry, PO)

O teste de oximetria de pulso permite fazer a monitorização, indolor, da saturação de oxigénio no sangue (SaO<sub>2</sub>) e do número de batimentos cardíacos do paciente (Bpm). Este teste é muito utilizado em ambiente médico por ser capaz de fornecer importantes informações sobre o estado do paciente. A sonda do teste do oxímetro apresenta um fotodetector e dois díodos emissores de luz (LED). Um dos LED transmite luz vermelha a 640nm e o outro transmite luz infravermelha a 960nm. A alteração da pulsação da luz no sangue leva a alterações na quantidade de luz vermelha e infravermelha absorvida no tecido vascular e o teste de oxímetro usa essa informação para calcular o SaO<sub>2</sub> e Bpm.

O modelo do oxímetro de pulso utilizado era: ARSTN 2.8 TFT LCD handheld pulse oximeter H381V ( Certificate: CE/ISSO 13485). Começamos, então, por medir a saturação do sangue no dedo indicador da mão direita. Através de uma adaptação do sensor do oxímetro começou-se, então, a fazer as medições nos dentes em estudo. Pediu-se aos pacientes para molharem com saliva a face vestibular dos dentes a serem examinados, pois, acredita-se que facilita a leitura do teste de oxímetro. Os valores resultantes do teste de oxímetro foram anotados em uma folha de Excel.



Figura 2 – Dispositivo do teste de oximetria



Figura 3 – Teste de oximetria no dedo indicador da mão direita



Figura 4 – Teste de oximetria no dente 13

#### Teste elétrico ( electric pulp tester, EPT)

O teste elétrico provoca a estimulação das fibras A- delta do complexo dentina-polpa quando se aplica uma corrente elétrica na superfície do dente a ser examinado. Estes testes provocam a despolarização local das fibras e por consequência levam há geração de potenciais de ação através das fibras nervosas A-delta. A corrente elétrica atravessa de um elétrodo para o outro através do dente e, quando o paciente sente dor ou sensação de formigueiro, classifica-se como dente com polpa vital.

Os nossos resultados foram obtidos com o auxílio de um testador elétrico (Dental Pulp Tester AZ310). O dentes foram isolados com rolos de algodão e secos com spray de ar. O teste elétrico foi usado em intensidade média e, quando o paciente não sentia nada considerávamos uma "resposta negativa". Colocou-se um clipe labial de aço inoxidável, ligado a um cabo do dispositivo, na boca do paciente e o elétrodo foi colocado na ponta do dispositivo e foi levado ao terço médio do dente. O dispositivo gera uma tensão que pode ir, numa escala, dos 0 aos 80. Antes de fazer este posicionamento do elétrodo no dente, coloca-se um pouco de pasta dentífrica (Colgate™ Total) na ponta do elétrodo para garantir uma boa condução elétrica. Avisou-se os pacientes que devem levantar a mão mal sintam alguma dor ou sensação de formigueiro.

Devemos ter cuidado para evitar o contacto com outros dentes ou com a gengiva.

Os resultados obtidos foram anotados em uma folha de Excel.



Figura 5 – Dispositivos do teste elétrico



Figura 6 – Teste elétrico ao dente 13

### Teste Térmico

O teste térmico é um meio auxiliar de diagnóstico que tem como objetivo avaliar a sensibilidade pulpar e, por consequência, a sua vitalidade. Estes testes provocam a contração ou a dilatação dos fluídos dos túbulos dentinários que resultam num rápido movimento dos fluídos dentinários para fora ou dentro dos túbulos. Estes movimentos provocam a estimulação das fibras A-delta no complexo dentina-polpa levando a uma sensação de dor aguda que cessa após remoção do estímulo.

O teste usado neste estudo foi o teste ao frio. Foram colocados rolos de algodão para afastar os lábios e as superfícies dos dentes a serem examinados. Os pacientes foram instruídos a levantar a mão quando sentissem dor ao frio, no dente a ser examinado, e para apenas baixarem a mão quando essa dor termina-se. Fizemos uma bolinha de algodão e pulverizamos com um spray (Endo Frost a -50 graus) até a bolinha ficar com uma aparência branca gelada e, de seguida, foi aplicado no terço médio da face vestibular do dente a ser examinado. A bolinha de algodão foi mantida no dente até que o paciente tivesse resposta ao estímulo ou até 10 segundos. O resultado em segundos foi anotado em uma folha Excel.



Figura 7 – Teste ao frio com bolinha de algodão em contacto com o dente

## 4. Resultados

### 4.1 Análise Estatística

A análise de dados foi efetuada com o programa SPSS, versão 28.0 (IBM Corp, 2021). Para descrever as variáveis categóricas foram utilizadas frequências absolutas (n) e relativas (%). Nas variáveis contínuas foram utilizadas medianas (Med) e quartis ( $Q_1$ - $Q_3$ ), uma vez que em nenhuma foi garantida a distribuição normal. Para avaliar a normalidade foram utilizados Shapiro-Wilk ( $n < 50$ ) ou Kolmogorov-Smirnov ( $n > 50$ ), considerando como limite para a normalidade  $p > 0.01$  (Field, 2013). Foi ainda observada a simetria das distribuições tendo como critério para assimetria o coeficiente de assimetria  $\notin [-1, 1]$  e uma inspeção visual do histograma.

Para comparar variáveis contínuas foram utilizados testes Kruskal-Wallis, com cálculo da estatística não paramétrica H e complementados com testes de múltiplas comparações Dunn, no caso de se encontrarem resultados estatisticamente significativos (Field, 2013).

Na comparação das variáveis categóricas foi utilizado o teste de Fisher, depois de observar o incumprimento das regras de Cochran (Rothman, Greenland & Lash, 2008). Nas associações estatisticamente significativas foram calculados os resíduos padronizados ( $r_i$ ), de forma similar aos testes de múltiplas comparações. Quanto o  $r_i$  foi superior a 1.96 ou inferior a -1.96, considerou-se que as frequências observadas eram significativamente diferentes as esperadas, assumindo-se que os resíduos seguem uma distribuição normal (Rothman et al., 2008).

A avaliação da capacidade de diagnóstico da saturação de oxigénio e número de batimentos por minuto face ao teste elétrico foi avaliada por meio de curvas ROC.

Para avaliar a concordância entre medidas contínuas e categóricas foi utilizado o coeficiente de correlação intraclasse, ICC e o K de Cohen, respetivamente (Cohen, 1988).

A regressão linear foi utilizada para calcular a variância explicada ( $R^2$ ) da oximetria de pulso avaliada no dedo em função da oximetria de pulso avaliada no dente.

O nível de significância utilizado para rejeição da hipótese nula nas comparações e associações de variáveis foi  $p < 0.05$ .

## 4.2 Resultado dos testes

Foram avaliados 163 dentes de 28 indivíduos, 24 (75.0%) do sexo feminino e 8 (25.0%) do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 22 e os 60 anos, média de 24.5 anos (DP=6.6).

Os dentes incluídos na análise foram do tipo canino (13 e 23), primeiro (14, 24) e segundo pré-molar (15 e 15). Na maioria dos participantes foram avaliados seis dentes, com exceção de quatro participantes, três em que foram avaliados cinco dentes e um em que foram avaliados quatro dentes.

Na Tabela 2 apresentam-se os resultados relativos ao teste do frio, teste elétrico, saturação de O<sub>2</sub> e número de batimentos por minuto. Em todos os dentes avaliados os testes do frio foram positivos, pelo que os dentes foram todos considerados hígidos. O tempo mediano até sentir o estímulo foi de 3.0 segundos, com mínimo de 2 e máximo de 4 segundos, sem diferenças estatisticamente significativas entre os tipos de dente, H=7.44, p=0.190. Em todos os dentes o tempo até deixar de sentir o estímulo foi de 0 segundos. O teste elétrico obteve um valor mediano de 4.0, com diferenças estatisticamente significativas entre os tipos de dente avaliados, H=13.61, p=0.018, nomeadamente entre os dentes 24 vs 13 (p=0.042), 24 vs 15 (p<0.001), 15 vs 23 (p=0.047), 15 vs 25 (p=0.006). O dente cuja mediana do teste elétrico foi mais elevada foi o dente 15. A mediana da saturação de O<sub>2</sub> avaliada no dente foi de 88%, com mínimo 15% e máximo de 98%, com diferenças estatisticamente significativas entre os tipos de dente avaliados, H=15.37, p=0.009, nomeadamente entre os dentes 23 vs 25 (p=0.030), 23 vs 24 (p=0.001), 13 vs 24 (p=0.002). O dente cuja saturação mediana de O<sub>2</sub> foi mais baixa foi o dente 23, ao passo que o dente 24 obteve a saturação mediana de O<sub>2</sub> mais elevada. A pulpíte reversível associou-se com o dente 23 (21.4%), ri=2.3, a pulpíte irreversível associou-se com o dente 25 (25.9%), ri=2.5 e a necrose pulpar, com o dente 13 (17.9%), ri=2.5.

**Tabela 2 - Avaliação dos dentes**

	Total (n=163)	Tipo de dente					TE	
		13 (n=28)	14 (n=28)	15 (n=24)	23 (n=28)	24 (n=28)		25 (n=27)
<b>Teste do frio</b>								
Positivo	163 (100%)	28 (100%)	28 (100%)	24 (100%)	28 (100%)	28 (100%)	27 (100%)	-
Negativo	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Tempo até sentir o estímulo	3.0 (2.0 – 4.0) [0.0 – 12.0]	2.5 (2.0-3.0) [1.0-7.0]	3.0 (2.0-5.0) [1.0-12.0]	3.0 (2.0-4.0) [1.0-7.0]	3.0 (2.0-3.5) [1.0-7.0]	3.5 (2.0-5.0) [1.0-6.0]	3.0 (2.0-4.0) [0.0-6.0]	H=7.44 p=0.190
Tempo até deixar de sentir o estímulo	0.0 (0.0) [0-0]	-						
<b>Teste elétrico</b>	4.0 (3.0-10.0) [1.0-46.0]	4.0 (3.0-10.0) [1.0-46.0]	4.0 (2.0-10.0) [1.0-64.0]	7.5 (4.0-12.0) [2.0-80.0]	4.0 (2.0-6.5) [1.0-80.0]	3.0 (2.0-5.5) [1.0-17.0]	4.0 (2.0-5.0) [1.0-23.0]	H=13.61 p=0.018* (a)
Normal (< 40)	156 (95.7%)	25 (89.3%)	27 (96.4%)	23 (95.8%)	26 (92.9%)	28 (100.0%)	27 (100.0%)	Fisher p=0.194
Alguma patologia (40 - 79)	5 (3.1%)	3 (10.7%)	1 (3.6%)	0 (0.0%)	1 (3.6%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Necrosado (≥ 80)	2 (1.2%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (4.2%)	1 (3.6%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
<b>Saturação de O<sub>2</sub></b>	88.0 (81.5-92.0) [15.0-98.0]	88.0 (81.5-92.0) [15.0-98.0]	90.0 (87.5-93.5) [63.0-99.0]	89.5 (85.5-94.5) [44.0-99.0]	87.0 (83.0-89.5) [33.0-99.0]	93.0 (89.5-97.0) [35.0-99.0]	91.0 (81.0-96.0) [72.0-99.0]	H=15.37 p=0.009* (b)
Vital (≥86)	120 (73.6%)	17 (60.7%)	22 (78.6%)	18 (75.0%)	18 (64.3%)	25 (89.3%)	20 (74.1%)	
Pulpite reversível (85-82)	16 (9.8%)	4 (14.3%)	2 (7.1%)	4 (16.7%)	6 (21.4%) [2.3]	0 (0.0%)	0 (0.0%)	Fisher p=0.012*
Pulpite irreversível (81-71)	17 (10.4%)	2 (7.1%)	3 (10.7%)	1 (4.2%)	2 (7.1%)	2 (7.1%)	7 (25.9%) [2.5]	
Necrose pulpar (<71)	10 (6.1%)	5 (17.9%) [ri=2.5]	1 (3.6%)	1 (4.2%)	2 (7.1%)	1 (3.6%)	0 (0.0%)	
<b>BPM</b>	69.0 (66.0-84.5) [63.0-91.0]	69.0 (66.0-84.5) [63.0-91.0]	71.0 (64.5-83.5) [48.0-93.0]	74.0 (66.5-82.0) [60.0-89.0]	73.5 (65.5-83.5) [61.0-93.0]	79.0 (67.5-83.0) [52.0-91.0]	75.0 (69.0-80.0) [61.0-91.0]	H=1.77 p=0.880

TE, teste estatístico: Kruskal-Wallis (H) para variáveis contínuas sem distribuição normal, Med (Q1-Q3) [mín-máx]; teste Fisher para associações de variáveis categóricas, n (%) [resíduo padronizado]; Resíduos padronizados (ri) apresentados em caso de estatística de teste Fisher estatisticamente significativa e considerados estatisticamente significativos para  $ri < -1.96$  ou  $ri > 1.96$ ; \* $p < 0.05$ ; testes de múltiplas comparações Dunn: (a) 24 vs 13 ( $p=0.042$ ), 24 vs 15 ( $p < 0.001$ ), 15 vs 23 ( $p=0.047$ ), 15 vs 25 ( $p=0.006$ ); (b) 23 vs 25 ( $p=0.030$ ), 23 vs 24 ( $p=0.001$ ), 13 vs 24 ( $p=0.002$ )

Considerando que neste estudo, todos os dentes obtiveram um teste ao frio positivo, foram detetados sete falsos negativos de acordo com o teste elétrico e 43 falsos positivos de acordo com a avaliação do oxigénio no dente. Não obstante, considerando o teste elétrico como goldstandard foi avaliada a capacidade de diagnóstico do oxigénio medido no dente, assim como o número de batimentos por minuto. A área sob a curva para a saturação de oxigénio foi muito reduzida (38.9%), pelo que não foram determinados pontos de corte de sensibilidade e especificidade para esta avaliação. A área sob a curva para os batimentos por minuto foi de 74.3%. Assim, foi determinado como melhor ponto de corte o valor de bpm > 84.5, com sensibilidade de 71.4% e especificidade de 82.1%.

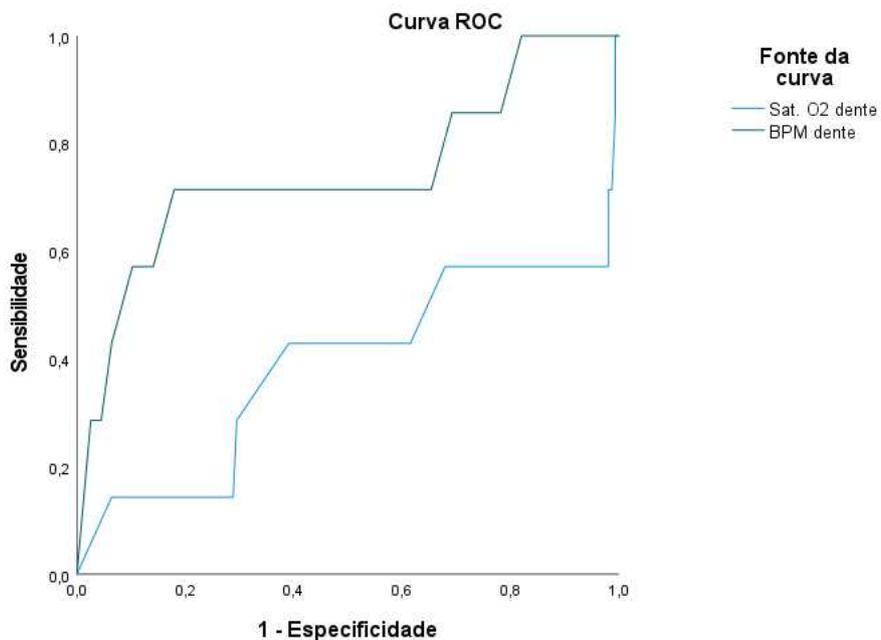


Figura 8 - Curva ROC

Na Tabela 3 são apresentados os resultados da avaliação global das saturações e batimentos por minuto medidos no dedo e no dente. A mediana da saturação de oxigénio no dedo foi de 98.0%, 10% mais elevada que no dente, onde foi de 88.0%. No dedo, o valor mínimo foi de 92, enquanto no dente foi de 15. A avaliação dos batimentos por minuto foi mais próxima entre dedo e dente, com mediana de 74.5 bpm no dedo e 69.0 bpm no dente.

	n (%)	Med (Q1-Q3) [mín - máx]
<b>Dedo</b>		
Sat. O <sub>2</sub>		98.0 (97.0-99.0) [92.0-99.0]
≥ 95	151 (92.6%)	
bpm		74.5 (63.5-79.0) [55.0-88.0]
60-100	157 (96.3%)	
<b>Dente</b>		
Sat. O <sub>2</sub>		88.0 (81.5-92.0) [15.0-98.0]
≥ 95	39 (23.9%)	
bpm		69.0 (66.0-84.5) [63.0-91.0]
60-100	161 (98.8%)	

**Tabela 3** - Avaliação global das saturações e bpm medidas no dedo e no dente bpm, batimentos por minuto.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados para o grau de concordância das saturações de oxigênio medidas no dedo e no dente. O coeficiente de correlação intraclassa que tem como propósito a avaliação da consistência de medidas no formato contínuo apresentou um valor muito baixo, ICC=-0.061 o que sugere ausência de associação entre as saturações de oxigênio avaliadas no dedo e no dente e consequentemente ausência de concordância. Considerando o ponto de corte ≥ 95% foram identificados 97.4% dos dados com saturação de oxigênio ≥ 95% no dente que também tinham este valor no dedo. Contudo, 91.1% dos dados com saturação de oxigênio ≥ 95% no dedo tinham valor < 95% no dente. Esta disparidade na proporção de concordância resultou num valor de k de Cohen baixo, k=-0.06.

	Saturação de O <sub>2</sub> - dente	
	<95	≥ 95
Saturação de O <sub>2</sub> - dedo		
<95	11 (8.9%)	1 (2.6%)
≥ 95	113 (91.1%)	38 (97.4%)
K de Cohen	k=0.03	

**Tabela 4** - Grau de concordância entre a saturações medida no dedo e no dente ICC, coeficiente de correlação intraclassa.

A Tabela 5 mostra os resultados para o grau de concordância dos batimentos por minuto medidos no dedo e no dente. O coeficiente de correlação intraclassa apresentou um valor muito baixo, ICC=-0.07, o que sugere ausência de associação entre as avaliações dos batimentos por minuto avaliados no dedo e no dente desse modo ausência de concordância. Não foram encontrados dados de batimentos por minuto < 60 quando a avaliação foi feita no dedo, mas foram encontrados 2 dentes com batimentos por minuto <60, ambos pertencentes à mesma pessoa. Considerando o intervalo entre 60-100 bpm avaliados no dente, 3.7% destes pertenciam a pessoas cuja avaliação obteve um valor inferior a 60 bpm

no dedo e 96.3% pertenciam a pessoas cuja avaliação obteve um valor igual ou superior a 60 bpm no dedo. O valor de k de cohen foi ligeiramente superior que o encontrado na Tabela 3, mas ainda assim baixo.

	bpm - dente	
	<60	60-100
bpm - dedo	ICC=-0.07	
BPM		
<60	0 (0%)	6 (3.7%)
60-100	2 (100%)	155 (96.3%)
K de Cohen	K=0.08	

**Tabela 5** -Grau de concordância entre os bpm medidos no dedo e no dente *NA, não aplicável; bpm, batimentos por minuto*

As Figuras 9 e 10 apresentam os resultados das regressões lineares. Apenas 0.2% da variabilidade da saturação de oxigénio no dente pode ser explicada pela saturação de oxigénio no dedo. No caso dos batimentos por minuto a variância explicada foi de cerca de 0%, o que sugere que não existe ligação entre as medições feitas no dente e no dedo.

Uma vez que cada indivíduo forneceu quatro a seis leituras de saturação de oxigénio e batimentos por minuto foi ponderada a utilização de modelos lineares mistos de modo a incluir a variabilidade intra-individual. Contudo esta opção não foi considerada tendo em conta que o objetivo do estudo era avaliar a concordância e não estimar coeficientes que pudessem validar hipóteses. Foi então criada uma amostragem aleatória estratificada, com um total de 28 observações, uma por cada indivíduo.

Considerando que cada indivíduo fornece quatro leituras de saturação de oxigénio e batimentos por minuto em quatro dentes diferentes e apenas uma leitura no pulso de saturação de oxigénio e batimentos por minuto, repetida quatro vezes foi feita uma avaliação dos resultados

As Figuras 11 e 12 mostram que não houve vantagem na amostragem aleatória estratificada realizada, uma vez que a variância explicada manteve-se em níveis muito reduzidos.

Os resultados deste estudo sugerem que a avaliação da saturação de oxigénio e batimentos por minuto no dente não são bons métodos para estimar estas medidas no organismo, uma vez que, apresentam demasiados desvios quando comparados com os valores objetivos pelo oxímetro de pulso no dedo.

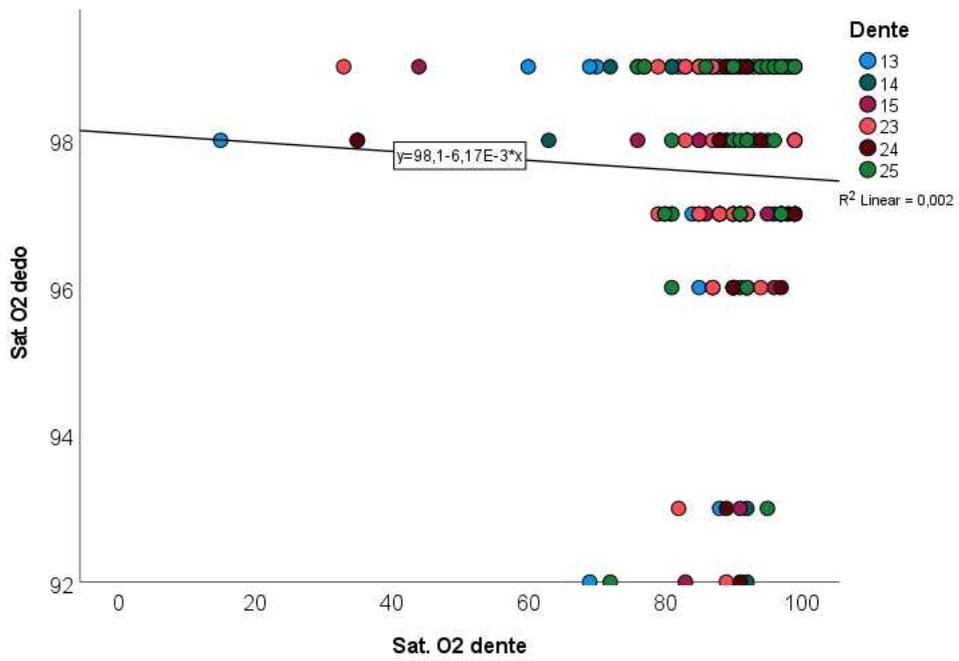


Figura 9 - Diagrama de dispersão da saturação O<sub>2</sub> avaliada no dente e no dedo na amostra total

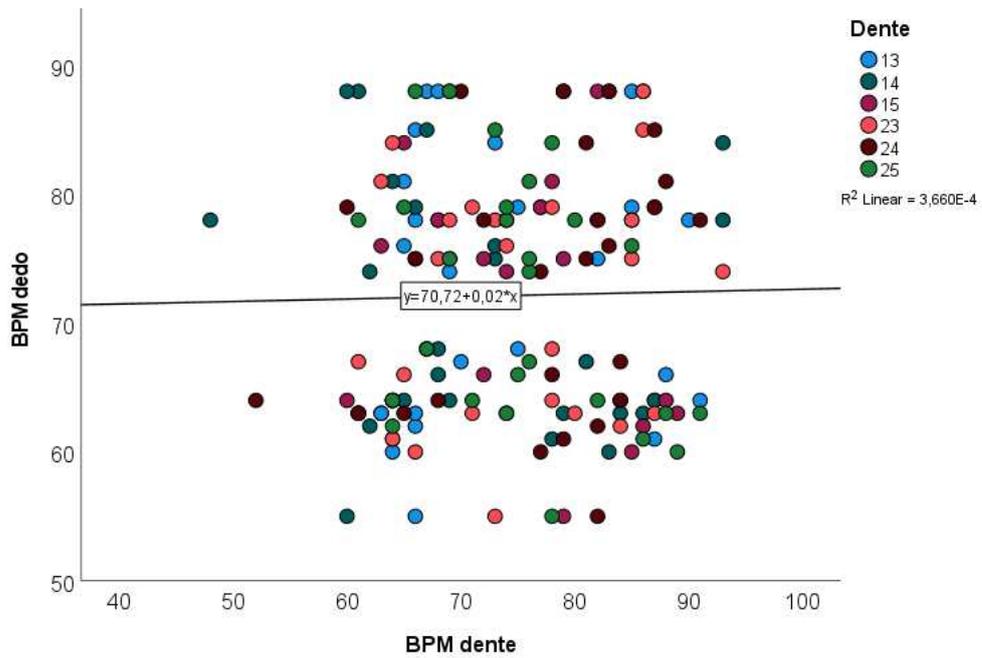


Figura 10 - Diagrama de dispersão dos bpm avaliados no dente e no dedo na amostra total

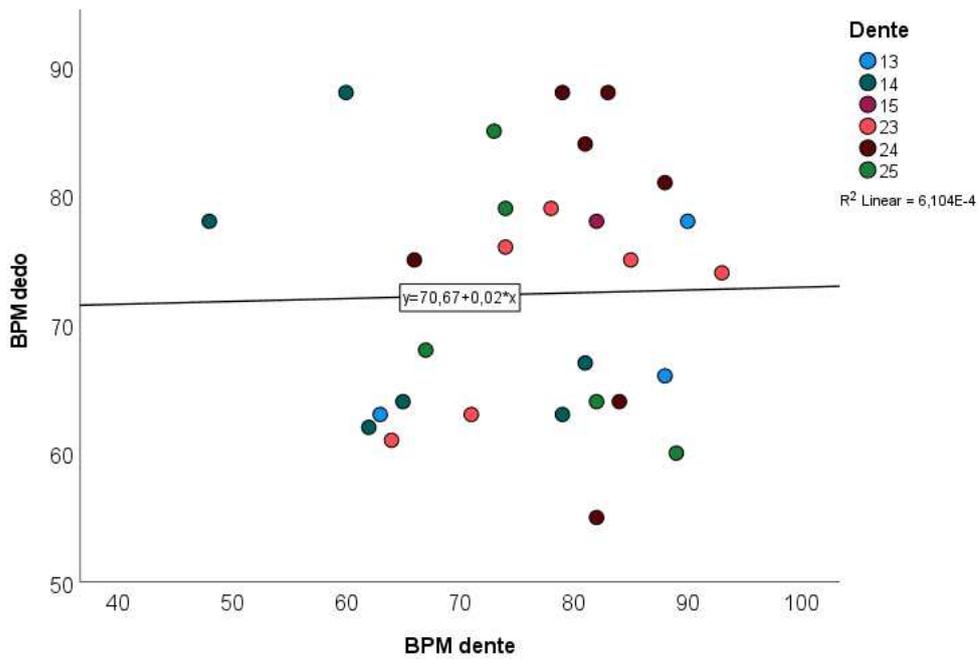


Figura 11 - Diagrama de dispersão da saturação O<sub>2</sub> avaliada no dente e no dedo na amostra aleatória

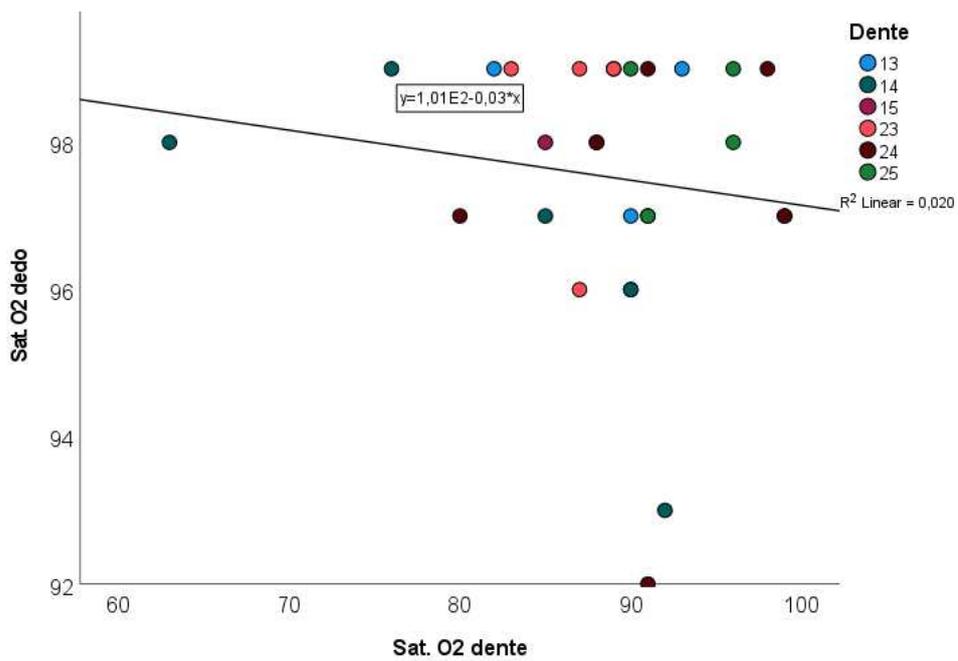


Figura 12 - Diagrama de dispersão dos bpm avaliados no dente e no dedo na amostra aleatória

## 5. Discussão

A partir da pesquisa realizada na Pubmed e na Ebsco , nem todos os artigos analisados cumpriram totalmente com os objetivos estabelecidos. Apenas um referiu possíveis valores a considerar de pulpites. Os restantes artigos comparavam a eficácia e a concordância com os testes de sensibilidade mais usados atualmente.

### 5.1 Correlação dos dados dos testes

No presente estudo, o teste elétrico identificou um total de 156 dentes vitais e o oxímetro de pulso apresentou 136 dentes vitais, se considerarmos como vital dentes saudáveis e com pulpite reversível. Por outro lado, o teste elétrico identificou 5 dentes com alguma patologia e o oxímetro de pulso apresentou 17 dentes com pulpite irreversível. O teste elétrico identificou 2 dentes necrosados enquanto, o oxímetro de pulso identificou 10 dentes necrosados. Portanto no nosso estudo, não houve uma correlação muito significativa entre os dois testes.

### 5.2 Concordância dos testes por grupo de dentes

No nosso estudo, o teste elétrico obteve um valor mediano de 4.0, com diferenças estatisticamente significativas entre os tipos de dentes avaliados. O dente cuja mediana do teste elétrico foi mais elevada foi o dente 15. Por isso, o teste elétrico parece ter uma escala de valores diferentes para cada grupo de dentes testado.

Por outro lado, a mediana da saturação de O<sub>2</sub> avaliada no dente foi de 88%, com mínimo 15% e máximo de 98%, com diferenças estatisticamente significativas entre os tipos de dente avaliados. O dente cuja saturação mediana de O<sub>2</sub> foi mais baixa foi o dente 23, ao passo que o dente 24 obteve a saturação mediana de O<sub>2</sub> mais elevada. Portanto, parece haver uma relação entre a anatomia do dente e a percentagem da saturação de O<sub>2</sub> medido, uma vez que, o canino apresenta uma morfologia diferente dos 1º e 2º pré – molares superiores. Esta diferença na morfologia deve-se ao formato da câmara pulpar e deve-se também a uma camada maior de esmalte e dentina nos caninos em relação aos restantes dentes. Estes resultados vão de acordo com Tian S e Silva J. que chegaram à conclusão que

vários fatores podem influenciar a resposta dos testes realizados, tais como, o tamanho da câmara pulpar e a espessura esmalte / dentina.<sup>2,4</sup>

### 5.3 Precisão dos testes

Um teste de diagnóstico perfeito seria isento de qualquer possibilidade de falsos positivos e falsos negativos. Os critérios de especificidade e sensibilidade foram desenvolvidos, de modo a caracterizar a precisão de um teste. A sensibilidade consiste na capacidade de um teste encontrar a doença em pacientes que de verdade tenham a doença. A especificidade é a capacidade de um teste detetar a ausência de uma doença.

Durante o nosso estudo, considerando que o teste elétrico foi o goldstandart e o teste ao frio deu sempre positivo, decidimos então, avaliar a capacidade de diagnóstico do oxigénio medido no dente, assim como o número de batimentos por minuto. A área sob a curva para a saturação de oxigénio foi muito reduzida (38.9%), o que não foram determinados pontos de corte de sensibilidade e especificidade para esta avaliação. A área sob a curva para os batimentos por minuto foi de 74.3%. Assim, foi determinado como melhor ponto de corte o valor de bpm > 84.5, com sensibilidade de 71.4% e especificidade de 82.1%, chegando à conclusão, ao contrário de outros estudos, que em termos de diagnóstico os valores de batimentos cardíacos nos dentes eram mais fiáveis que os valores de saturação de oxigénio no dentes.

### 5.4 Teste de vitalidade pulpar e estadio de inflamação da polpa

Uma das maiores limitações dos testes sensibilidade é que não conseguem fornecer informações sobre o grau e estado de inflamação da polpa dentária.

Utilizou-se o teste de oximetria de pulso como uma ferramenta para o diagnóstico da vitalidade pulpar em diferentes estadios de inflamação ( pulpíte reversível, pulpíte irreversível, necrose pulpar).

De acordo com Mishra S. utilizou - se o teste de oximetria de pulso de forma a avaliar o estadio de inflamação pulpar e chegou - se à conclusão que casos de pulpíte irreversível que foram diagnosticados clinicamente, mostraram valores > 85%SpO2 em alguns casos que indicavam uma inflamação apenas da polpa coronária, enquanto outros apresentavam

valores < 85% SpO<sub>2</sub> que indicavam a isquemia/necrose parcial da polpa coronária que se estende à polpa radicular.<sup>13</sup> Contudo, segundo Grabliauskienė Ž. verificou - se no seu estudo que os níveis de saturação de oxigénio no dedo indicador eram maiores que nos dentes testados, tais resultados podem ser explicados por haver uma difração da luz vermelha e infravermelha pelo esmalte e dentina dos dentes que leva a uma diminuição dos resultados. Tornando assim, segundo o autor, necessário mais estudos para avaliar os níveis de saturação de oxigénio na polpa dentária em diferentes estádios.<sup>11</sup>

### 5.5 Limitações e possíveis erros na realização dos testes

Durante o nosso estudo foram observadas várias variáveis que poderiam induzir ao erro durante a realização dos testes. No que diz respeito ao teste ao frio, uma das principais desvantagens que podiam levar ao erro do teste era o facto de os dentes não estarem bem isolados e, por consequência, ao realizar o teste ao frio a bolinha de algodão encostar na gengiva, o que levava a uma resposta precoce por parte do paciente. Durante a realização do teste elétrico verificou-se que a quantidade de pasta dentífrica utilizada como meio condutor poderiam induzir a uma resposta precoce ou não, ou seja, verificou-se que quanto mais pasta se colocava da ponta do dispositivo do teste elétrico mais rápida era a resposta por parte do paciente. Verificou - se também que à medida que os dispositivos do teste elétrico iam "aquecendo" e tínhamos de trocar para outro, o mesmo dente apresentava valores diferentes, ou seja, um mesmo dente tinha ido até 63 num dispositivo de teste elétrico e se este fosse abaixo ao trocarmos para um novo o mesmo dente ia apenas até 3 ou 4. Para além disso, tínhamos de prestar bastante atenção para que o dispositivo não tocasse na gengiva, pois, aí a resposta seria imediata.

Em relação ao teste de oximetria de pulso a principal limitação era o facto de os díodos terem de estar paralelos, o que muitas vezes a morfologia do dente e até mesmo a limitação de abertura de boca do paciente dificultava na realização do teste. Pequenos movimentos com a cabeça e até mesmo o engolir dificultava também na realização do teste.

## 6. Conclusão

No nosso estudo, chegou-se a conclusão que em para o diagnóstico os valores de batimentos cardíacos nos dentes eram mais fiáveis que os valores de saturação de oxigénio nos dentes.

Verificou-se também que não havia uma correlação entre os dois testes tanto em dentes necrosados como em dentes vitais. Apesar de não haver correlação entre os dois testes devemos ter em conta que serão necessários mais estudos para se retirar conclusões relativamente a veracidade do teste de oximetria de pulso.

Relativamente ao intervalo de valores que se procurava estabelecer, de modo a se conseguir identificar o estado da polpa dentária com mais precisão, chegou-se à conclusão que neste estudo não conseguimos estabelecer esses valores, no entanto, verificou-se que parece haver diferentes intervalos de valores, que indicam o mesmo estado pulpar, para os diferentes tipos de dentes.

Por fim, embora este estudo não tenha vindo a confirmar a veracidade do teste de oximetria de pulso em relação aos restantes testes, devemos ter em atenção que mais estudos com amostras maiores devem ser realizados para que se possa com mais precisão verificar a veracidade ou não do uso de oximetria de pulso como meio de diagnóstico no dia-a-dia clínico.



## 7. Referências Bibliográficas

1. Patro S, Meto A, Mohanty A, et al. Diagnostic Accuracy of Pulp Vitality Tests and Pulp Sensibility Tests for Assessing Pulpal Health in Permanent Teeth: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(15). doi:10.3390/ijerph19159599
2. Tian SY, Tang L, Zheng CY. Electrode Placing Sites affect Pulp Vitality Test of Human Incisors and Premolars. *Chin J Dent Res*. 2017;20(4):225-230. doi:10.3290/j.cjdr.a39222
3. Sadique M, Ravi S V, Thomas K, Dhanapal P, Simon EP, Shaheen M. *Pulse Oximeter to Assess Pulp Vitality ... Sadique M et Al*. Vol 6.; 2014.
4. Silva JA, de Alencar AHG, Sestari LE, et al. Interference of coronal enamel and dentin thickness and ambient light on pulse oximetry interpretation. *Braz Oral Res*. 2020;34. doi:10.1590/1807-3107BOR-2020.VOL34.0064
5. Almudever-Garcia A, Forner L, Sanz JL, et al. Pulse oximetry as a diagnostic tool to determine pulp vitality: A systematic review. *Applied Sciences (Switzerland)*. 2021;11(6). doi:10.3390/app11062747
6. Lambert P, Miguens SAQ, Solda C, et al. Reference values for pulp oxygen saturation as a diagnostic tool in endodontics: a systematic review and meta-analysis. *Restor Dent Endod*. 2020;45(4). doi:10.5395/rde.2020.45.e48
7. Almutairi W, Aminoshariae A, Williams K, Mickel A. The Validity of Pulp Tests on Crowned Teeth: A Clinical Study. *Eur Endod J*. 2021;6(2):151-154. doi:10.14744/eej.2020.94840
8. Sui H, Lv Y, Xiao M, et al. Relationship between the difference in electric pulp test values and the diagnostic type of pulpitis. *BMC Oral Health*. 2021;21(1). doi:10.1186/s12903-021-01696-9
9. Anusha B, Madhusudhana K, Chinni SK, Paramesh Y. Assessment of pulp oxygen saturation levels by pulse oximetry for pulpal diseases -a diagnostic study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2017;11(9):ZC36-ZC39. doi:10.7860/JCDR/2017/28322.10572

10. Neves Henriques DH, Alves AMH, Pottmaier LF, Garcia LDFR, Bortoluzzi EA, Teixeira CS. Evaluation of the Pulp Oxygen Saturation Reading after Tooth Bleaching: A Randomized Clinical Trial. *Int J Dent.* 2022;2022. doi:10.1155/2022/1598145
11. Grabliauskienė Ž, Zamaliauskienė R, Lodienė G. Pulp vitality testing with a developed universal pulse oximeter probe holder. *Medicina (Lithuania).* 2021;57(2):1-8. doi:10.3390/medicina57020101
12. Sharma DS, Mishra S, Banda NR, Vaswani S. In vivo evaluation of customized pulse oximeter and sensitivity pulp tests for assessment of pulp vitality. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry.* 2019;43(1):11-15. doi:10.17796/1053-4625-43.1.3
13. Mishra S, Sharma DS, Bhusari C. Assessing inflammatory status of pulp in irreversible pulpitis cases with pulse oximeter and dental hemogram. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry.* 2019;43(5):314-319. doi:10.17796/1053-4625-43.5.2
14. Molaasadolah F, Zargar N, Bargrizan M, et al. Comparison of Pulse Oximeter, Cold Test, and Electric Pulp Test for Assessment of Pulp Vitality in Permanent Immature Teeth. *Folia Med (Plovdiv).* 2022;64(1):134-142. doi:10.3897/folmed.64.e66573
15. Tenyi A, Nemeth L, Golež A, Cankar K, Milutinović A. Comparison of the vitality tests used in the dental clinical practice and histological analysis of the dental pulp. *Bosn J Basic Med Sci.* 2022;22(3):374-381. doi:10.17305/bjbms.2021.6841

## 8. Anexos

### 8.1 Parecer da comissão de ética



Comissão de Ética

Exmo. Senhor Investigador  
Paulo Manuel Cruz Miller

N/Ref.º: CE/IUCS/CESPU-15/21

Data: 2021/junho/21

**Assunto:** - Parecer relativo ao Projeto de Investigação: 15/CE-IUCS/2021

- **Título do Projeto:** "Eficácia da Oximetria de pulso na aferição da condição pulpar. Comparação com os testes habitualmente utilizados."

- **Investigador responsável:** Paulo Manuel Cruz Miller

Exmo. Senhor,

Informo V. Exa. que o projeto supracitado foi analisado na reunião da Comissão de Ética do IUCS, da CESPU, CrI, no dia 17/06/2021.

A Comissão de Ética emitiu um parecer favorável à realização do projeto tal como apresentado.

Com os melhores cumprimentos.



Prof. Doutor José Carlos Márcia Andrade  
Presidente da Comissão de Ética do IUCS



CESPU - INSTITUTO UNIVERSITÁRIO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
[ANTERIOR INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - NORTE]  
DENOMINAÇÃO E RECONHECIMENTO DE INTERESSE PÚBLICO ALTERADOS PELO DECRETO-LEI Nº 57/2015, DE 20-04  
RUA CENTRAL DE GANDRA, 1317 - 4585 116 - GANDRA PRD - T.:+351 224 157 100 - F.:+351 224 157 101  
CESPU - COOPERATIVA DE ENSINO SUPERIOR, POLITÉCNICO E UNIVERSITÁRIO, CRIL  
CONTR. 501 577 840 - CAP. SOCIAL 1.250.000,00 EUR - MAT.CONTS. R. C. PORTO Nº 216 - WWW.CESPU.PT

## 8.2 Pedido de recolha de dados

### Pedido de autorização para a recolha de dados

Ao cuidado do Diretor Clínico da Clínica Universitária Filinto Batista -CESPU

Exmo. Senhor Prof. Doutor José Júlio Pacheco

Eu, Paulo Manuel Cruz Miller, Professor Auxiliar do IUCS, na qualidade de investigador principal do Grupo de Investigação sobre Diagnóstico Pulpar, solicito a sua atenção para o abaixo exposto:

No âmbito dos trabalhos de dissertação do MIMD, eu e o Dr. António Ferraz estamos a desenvolver uma Investigação, cujo tema é a eficácia de diferentes testes na aferição da condição pulpar e cujo objetivo é comparar a eficácia da oximetria de pulso para medir o estado de vitalidade pulpar comparando os resultados obtidos com os testes de sensibilidade elétrico e térmicos já comumente utilizados na rotina de diagnóstico na consulta de Medicina Dentária.

A natureza do estudo implica a sua realização em pacientes sendo que o estudo será realizado nas consultas de Medicina Dentária conservadora na Clínica Universitária da CESPU. Envolvendo a participação de alunos do 5º ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária que se encontram a realizar os seus trabalhos de dissertação e integrados neste projeto.

Assim, gostaríamos de solicitar a sua autorização e colaboração para recolher dados dos utentes, nomeadamente o resultado dos testes de sensibilidade térmicos e elétricos que já são de execução corrente na prática clínica, bem como os resultados relativamente à vitalidade que irão ser obtidos por oximetria de pulso (que é uma técnica não invasiva completamente indolor não causando qualquer incómodo ou risco ao voluntário/paciente).

A recolha de dados sócio-demográficos e clínicos serão registados e recolhidos do processo clínico. Os dados recolhidos irão avaliar a resposta aos testes de sensibilidade e vitalidade pulpar. O responsável pelo seu tratamento irá recolher esta informação durante o período normal de tratamento. O presente estudo não acarreta qualquer risco, não trazendo também qualquer vantagem direta para os que nele participam. Serão aproveitadas todas as consultas normalmente programadas para a recolha de dados, evitando deslocação extra dos utentes.

Todo o material recolhido será codificado e tratado de forma anónima e confidencial, sendo conservado à minha responsabilidade.

A informação recolhida neste estudo poderá, no futuro, possibilitar a obtenção dum diagnóstico mais fundamentado e menos subjetivo da condição pulpar dentária, fator que influencia diretamente a decisão clínica no que respeita à pertinência da opção terapêutica face ao conhecimento do mesmo.

Os resultados do estudo serão apresentados no âmbito da apresentação do Trabalho de Dissertação do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, nunca sendo os participantes identificados de forma individual. Uma vez apresentados os resultados, os dados originais serão coligidos e aproveitados para investigações futuras.

Saliento ainda que o estudo não envolve qualquer alteração no tratamento estabelecido e que o pedido de colaboração dos utentes será feito mediante consentimento informado escrito, livre e esclarecido.

Certo que o seu contributo nos irá ajudar a desenvolver este estudo, agradeço antecipadamente a sua colaboração e disponibilidade.

Segue em anexo a minuta do consentimento para sua análise.

Gandra, 20 de Abril de 2021

O Responsável pelo estudo:



---

(Paulo Manuel Cruz Miller)

## 8.3 Consentimento Informado

### CARTA EXPLICATIVA DO ESTUDO AOS PARTICIPANTES

O meu nome é \_\_\_\_\_, sou estudante do Mestrado integrado em Medicina Dentária no Instituto Universitário de Ciências da Saúde na CESPU. Gostaria de convidá-lo(a) a participar num estudo que estamos a desenvolver, para o trabalho de dissertação de Mestrado, integrado num Grupo de Investigação sobre diagnóstico pulpar, que tem como principal objetivo determinar a eficácia e comparar testes de diagnóstico da condição da saúde da polpa dentária.

Recoberta pela dentina, a polpa é um tecido mole que se estende da coroa até a raiz do dente e é composta por nervos, vasos sanguíneos, células de tecido conjuntivo e fibras. A polpa dentária é a responsável pela vitalidade dos dentes.

Os testes pulpares (testes de vitalidade e de sensibilidade) são utilizados como recurso complementar do exame clínico, para auxiliar no diagnóstico da normalidade ou da patologia pulpar.

Os testes de sensibilidade térmicos e elétricos são executados rotineiramente na prática clínica.

O teste de vitalidade por oximetria de pulso é uma técnica não invasiva e completamente indolor, não causando qualquer incómodo ou risco.

A informação recolhida neste estudo poderá, no futuro, possibilitar a obtenção dum diagnóstico mais fundamentado e menos subjetivo da condição pulpar dentária, fator que influencia diretamente a decisão clínica no que respeita à pertinência de se realizar, ou não, determinados tratamentos face ao conhecimento do mesmo.

A escolha de participar, ou não, no estudo é voluntária.

O presente estudo não acarreta qualquer risco, não trazendo também qualquer vantagem direta para os que nele participam e não irá interferir no plano de tratamento. Serão aproveitadas todas as consultas normalmente programadas para a recolha de dados, evitando deslocação extra aos serviços. Se decidir participar no estudo, poderá abandonar o mesmo em qualquer momento sem ter que fornecer qualquer tipo de explicação. Todo o material recolhido será codificado e tratado de forma anónima e confidencial, sendo conservado à responsabilidade do Prof. Doutor Paulo Manuel Cruz Miller, Professor Auxiliar nesta instituição e responsável pelo estudo.

A decisão de participar implica a autorização para utilização de recolha de dados sócio- demográficos e clínicos registados e recolhidos do seu processo clínico. Os dados recolhidos irão avaliar a resposta aos testes de sensibilidade e vitalidade pulpar. O responsável pelo seu tratamento irá recolher esta informação durante o seu período normal de tratamento.

Os resultados do estudo serão apresentados no âmbito da apresentação do Trabalho de Dissertação do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, nunca sendo os participantes identificados de forma individual. Uma vez apresentados os resultados, os dados originais serão coligidos e aproveitados para investigações futuras.

Caso surja alguma dúvida, ou necessite de informação adicional, por favor contacte através do email [paulo.miller@iucs.cespu.pt](mailto:paulo.miller@iucs.cespu.pt).

ESTE DOCUMENTO É COMPOSTO DE 2 PÁGINAS E FEITO EM DUPLICADO: UMA VIA PARA AGREGAR À NOSSA DOCUMENTAÇÃO E OUTRA PARA A PESSOA QUE CONSENTE



### DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Reconheço que os procedimentos de investigação descritos na carta anexa me foram explicados e que todas as minhas questões foram esclarecidas de forma satisfatória. Compreendo igualmente que a participação no estudo não acarreta qualquer tipo de vantagens e/ou desvantagens potenciais.

Fui informado(a) que tenho o direito a recusar participar e que a minha recusa em fazê-lo não terá consequências para mim.

Compreendo que tenho o direito de colocar agora e durante o desenvolvimento do estudo, qualquer questão relacionada com o mesmo.

Compreendo que sou livre de, a qualquer momento, abandonar o estudo sem ter de fornecer qualquer explicação.

Assim, declaro que aceito participar nesta investigação, com a salvaguarda da confidencialidade e anonimato e sem prejuízo pessoal de cariz ético ou moral.

O Responsável pelo estudo:

\_\_\_\_\_

(Paulo Manuel Cruz Miller)

Responsável pela recolha dos dados

\_\_\_\_\_

O Participante ou Representante:

\_\_\_\_\_

Gandra, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021

ESTE DOCUMENTO É COMPOSTO DE 2 PÁGINAS E FEITO EM DUPLICADO: UMA VIA PARA AGREGAR À NOSSA DOCUMENTAÇÃO E OUTRA PARA A PESSOA QUE CONSENTE