



## Concordância entre quatro oxímetros de pulso portáteis sem fio e avaliação da saturação periférica de oxigênio em consultório

Saulo Maia d'Avila Melo<sup>1,2</sup>, Marília Ferraz de Oliveira Macedo<sup>3</sup>,  
Juliana Silva Santana Pereira<sup>2</sup>

### AO EDITOR,

O diagnóstico precoce é fundamental na prática médica. A SpO<sub>2</sub> realizada com oximetria de pulso atualmente é considerada como o "quinto sinal vital" ao demonstrar não somente valores da função respiratória como também a presença, amplitude e frequência do pulso arterial.<sup>(1,2)</sup>

Na pandemia de coronavírus, a mensuração da SpO<sub>2</sub> utilizando-se oxímetros de pulso portáteis sem fio ganhou grande destaque como um importante sinal vital ao detectar precocemente hipoxemia e, consequentemente, auxiliando a tomada de decisões clínicas.<sup>(3,4)</sup>

A utilização da oximetria de pulso portátil está estabelecida e consagrada no ambiente hospitalar. Nos consultórios médicos, o uso de oxímetros de pulso portáteis sem fio está em amplo crescimento e não raramente alguns pacientes podem apresentar dessaturação de oxigênio, mesmo sentindo-se relativamente bem.<sup>(1,2,5,6)</sup> Muitos modelos de oxímetro de pulso portáteis sem fio são comercializados no Brasil, de diferentes marcas e com diferentes preços.

Na prática médica ambulatorial surgem alguns questionamentos quanto à mensuração da SpO<sub>2</sub>. Qual o tempo mínimo necessário para uma leitura adequada da SpO<sub>2</sub>? Em quanto tempo a SpO<sub>2</sub> fica estabilizada? Há concordância entre os diversos oxímetros utilizados em nosso meio? A resposta objetiva a essas perguntas não está claramente estabelecida. Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o tempo mínimo necessário para a mensuração adequada da SpO<sub>2</sub>, determinar o tempo de leitura necessário para que SpO<sub>2</sub> fique estabilizada e avaliar a concordância entre os resultados de quatro diferentes oxímetros de pulso portáteis sem fio utilizados no Brasil.

Este é um estudo transversal, realizado em consultório e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da instituição (CAAE no. 52677816.3.0000.5371). Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, e não houve conflitos de interesse.

O tamanho da amostra para determinar uma boa concordância (acima de 0,81) entre os quatro oxímetros e para medir a SpO<sub>2</sub> foi estimado com um erro abaixo de 0,20, nível de significância de 5%, amplitude do intervalo de confiança de 0,1 e acréscimo de 10% para eventuais perdas e recusas.<sup>(7,8)</sup> Dessa forma, determinou-se uma

amostra mínima de 45 pacientes para se avaliar a concordância entre os oxímetros.

Foram incluídos por amostra de conveniência todos os voluntários maiores de 18 anos, de ambos os sexos, de acordo com a demanda. Foram excluídos portadores de hipotensão arterial, hipotermia, hipocratismo digital, fenômeno de Raynaud, anemia importante, febre, unhas postíças ou pintadas, artefatos de movimentos das mãos ou déficit cognitivo que impedisse a coleta de dados do questionário na ausência de informações por familiares.

Os dados foram coletados após repouso por no mínimo cinco minutos dos voluntários, que ficavam confortavelmente sentados em uma cadeira, com uma das mãos estendidas sobre uma mesa. Foram utilizados quatro oxímetros de pulso portáteis e sem fio: GO<sub>2</sub> Achieve (Nonin Medical, Inc., Plymouth, MN, EUA), ChoiceMMed (ChoiceMMed America Corp., Bristol, PA, EUA), Rossmax SB100 (Rossmax, Taipei, Taiwan); e Finger Type & Oximeter (Beijing Choice Electronic Technology Co., Pequim, China). Os oxímetros foram colocados simultaneamente e distribuídos aleatoriamente na ponta dos dedos da mesma mão. A mensuração da SpO<sub>2</sub> foi realizada em três diferentes momentos (30, 60 e 120 s), controlada com cronômetro e fotografia dos oxímetros.

Para avaliar a concordância entre os oxímetros elegeram-se a maior SpO<sub>2</sub> obtida de cada aparelho dentro os três diferentes momentos medidos, sendo utilizado o coeficiente de correlação intraclass (CCI).<sup>(7,8)</sup> Os resultados foram interpretados utilizando o critério do estudo de Landis e Koch,<sup>(9)</sup> que consideram um CCI > 0,91 como muito bom, um CCI entre 0,71 e 0,90 como bom, um CCI de 0,51-0,70 como moderado, um CCI de 0,31-0,50 como razoável e um CCI < 0,31 como ruim. O nível de significância estatística foi de p ≤ 0,05. Os dados coletados foram processados pelo pacote estatístico IBM SPSS Statistics, versão 22.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, EUA).

Foram avaliados 133 pacientes, dos quais 60 (45,1%) eram homens e 73 (54,9%) eram mulheres. A média de idade na amostra total foi de 55,34 ± 18,90 anos (IC95%: 52,09-58,88; variação: 18-95 anos).

A avaliação da SpO<sub>2</sub> entre os momentos avaliados (30, 60 e 120 s) não demonstrou diferenças significativas no mesmo aparelho em todos os quatro oxímetros avaliados, e a SpO<sub>2</sub> permaneceu estabilizada por 120 s (Tabela 1).

1. Departamento de Medicina, Universidade Tiradentes, Aracaju (SE) Brasil.  
2. Residência em Clínica Médica, Hospital de Urgência de Sergipe, Aracaju (SE) Brasil.  
3. Residência em Pneumologia, Universidade Federal de Sergipe, Aracaju (SE) Brasil.

**Tabela 1.** Medição da SpO<sub>2</sub> em três diferentes momentos por oxímetro avaliado.<sup>a</sup>

Oxímetros	Momentos			p*
	30 s	60 s	120 s	
ChoiceMMed	96,38 ± 1,84 (96,06-96,69)	96,38 ± 1,79 (96,07-96,68)	96,39 ± 1,88 (96,07-96,71)	0,988
GO <sub>2</sub> Achieve	95,75 ± 2,46 (95,33-96,17)	95,78 ± 2,11 (95,42-96,14)	95,89 ± 2,22 (95,50-96,27)	0,455
Rossmax SB100	96,06 ± 2,20 (95,68-96,44)	96,07 ± 2,32 (95,67-96,46)	96,29 ± 2,22 (95,91-96,67)	0,063
Finger Type & Oximeter	94,97 ± 2,62 (94,52-95,42)	95,14 ± 2,65 (94,69-95,60)	95,22 ± 2,47 (94,79-95,64)	0,122

<sup>a</sup>Valores expressos em média ± dp (IC95%). \*ANOVA e teste de Bonferroni.

A maior SpO<sub>2</sub> nos quatro oxímetros foi encontrada no momento de 120 s, sendo esse o valor da SpO<sub>2</sub> de cada aparelho utilizado para avaliar a concordância entre os aparelhos.<sup>(9)</sup> A concordância entre os quatro oxímetros foi considerada muito boa (CCI = 0,902; IC95%: 0,857-0,933).

Estudos prévios não definiram claramente o tempo de início de uma leitura adequada em oxímetro de pulso portátil sem fio nem qual a janela de tempo necessária para a estabilização da leitura.<sup>(5,6,10)</sup> Pelo que sabemos, não há estudos sobre a avaliação de concordância entre oxímetros sem fio em consultórios.

No presente estudo foi demonstrado que, em pacientes estáveis hemodinamicamente, a leitura da SpO<sub>2</sub> pode ser realizada em 30 s e permanece estável até 120 s, sem diferenças significativas da SpO<sub>2</sub> entre os três momentos avaliados (Tabela 1). Com a atual qualificação técnica dos novos oxímetros de pulso portáteis, futuros estudos poderão avaliar a mensuração da SpO<sub>2</sub> em um tempo menor que 30 s.

Na ausência de trabalhos prévios sobre os objetivos em discussão, nossos resultados contribuem para que profissionais de saúde (médicos, enfermeiros e fisioterapeutas) avaliem objetivamente e com segurança a SpO<sub>2</sub> a partir de 30 s, otimizando seu tempo no

atendimento ambulatorial e permitindo uma escolha flexível na aquisição desses diferentes aparelhos para sua utilização na prática diária, com boa relação custo-benefício.

Como limitação ao estudo, por ser um estudo transversal, não foi avaliada a durabilidade dos aparelhos de oximetria de pulso sem fio. Para avaliar a acurácia dos oxímetros utilizados há a necessidade de comparação com o padrão ouro (gasometria arterial) com a determinação da SaO<sub>2</sub> em futuros estudos.

Concluímos que, em consultórios, a leitura da SpO<sub>2</sub> pode ser realizada adequadamente a partir de 30 s nos quatro oxímetros avaliados, que o resultado permanece estabilizado por 120 s, e que a concordância entre os oxímetros foi muito boa.

## CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

SMDM: idealização, concepção e planejamento do estudo; interpretação das evidências; redação e revisão das versões preliminares e definitiva; e aprovação da versão final. MFOM: concepção e planejamento do estudo; interpretação das evidências; e redação e revisão das versões preliminares e definitiva. JSSP: interpretação das evidências; e revisão das versões preliminares e definitiva.

## REFERÊNCIAS

1. Pretto JJ, Roebuck T, Beckert L, Hamilton G. Clinical use of pulse oximetry: official guidelines from the Thoracic Society of Australia and New Zealand. *Respirology*. 2014;19(1):38-46. <https://doi.org/10.1111/resp.12204>
2. O'Driscoll BR, Howard LS, Earis J, Mak V; British Thoracic Society Emergency Oxygen Guideline Group; BTS Emergency Oxygen Guideline Development Group. BTS guideline for oxygen use in adults in healthcare and emergency settings. *Thorax*. 2017;72(Suppl 1):ii1-ii90. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-209729>
3. Brasil. Ministério da Saúde. Protocolo de Manejo Clínico para o Novo Coronavírus (2019-nCoV) [monograph on the Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2020 [cited 2020 Apr 5]. Available from: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2020/fevereiro/11/protocolo-manejo-coronavirus.pdf>
4. World Health Organization. Institutional Repository for Information Sharing [homepage on the Internet]. Geneva. World Health Organization; c2020 [updated 2020 Mar 13; cited 2020 Apr 12]. Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected: interim guidance. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331446>
5. Mechem CC. Pulse oximetry. Parsons PE, Finlay G, editors. UpToDate. Waltham, MA: UpToDate Inc. [cited 2018 Nov 10]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/pulse-oximetry>
6. American Thoracic Society [homepage on the Internet]. New York: American Thoracic Society [cited 2020 Feb 17]. Pulse Oximetry. [Adobe Acrobat document, 2p.]. Available from: <https://www.thoracic.org/patients/patient-resources/resources/pulse-oximetry.pdf>
7. Zou GY. Sample size formulas for estimating intraclass correlation coefficients with precision and assurance. *Stat Med*. 2012;31(29):3972-3981. <https://doi.org/10.1002/sim.5466>
8. Miot HA. Agreement analysis in clinical and experimental trials. *J Vasc Bras*. 2016; 15(2):89-92. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.004216>
9. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33(1):159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
10. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. *J Pneumol*. 2002;28(Suppl 3):S1-S238.