



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
MESTRADO EM ODONTOLOGIA INTEGRADA**

**AVALIAÇÃO DA PRECISÃO DE UM OXÍMETRO DE PULSO PORTÁTIL QUANDO
COMPARADO AO OXÍMETRO HOSPITALAR COM SENSOR DIGITAL**

DENISE PUPIM

Orientadora: Prof. Dra. Lilian Cristina Vessoni Iwaki

Co-Orientador: Prof. Dr. Liogi Iwaki Filho

Maringá

2012

DENISE PUPIM

**AVALIAÇÃO DA PRECISÃO DE UM OXÍMETRO DE PULSO PORTÁTIL QUANDO
COMPARADO AO OXÍMETRO HOSPITALAR COM SENSOR DIGITAL**

Orientadora: Prof. Dra. Lilian Cristina Vessoni Iwaki
Co-Orientador: Prof. Dr. Liogi Iwaki Filho

Banca Examinadora
Prof. Dra. Cecília Pereira Stabile – Universidade Estadual de Londrina
Prof. Dra. Cecília Edna Mareze da Costa – Universidade Estadual de Maringá

Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de Pós-graduação em Odontologia Integrada, Departamento de Odontologia, da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia Integrada.

Maringá
2012

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

P984 Pupim, Denise
Avaliação da precisão de um oxímetro de pulso portátil quando comparado ao oxímetro hospitalar com sensor digital. / Denise Pupim. -- Maringá, 2012.
20 f. : il, tabs.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Lilian Cristina Vessoni Iwaki.
Co-orientador: Prof. Dr. Liogi Iwaki Filho.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Odontologia, Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

1. Oximetria. 2. Odontologia. 3. Sinais vitais. 4. Oxímetro de pulso. I. Iwaki, Lilian Cristina Vessoni, orient. II. Iwaki Filho, Liogi, co-orientador. III. Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Odontologia, Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.

617.64 CDD 21.ed.

AGRADECIMENTOS

A Deus, o que seria de mim sem a fé que eu tenho nele. Pela sua onipotente presença em minha vida. Por ter sido meu alicerce e consolo nos momentos turbulentos que passei durante minha caminhada para a realização de meus sonhos.

Aos meus pais Devanir e Terezinha e meus irmãos Daniel e Lenise. Por mais que eu tente, minhas palavras nunca serão suficientes para expressar a gratidão, o amor e o respeito que tenho para com vocês que além de me darem a vida, orientaram meus passos. Foi por vocês que cheguei até aqui e é por vocês que seguirei em frente.

A professora e orientadora Prof. Dra. Lilian Cristina Vessoni Iwaki e co-orientador Prof. Dr. Liogi Iwaki Filho pelo carinho, apoio, dedicação na causa deste trabalho. Obrigada pela paciência e por organizar meus pensamentos desconexos. Por aceitarem o desafio de orientar meu caminho na execução desta pesquisa.

Ao professor Dr. Wilton Mitsunari Takeshita, pela ajuda com a estatística e dicas para melhorar este trabalho.

Às professoras Cecília Stabile e Cecília Mareze por terem aceitado o convite para participar da minha banca examinadora. Obrigada pelas correções e contribuição para minha formação como profissional.

Ao professor Murilo Pereira de Melo, pelo convívio, apoio, compreensão e pela amizade construída além dos espaços da universidade. Obrigada pelas oportunidades que me ofereceu, pela paciência e por abrir caminhos para que eu possa concretizar meus objetivos. Obrigada também por abrir seu consultório para que eu pudesse aprender mais do que era me ensinado e por mostrar na prática que os alunos se desenvolvem mais e melhor quando são valorizados.

Aos colegas de mestrado, pela convivência, sofrimentos e alegrias compartilhadas.

Aos meus queridos amigos Michelly Lima Moro Alves, Gabriela Cristina Santin e Rafael Rodrigues Dias, por estarem presentes comigo em mais essa etapa que concluo hoje. Cada um com sua importância ímpar em minha vida.

Aos professores Angelo Pavan, Rafael dos Santos Silva, Cleverson de Oliveira e Silva, Francisco Barbi e Sérgio Sábio pelo convívio diário no departamento e ensinamentos passados além dos muros da instituição.

Agradeço também a Sonia Maria Borean Borghi, Sonia Leonel, Anna Maria Massaneiro e Amilton Altoé, além dos demais funcionários do Departamento de Odontologia pelos sete anos de convivência entre a graduação e o mestrado, pelos puxões de orelha quando foram necessários e elogios quando merecidos.

Aos meus alunos de Prótese Fixa da XXII turma de Odontologia da Universidade Estadual de Maringá, por participarem da minha formação como Mestre, pela paciência e amizade conquistada durante o ano que passei com vocês.

“Temos o destino que merecemos.

O nosso destino está de acordo com os nossos méritos.”

Albert Einstein

Dissertação elaborada e formatada conforme normas da publicação científica *American Journal of Dentistry*. Disponível em anexo.

SUMÁRIO

1 RESUMO.....	9
2 SIGNIFICÂNCIA CLÍNICA.....	9
3 INTRODUÇÃO.....	10
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	11
5 RESULTADOS.....	12
6 DISCUSSÃO.....	13
7 REFERÊNCIAS.....	17
8 TABELAS E FIGURAS.....	19

Avaliação da precisão de um oxímetro de pulso portátil quando comparado ao oxímetro hospitalar com sensor digital

Denise Pupim¹, Liogi Iwaki Filho², Wilton Mitsunari Takeshita³, Lilian Cristina Vessoni Iwaki⁴

¹Acadêmica do Mestrado em Odontologia Integrada do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual de Maringá – UEM;

²Doutor em Diagnóstico Bucal; professor associado de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual de Maringá – UEM;

³Mestre e Doutor em Radiologia Odontológica; professor de Radiologia e Estomatologia da Universidade Estadual de Maringá (UEM) e Faculdade Ingá (Uningá);

⁴Doutora em Radiologia Odontológica, professora adjunto de Radiologia Odontológica e Estomatologia do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Corresponding author:

Denise Pupim

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Odontologia. Av. Mandacaru, 1550 – Campus Universitário – CEP 87.080-000 – Maringá – PR. Telefones: +55(44) 2101-9051; +55(44) 2101-9052; +55(44) 35381360. Endereço eletrônico: sec-dod@uem.br; denisepupim@gmail.com

AVALIAÇÃO DA PRECISÃO DE UM OXÍMETRO DE PULSO PORTÁTIL QUANDO COMPARADO AO OXÍMETRO HOSPITALAR COM SENSOR DIGITAL

Resumo

Objetivo: O objetivo deste trabalho foi verificar a precisão do oxímetro de pulso portátil Medical Choice® Fingertip MD300C3 quando comparado ao oxímetro hospitalar Dräger® Infinity Delta com o intuito de aplicá-lo a procedimentos odontológicos para o monitoramento da saturação parcial periférica de oxigênio de pacientes submetidos a tratamentos dentários.

Métodos: Foram selecionados 58 pacientes adultos de ambos os gêneros, no Hospital Santa Casa de Misericórdia de Maringá, Paraná, Brasil que seriam submetidos a cirurgias médicas ou odontológicas em ambiente hospitalar. Os voluntários não possuíam problemas cardíacos, válvulas cardíacas protéticas, marca-passo, doenças pulmonares, não eram gestantes ou crianças. Cada paciente recebeu o oxímetro portátil (aparelho teste) no dedo médio da mão esquerda e o oxímetro do hospital (aparelho controle) no dedo indicador da mesma mão, sendo realizadas seis aferições no total: a primeira previamente à anestesia; quatro em um intervalo de uma hora e uma ao término do procedimento. Foi utilizado o Coeficiente de Correlação de Pearson para avaliar a concordância entre os valores encontrados, além do Método de Bland & Altman para calcular o limite de concordância entre os aparelhos utilizados. **Resultados:** Por meio da análise dos dados, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as aferições realizadas pelos aparelhos utilizados. As avaliações sugerem concordância entre os aparelhos na aferição de oximetria dos sujeitos envolvidos na pesquisa.

Palavras-chave: oximetria; odontologia; sinais vitais; oxímetro de pulso

Significância clínica: O estudo teve como importância clínica avaliar a concordância de um oxímetro padrão utilizado em hospitais com um oxímetro de pulso portátil de baixo custo, sugerindo a aplicabilidade deste no consultório odontológico.

INTRODUÇÃO

O oxímetro de pulso é um equipamento que fornece de forma não invasiva informação contínua sobre a saturação parcial periférica de oxigênio (SpO_2). É utilizado na detecção da hipoxemia, pois reflete as mudanças da saturação de oxigênio na hemoglobina, já que a hipoxemia pode ocorrer a qualquer momento em pacientes em ambientes hospitalar ou de consultório^{1,2}, com quadro clínico que necessita de cuidados especiais com a ventilação.

Além da SpO_2 , os oxímetros de mesa também fornecem informações acerca de frequência cardíaca e pulso. A aferição desses dados é realizada por meio de sensores que podem ser instalados em diversas partes do corpo, tendo como preferência os locais no qual o fluxo sanguíneo é maior, como na testa logo acima da área orbital, bochechas, dedos, pés e pescoço.^{3,4}

Até o presente momento, os sensores mais utilizados são aqueles desenhados para serem colocados nas extremidades, sendo sua eficácia bem relatada na literatura.⁴ Na oximetria digital, dois diodos emitem luz nos comprimentos de onda vermelha e infravermelha que passam através dos tecidos. O oxímetro de pulso fornece leituras da saturação do sangue, avaliando o comportamento de absorção da oxiemoglobina e deoxiemoglobina em relação aos comprimentos de luz vermelha e infravermelha. O aparelho possui um receptáculo para acomodar a porção distal do dedo, com um dos lados contendo uma fonte de luz, composta de dois fotoemissores (LED) e do outro lado um fotodetector. Um LED emite luz vermelha (660nm) e o outro, luz infravermelha (940nm). O cálculo da SpO_2 é dado a partir da relação da luz vermelha transmitida dividida pela relação da luz infravermelha refletida pelo local no qual o sensor foi colocado.^{5,6}

A aplicabilidade dos oxímetros não se restringe apenas ao ambiente hospitalar. Embora os oxímetros de pulso não sejam comumente encontrados nos consultórios odontológicos, eles possuem valor potencial no tratamento e monitoramento das mudanças dos sinais vitais dos pacientes, especialmente aqueles com problemas cardiopulmonares.

O sentimento de medo do tratamento odontológico é presente e a ansiedade associada é responsável muitas vezes pelo estresse que desencadeia urgências e

emergências médicas que conferem uma incidência de aproximadamente 75% nos consultórios odontológicos.⁷ O cirurgião-dentista deve estar preparado para intervir nesses episódios, sabendo reconhecer e diagnosticar quando estão ocorrendo ou prestes a ocorrer, reduzindo possíveis danos irreversíveis à vida do seu paciente. Ainda segundo Dionne e colaboradores (2006)⁸, o estresse prévio a intervenções anestésicas ou procedimentos dentários aumenta drasticamente a quantidade de anestésico necessária para a realização de procedimentos no paciente, sendo cerca de 2% a mais para procedimentos rotineiros como profilaxia, 47% para extrações dentárias, 55% para tratamentos endodônticos e 68% para cirurgias periodontais.

Na Odontologia, o monitoramento mostra-se mais efetivo que apenas a inspeção visual e acompanhamento dos sinais vitais dos pacientes. A utilização de aparelhos convencionais de oximetria, como os disponíveis em ambiente hospitalar, torna-se de fato inviável em termos financeiros para o consultório odontológico. Uma alternativa é a utilização de oxímetros de pulso digitais portáteis. Dessa forma, este estudo foi realizado para verificar a concordância entre os valores indicados pelo oxímetro de pulso portátil quando comparado ao oxímetro de mesa com sensor digital utilizado em centro cirúrgico hospitalar.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos da Universidade Estadual de Maringá com parecer de número 378/2011 e foi realizado no Hospital Santa Casa de Misericórdia da cidade de Maringá – Paraná – Brasil. Aos pacientes que preenchiam os critérios de inclusão do estudo foi explicada verbalmente a sequência do protocolo e a importância de seu desenvolvimento, sendo proposta sua participação. Posteriormente foi entregue uma carta de informação, na qual constavam informações referentes ao método a ser aplicado. Após aceitação, forneceu-se um termo de consentimento, assinado pelo paciente que concordou em participar do estudo. Foram selecionados 58 pacientes de ambos os gêneros, que seriam submetidos a cirurgias hospitalares das diversas especialidades médicas ou odontológicas, no período de duas

semanas. Foram excluídos da amostra pacientes com problemas cardíacos, portadores de válvulas cardíacas protéticas ou marca-passo, com doenças pulmonares, crianças, gestantes e indivíduos que apresentassem qualquer limitação que impedisse a colocação do aparelho de forma adequada. Os pacientes selecionados tinham de 18 a 86 anos. O oxímetro de pulso Fingertip® MD300C3 (Beijing Choice Electronic Technology Co. Ltda – Pequim – China) estabelecido como teste, foi posicionado no dedo médio da mão oposta àquela utilizada para colocação do manguito do esfigmomanômetro, enquanto o sensor do oxímetro hospitalar foi colocado no dedo indicador da mesma mão do oxímetro teste. Dessa forma, cada paciente foi seu próprio controle. Os pacientes tiveram seus braços imobilizados seguindo o protocolo hospitalar para evitar movimentação durante os procedimentos cirúrgicos e não prejudicar o monitoramento dos sinais vitais dos mesmos. O oxímetro hospitalar utilizado foi o aparelho Dräger® Infinity Delta (Drägerwerk AG – Lübeck – Alemanha), da Santa Casa de Misericórdia de Maringá, utilizado como controle. Foram realizadas aferições previamente à anestesia (aferição 1), a cada 15 minutos no decorrer de uma hora de cirurgia (aferições 2, 3, 4 e 5) e ao término da mesma (aferição 6). Todas as aferições foram realizadas em salas cirúrgicas climatizadas, na mesma temperatura ambiente e com iluminação padrão. Os valores apresentados pelo oxímetro portátil foram confrontados com o oxímetro hospitalar utilizado no mesmo período analisado. Com o objetivo de verificar se os oxímetros concordavam na mensuração da variável oximetria e não apresentavam diferença estatisticamente significativa, foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson e o método de Bland & Altman⁹ por meio do programa MedCalc®¹².

RESULTADOS

A idade média dos pacientes estudados foi de 52 anos. Foram observados 36 pacientes do gênero feminino e 22 do gênero masculino, no qual a cor branca foi predominante, com 35 indivíduos; seguido por 20 pacientes pretos; e três de cor amarela.

Na interpretação dos resultados, foi denominado “par” o conjunto de aferições realizadas entre o oxímetro teste e o controle utilizado em cada paciente nos tempos estabelecidos. Cada par foi observado durante um minuto simultaneamente para determinar

com precisão o valor indicado nos respectivos monitores. A relação entre a oximetria dos aparelhos teste e controle em cada tempo cirúrgico é descrita na Tabela 1, na qual é possível verificar a proximidade dos valores mínimos, máximos e da média aferida entre eles, não sendo a diferença entre os valores estatisticamente significativa para $P < 0.05$.

A Tabela 2 ilustra a interpretação do coeficiente de correlação de Pearson (r), que é uma medida de associação linear que varia de -1 a 1. O sinal indica direção positiva ou negativa do relacionamento e o valor sugere a força da relação entre as variáveis. Uma correlação perfeita (-1 ou 1) indica que o escore de uma variável pode ser determinado exatamente ao se saber o escore da outra. No outro oposto, uma correlação de valor zero indica que não há relação linear entre as variáveis. O coeficiente de Pearson esteve entre 0.8265 e 0.8785, garantindo uma correlação forte positiva entre os aparelhos, sugerindo a concordância do aparelho testado com o controle.

O método de Bland & Altman⁹ permitiu calcular o limite de concordância entre os valores aferidos pelos oxímetros para cada tempo avaliado. Para que os aparelhos sejam concordantes nas suas aferições, os valores da diferença entre os dois devem ser situados próximos ao valor zero. Na tabela 3, é apresentada a análise de Bland & Altman comparando os oxímetros nas diferentes aferições. É possível observar a proximidade da média com o valor zero, sugerindo a concordância entre os dois aparelhos. Da mesma forma, a figura 1 demonstra a média geral do limite de concordância nos intervalos de aferições durante as cirurgias. A média geral da análise comparativa apresentada pelos aparelhos foi de 0.2337; $DP \pm 0.4355$, sugerindo correlação forte entre os resultados obtidos.

DISCUSSÃO

Dispor de um método capaz de estimar a saturação parcial de oxigênio de maneira contínua e eficaz é uma perspectiva atraente para os diversos profissionais da área da saúde monitorarem os pacientes que estejam sob atendimento. Assim sendo, a oximetria de pulso é um método não invasivo e seguro para aferir a SpO_2 , de modo que foi aceita como padrão clínico durante o monitoramento anestésico intraoperatório.¹⁰ Os oxímetros de pulso utilizam o fato de a oxiemoglobina e dioxiemoglobina diferirem na transmissão de luz

vermelha e infravermelha, assim como a pletismografia em que o volume de sangue arterial nos tecidos e a absorção de luz pelo sangue se alteram durante a pulsação, relacionando a um valor de SpO₂.^{11,12}

A administração de anestésicos locais em procedimentos médicos e odontológicos pode causar estresse e distúrbios sistêmicos em alguns pacientes. Efeitos cardíacos da adrenalina podem ser o aumento na frequência cardíaca devido ao seu efeito nos receptores beta 1 e a vasodilatação das artérias da musculatura esquelética em função de seu efeito nos receptores beta 2. As manifestações clínicas dessas ações podem ser o aumento da pressão sistólica e a diminuição da pressão diastólica. O estresse psicológico pode produzir efeitos similares àqueles produzidos por mudanças físicas, quando ocorre ativação do sistema simpático e eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. Situações envolvendo dor e ansiedade aumentam a atividade desse sistema, que potencializa a secreção de cortisol.^{13,14} Eventualmente, em simples procedimentos odontológicos indolores, o medo da dor pode aumentar a ansiedade e criar situações de estresse causando possíveis alterações cardíacas e respiratórias.¹³ Para evitar reações em potencial, torna-se essencial o monitoramento das alterações de sinais vitais dos pacientes.

A eficácia do oxímetro teste é sugerida pela proximidade dos dados aferidos, que é visualizada na Tabela 1, apresentando valores mínimos, máximos e média, correspondendo com o aparelho utilizado como padrão. Quando os valores entre as mínimas e máximas não coincidiram, as diferenças foram de no máximo 3%, estando dentro dos padrões aceitos por outros autores.^{5,15-17} Entre as médias de saturação encontradas não houve diferença estatisticamente significativa, adotando $P < 0.05$.

Fukayama e Yagiela (2006)¹⁰ descreveram importantes benefícios do monitoramento em clínica odontológica, como: auxílio ao cirurgião-dentista para detectar emergências médicas em fase aguda que necessitem de intervenção imediata; melhorar a percepção de quadros que possam resultar em alterações deletérias irreversíveis caso não haja socorro; auxiliar o profissional na avaliação dos sinais vitais do paciente com maior precisão, diminuindo riscos potenciais de qualquer possível emergência.

Por meio da comparação dos valores, foi possível verificar o quanto as aferições do aparelho teste se assemelham ao aparelho controle, estando estas coincidindo em 100% na maioria das aferições realizadas ou estando dentro do desvio padrão descrito na literatura.^{5,14,17-19} Utilizando a Análise de Bland & Altman para comparar as médias dos tempos em cada aparelho, constatou-se a proximidade de zero dos valores encontrados (mínimo 0.1043; DP±0.0228 e máximo 0.3339; DP±0.2070), representada na tabela 3. Da mesma forma, a Figura 1 ilustra graficamente a média geral da comparação dos valores aferidos pelos dois oxímetros (0.2337; DP±0.4355), sugerindo a concordância entre os aparelhos envolvidos na pesquisa.

Os valores de SpO₂ variaram entre 95% e 100% de saturação. A fidelidade encontrada entre os aparelhos corrobora com um estudo realizado por Grundmann e colaboradores (2008)¹⁹ que avaliaram o desempenho de seis oxímetros de pulso simultâneos em cada um dos 20 indivíduos incluídos na pesquisa, no qual não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as aferições dos aparelhos testados.

A taxa de oxigenação deve ser independente da cor da pele do indivíduo, presença de esmalte nas unhas, sujeira ou icterícia.^{5,6,17,18,19} Entretanto, alguns fatores afetam adversamente o desempenho do aparelho tais como a movimentação do paciente, principalmente da área que o oxímetro se encontra⁶, o baixo fluxo sanguíneo para a área do sensor, assim como a aderência à pele.^{1,19} A implicação negativa desses fatores é a ocorrência de falsos alarmes de hipóxia, sendo um comportamento bem descrito na literatura e entendido como uma limitação dos oxímetros com sensores digitais.^{2,4,6,20,21,22}

Alguns oxímetros, como os fabricados nos Estados Unidos, passam por testes realizados por órgãos competentes como a FDA (Food and Drugs Administration) que certificam a eficácia do aparelho entre 70%-100% de saturação com desvio padrão de ±3% aproximadamente.⁵ É também citado por autores^{18,21}, os quais afirmam que atrasos ou a não concordância exata nos valores de SpO₂ indicada por diferentes aparelhos, simultaneamente, provavelmente não apresentam significância clínica. Entretanto, segundo Batchelder e Raley (2007)²¹ não há um padrão de referência para calibrar os oxímetros de

pulso, assim como também não há um método aceito para verificar a correta calibração destes a não ser testá-los diretamente em humanos.

A facilidade de manipulação do aparelho teste e sua portabilidade permitem grande flexibilidade no seu uso, limitando a necessidade de aquisição de equipamentos mais complexos e de custo elevado, que seriam inviáveis para uso em consultório odontológico.

Nos atendimentos básicos odontológicos, o contato verbal entre dentista e paciente é essencial para monitorar a função do sistema nervoso central do paciente. Essa conversa necessita apenas de respostas simples e curtas durante o atendimento, sem interromper o tratamento odontológico. Infelizmente, muitas vezes, os profissionais dedicam atenção demais ao procedimento e não estabelecem esse contato com o paciente ou simplesmente acabam negligenciando-o.¹³ De maneira geral, o uso do oxímetro de pulso faz-se essencial para o monitoramento dos sinais vitais do indivíduo enquanto está sob atendimento, evitando posteriores intercorrências que possam prejudicar o atendimento e principalmente o bem-estar geral do paciente.

Os resultados alcançados sugerem concordância nos valores apresentados pelo oxímetro teste frente ao oxímetro controle no monitoramento dos sinais vitais dos pacientes. Sugerem-se maiores estudos a respeito de oximetria em odontologia, devido à escassa literatura encontrada a respeito.

REFERÊNCIAS

1. Fernandez M, Burns K, Calhoun B, George S, Martin B, Weaver C. Evaluation of a new pulse oximeter sensor. *Am J Crit Care* 2007;16:146-152.
2. Cannesson M, Talke P. Recent advances in pulse oximetry. *F1000 Medicine Reports* 2009;1:66.
3. Wei W, Zhu Z, Liu L, Zuo Y, Gong M, Xue F, Liu J. A pilot study of continuous transtracheal mixed venous oxygen saturations monitoring. *Anesth Analg* 2005;101:440-443.
4. Berkenbosch JW, Tobias JD. Comparison of a new forehead reflectance pulse oximeter sensor with a conventional digit sensor in pediatric patients. *Respir Care* 2006;51:726-731.
5. Bickler PE, Feiner JR, Severinghaus JW. Effects of skin pigmentation on pulse oximeter accuracy at low saturation. *Anesthesiology* 2005;102:715-719.
6. Richards NM, Giuliano KK, Jones PG. A prospective comparison of 3-new-generation pulse oximetry devices during ambulation after open heart surgery. *Resp Care* 2006;51:29-35.
7. Malamed SF. Sedation and safety: 36 years of perspective. *Alpha Omegan* 2006;99:70-74.
8. Dionne et al. Balancing efficacy and safety in the use of oral sedation in dental outpatients. *JADA* 2006;137:502-513.
9. Bland JM, Altman DG: Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986;1:307-310.
10. Fukayama H, Yagiela JA. Monitoring of vital signs during dental care. *Int Dent Journal* 2006;56:102-108.
11. Gayat E, Badin A, Sportiello C, Boisson M, Dreyfus JF, Mathieu E, Fischler M. Performance evaluation of a noninvasive hemoglobin monitoring device. *Ann Emerg Med* 2011;57:330-333.

12. Lacerenza S, De Carolis MP, Fusco FP, La Torre G, Chiaradia G, Romagnoli C. An evaluation of a new combined SpO₂/PtcCO₂ sensor in very low birth weight infants. *Anesth Analg* 2008;107:125-129.
13. Bispo CGC, Tortamano IP, Rocha RG, Francischone CE, Borsatti MA, da Silva Jr JCB, Medeiros ACR. Cardiovascular responses to different stages of restorative dental treatment unaffected by local anaesthetic type. *Aust Dent Journal* 2011;56:312-316.
14. Feiner JR, Severinghaus JW, Bickler PE. Dark skin decreases the accuracy of pulse oximeters at low oxygen saturation: the effects of oximeter probe type and gender. *Anesth Analg* 2007;105:518-523.
15. Van Oostrom JH, Melker RJ. Comparative testing of pulse oximeter probes. *Anesth Analg* 2004;98:1354-1358.
16. Kanegane K, Penha SS, Munhoz CD, Rocha SG. Dental anxiety and salivary cortisol levels before urgent dental care. *J Oral Sci* 2009;51:515-520.
17. Wax DB, Rubin P, Neustein S. A comparison of transmittance and reflectance pulse oximetry during vascular surgery. *Anesth Analg* 2009;109:1847-1849.
18. Anderson JA, Lambert DM, Kafer ER, Dolan P. Pulse oximetry: evaluation of accuracy during outpatient general anesthesia for oral surgery. *Anesth Prog* 1988;35:53-60.
19. Grundmann U, Mathes AM, Kreuer S, Schneider SO, Ziegeler S. The performance of six pulse oximeters in the environment of neuronavigation. *Anesth Analg* 2008;107:541-544.
20. Kawagishi T, Kanaya N, Nakayama M, Kurosawa S, Namiki A. A comparison of the failure times of pulse oximeters during blood pressure cuff-induced hypoperfusion in volunteers. *Anesth Analg* 2004;99:793-796.
21. Batchelder PB, Raley DM. Maximizing the laboratory setting for testing devices and understanding statistical output in pulse oximetry. *Anesth Analg* 2007;105:S85-94.
22. Wilson BJ, Cowan HJ, Lord JA, Zuege DJ, Zygun DA. The accuracy of pulse oximetry in emergency department patients with severe sepsis and septic shock: a retrospective cohort study. *BMC Emergency Medicine* 2010;10:1-6.

TABELAS:**Tabela 1**

Descrição da variável SpO₂ separada por tipo de oxímetro em cada tempo cirúrgico (aferições 1, 2, 3, 4, 5 e 6).

Tempo (aferições)	Oxímetro Fixo DRÄGER (Aparelho Controle)				Oxímetro Portátil FINGERTIP MD300C3 (Aparelho Teste)				
	Média	D.P.	Mínimo	Máximo	Média	D.P.	Mínimo	Máximo	
n: 58	1	98.26	0.83	96	99	98.02	0.98	96	99
	2	98.66	0.81	96	100	98.33	0.94	95	99
	3	98.69	0.75	97	100	98.43	0.80	96	100
	4	98.88	0.68	97	100	98.62	0.75	97	100
	5	98.90	0.58	98	100	98.71	0.53	97	100
	6	98.86	0.54	98	100	98.76	0.47	98	100

Tabela 2

Interpretação do Coeficiente de Correlação de Pearson.

Coeficiente de Correlação	Correlação
$r = 1$	Perfeita positiva
$0.8 \leq r < 1$	Forte positiva
$0.5 \leq r < 0.8$	Moderada positiva
$0.1 \leq r < 0.5$	Fraca positiva
$0 < r < 0.1$	Ínfima positiva
0	Nula
$-0.1 < r < 0$	Ínfima negativa
$-0.5 < r \leq -0.1$	Fraca negativa
$-0.8 < r \leq -0.5$	Moderada negativa
$-1 < r \leq -0.8$	Forte negativa
$r = -1$	Perfeita negativa

Tabela 3 Análise de Bland & Altman comparando os oxímetros Dräger e Fingertip nas diferentes aferições.

Dräger Fingertip	Média	95% CI da média	Desvio Padrão	Limite Inferior	95% CI inferior	Limite Superior	95% CI superior
Aferição 1	0.2474	0.1205 a 0.3743	0.4827	-0.6988	-0.9170 a -0.4806	1.1936	0.9754 a 1.4118
Aferição 2	0.3339	0.2070 a 0.4607	0.4826	-0.6119	-0.8300 a -0.3938	1.2797	1.0616 a 1.4978
Aferição 3	0.2628	0.1448 a 0.3808	0.4488	-0.6169	-0.8197 a -0.4140	1.1424	0.9395 a 1.3452
Aferição 4	0.2624	0.1446 a 0.3802	0.4482	-0.6160	-0.8185 a -0.4135	1.1408	0.9382 a 1.3433
Aferição 5	0.1917	0.0866 a 0.2968	0.3997	-0.5917	-0.7723 a -0.4110	0.9750	0.7944 a 1.1556
Aferição 6	0.1043	0.0228 a 0.1858	0.3098	-0.5029	-0.6429 a -0.3629	0.7115	0.5715 a 0.8515

Figura.1. Análise de Bland & Altman comparando os oxímetros Dräger e Fingertip independente das aferições.

