

## PROBLEMAS E SOLUÇÕES DURANTE A OPERAÇÃO DA OXIMETRIA DE PULSO

***Claudia Braga Martins<sup>1</sup>, Estevan Kenichi Hagiwara<sup>1</sup>, Juliana Lopes e Silva<sup>1</sup>,  
Patrícia Oliveira<sup>1</sup>, Simone Cristina da Silva<sup>1</sup>, César F. Amorim<sup>2</sup>, Marcos Tadeu  
T. Pacheco<sup>2</sup>.***

1 - Bloco 9 – FCS, Universidade do Vale do Paraíba – Av. Shishima Hifumi, 2911 – Urbanova – 12244-000  
São José dos Campos – SP – Brasil – e-mail: adesgrego@bol.com.br

2 - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – IP&D, Universidade do Vale do Paraíba – Av. Shishima  
Hifumi, 2911  
Urbanova 12244-000 – São José dos Campos – SP – Brasil

**Palavras-chave:** Oximetria de Pulso, Problemas e Soluções, SpO<sub>2</sub>.

**Área de Conhecimento:** III – Engenharias.

### RESUMO

A saturação de oxigênio no sangue (SpO<sub>2</sub>) é uma informação importante para determinar o desempenho do sistema respiratório do paciente. Quando ocorre um aumento ou uma diminuição quantitativa de oxigênio no sangue, acarreta ao paciente, problemas no metabolismo celular. Por isso é tão importante a monitorização contínua do paciente utilizando o Oxímetro de Pulso. Este determina a SpO<sub>2</sub> passando da luz vermelha e infravermelha pelo leito arteriolar e mede as mudanças na absorção de luz durante o ciclo pulsátil. Porém as absorções das luzes, vermelha e infravermelha podem estar prejudicadas com o uso contínuo dos sensores (possui dois Leds e um fotodiodo) durante muito tempo. Isso acarreta a má absorção dessas luzes pelo sangue ocasionado pela luz enfraquecida, prejudicando as informações a serem obtidas pelo desempenho do sistema respiratório do paciente sob anestesia ou com alguma enfermidade do trato respiratório, além de outros problemas ocasionados pelo mau uso do equipamento. Os problemas relacionados com medição de saturação de oxigênio no sangue são geralmente alertados no próprio monitor do oxímetro, o que traz agilidade na solução, porque o problema é diretamente demonstrado. Logo, problemas com os acessórios do equipamento, são geralmente raros, mas podem ser evitados com a vistoria freqüente do equipamento.

### INTRODUÇÃO

A Oximetria de Pulso é baseada em dois princípios: a oxiemoglobina e a desoxiemoglobina que diferem na absorção da luz vermelha e infravermelha (espectrofotometria) e o volume do sangue arterial no tecido (e daí a absorção de luz por esse sangue) muda durante a pulsação (pletismografia). O oxímetro de pulso determina a SpO<sub>2</sub> ao passar a luz vermelha e infravermelha num leito arteriolar e mede as mudanças na absorção de luz durante o ciclo pulsátil. Os diodos de luz vermelha e infravermelha de baixa potência (LEDs) no sensor de oximetria servem como fontes de luz e um fotodiodo serve como fotodetector.

Em razão da oxiemoglobina e da desoxiemoglobina diferirem-se na absorção da luz, a quantidade de luz vermelha e infravermelha absorvida pelo sangue estão relacionadas com a saturação de oxigênio de hemoglobina. Para

identificar a saturação de oxigênio da hemoglobina arterial, o equipamento usa a natureza pulsátil do fluxo arterial. Durante a sístole, um novo pulso do sangue arterial entra no leito vascular e o volume de sangue e a absorção de luz atingem o seu ponto mais baixo. Durante a diástole, o volume do sangue e a absorção de luz atingem seu ponto mais baixo. O equipamento baseia suas medições de SpO<sub>2</sub> na diferença entre a absorção máxima e mínima (medições obtidas na sístole e na diástole). A focalização da absorção de luz pelo sangue arterial pulsátil elimina os efeitos dos elementos absorventes não pulsáteis como o tecido, o osso e o sangue venoso.

Porém as absorções das luzes vermelha e infravermelha podem estar prejudicadas com o uso contínuo dos sensores (possui dois Leds e um fotodiodo) durante muito tempo. Isso acarreta a má absorção dessas luzes pelo sangue ocasionado pela luz enfraquecida, prejudicando

as informações a serem obtidas pelo desempenho do sistema respiratório do paciente sob anestesia ou com alguma enfermidade do trato respiratório, além de outros problemas ocasionados pelo mau uso do equipamento.

## OBJETIVO

Determinar os problemas e as soluções da Oximetria de Pulso.

## METODOLOGIA

Como material de pesquisas foram utilizadas as seguintes fontes:

- Manual de Operação (marca: Dixtal Biomédica e modelo: DX-2010)
- Manual de Operação (marca: Nellcor e modelo: NPB-75)
- Hospital Municipal de São José dos Campos (UTI Adulto)

As pesquisas foram realizadas através de estudos realizados no hospital buscando obter informações com profissionais da área da saúde do setor da UTI adulta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Logo abaixo, uma lista dos alarmes e mensagens e as ações correspondentes que devem ser tomadas pelo operador. Os resultados obtidos pelas pesquisas discutem os problemas em potencial e as sugestões para resolvê-los.

O aparelho exibe os quatro tipos de seguintes alarmes e mensagens em ordem de prioridade:

- ➡ Avisos
- ➡ Precauções
- ➡ Mensagens e Aviso
- ➡ Avisos Silenciosos

Os avisos de atenção referem-se a problemas com o paciente ou com as configurações de limites de alarmes. Esses avisos são sérios e requerem a atenção imediata do operador. A mensagem aparece na tela do aparelho seguida de !!!.

Algumas mensagens de erro podem ocorrer indicando que algo esta incorreto.

<b>Mensagem</b>	<b>Causas Possíveis</b>
Apnéia !!!	Não foi detectada uma respiração válida por x

segundos.

SpO<sub>2</sub> ↑ !!!

A SpO<sub>2</sub> excedeu o limite máximo de alarme de SpO<sub>2</sub>.

SpO<sub>2</sub> ↓ !!!

A SpO<sub>2</sub> caiu abaixo do limite mínimo de SpO<sub>2</sub>.

Pulsação ↑ !!!

A frequência de pulsação excedeu o limite máximo de alarme de frequência de pulsação.

Pulsação ↓ !!!

A frequência de pulsação caiu abaixo do limite mínimo de alarme de frequência de pulsação.

Tabela 1- Mensagens de Alarme

Verifique primeiro o paciente, em seguida o equipamento de ventilação (se estiver sendo utilizado) e então, as configurações de alarme

As mensagens de precauções podem aparecer durante o modo de medição e indicar que ocorreu um problema que requer a atenção do operador.

<b>Mensagem</b>	<b>Causas Possíveis</b>	<b>Ações</b>
Bateria ↓ !!!	O nível de bateria esta extremamente baixo.	Preparar para substituir ou recarregar a bateria ou conectar o aparelho à corrente AC.
FilterLine !!!	O FilterLine não está conectado de forma segura	Conecte o FilterLine no conector de entrada ou aperte a conexão.
Sensor de SpO <sub>2</sub> !!!	O sensor ou o fio de extensão do sensor pode não estar conectado ao monitor. O sensor não está no paciente ou está aplicado incorretamente. O sensor não está conectado ao fio de	Conecte o sensor ao soquete do aparelho. Coloque o sensor corretamente no paciente. Conecte o sensor ao fio de extensão. Substitua o

extensão. O sensor ou o fio de extensão do sensor pode estar danificado	sensor ou o fio de extensão do sensor.
---	--

Tabela 2 - **Mensagens de Precauções**

Os avisos são mensagens informativas que aparecem ao iniciar o equipamento antes de qualquer dado do paciente ser detectado pelo monitor ou durante a operação.

<b>Mensagem</b>	<b>Possíveis Causas</b>	<b>Ações</b>
Bateria descarregada !!!	Bateria Descarregada	Substitua ou recarregue a bateria ou conecte o equipamento à corrente AC.
Bateria ↓ !!!	A mensagem aparece quando a bateria esta descarregada	Preparo da bateria para substituir ou recarregar ou conecte o equipamento à corrente AC.
Purgando !!!	O tubo do FilterLine esta torcido ou bloqueado com água	Verifique o FilterLine e, se necessário, destorça-o

Tabela 3 - **Mensagens de Aviso**

Os avisos silenciosos são mensagens indicando o *status* operacional do equipamento ou dos acessórios. Estes são sinais de baixa prioridade, portanto só aparecem na tela sem ponto de exclamação.

<b>Mensagens</b>	<b>Possíveis Causas</b>	<b>Ações</b>
Sensor de SpO <sub>2</sub>	O sensor não está conectado ao equipamento (a mensagem aparece antes da medição)	Verifique a conexão do sensor e do fio de extensão do sensor e/ou a colocação do sensor.
Autozero	O equipamento executa automaticamente	Nenhuma ação é necessária.

	uma calibração de ponto zero.	
Aquecimento do CO <sub>2</sub>	A SpO <sub>2</sub> está pronta para medição, o módulo de CO <sub>2</sub> está preparando para medição.	Aguarde a mensagem de "Pronto" antes da medição de EtCO <sub>2</sub> . Nenhuma ação é necessária.

Tabela 4 - **Mensagens de Avisos Silenciosos**

Na tabela abaixo, estão relacionados os problemas potenciais que podem ocorrer durante o uso do equipamento e as sugestões para resolvê-los.

<b>Problemas</b>	<b>Causa</b>	<b>Ações</b>
O equipamento não liga.	(1) O fio da corrente está conectado incorretamente ou desconectado, ou a conexão esta danificada. (2) A bateria pode estar descarregada. (3) A bateria pode não estar inserida corretamente ou estar faltando.	(1) Verifique a conexão do fio da corrente e verifique se o interruptor está <b>LIGADO</b> . (2) Substitua ou recarregue a bateria (3) Certifique-se que a bateria esta no equipamento e colocado corretamente.

Tabela 5 – **Problemas ao Ligar**

<b>Problemas</b>	<b>Causa</b>	<b>Ações</b>
Os valores de EtCO <sub>2</sub> são consistentemente mais altos ou mais baixos que o esperado.	(1) Causa fisiológica (2) Malfuncionamento do ventilador. (3) Calibração inapropriada.	(1) Verifique o paciente. (2) Verifique o ventilador e paciente. (3) Calibrar o equipamento.

Tabela 6 – **Problemas com Calibração EtCO<sub>2</sub>**

<b>Problemas</b>	<b>Causa</b>	<b>Ações</b>
O monitor liga, mas desliga automaticamente.	(2) A conexão elétrica pode estar danificada ou a tomada AC não tem corrente.  (2) A bateria esta quase descarregada.  (3) Um dos sub-sistema do monitor está danificada.	(2) Verifique as conexões e corrija os problemas.  (2) Substitua ou recarregue a bateria.  (3) Se essas ações não forem eficazes, contate o representante de serviço autorizado.

Tabela 7 – Problemas com Monitor

<b>Problemas</b>	<b>Causa</b>	<b>Ações</b>
Perda de sinal de pulsação ou de SpO <sub>2</sub> : aparece zero na tela para a saturação de oxigênio e frequência de pulsação.	(1) O sensor esta aplicado incorretamente no paciente. (2) A perfusão do paciente pode estar fraca. (3) O sensor ou o fio de extensão do sensor pode estar danificado. (4) Movimentos excessivos do pacientes ou interferência eletromagnética.	(1) Verifique a aplicação do sensor. (2) Verifique a condição do paciente. (3) Substitua o sensor ou o fio de extensão do sensor. (4) Se possível, mantenha o paciente imóvel. Verifique se o sensor esta fixa e colocado adequadamente. Se necessário, substitua-o, mude o sensor para um novo local ou use um sensor que tolere maior movimento do paciente.
<b>Problemas</b>	<b>Causa</b>	<b>Ações</b>

Os valores de EtCO <sub>2</sub> aparecem erráticamente.	(2) Paciente ventilado mecanicamente respirando espontaneamente.  (2) Vazamento da tubulação de ar.	(2) Nenhuma ação é necessária.  (2) Verifique se há vazamento na conexão ou no circuito do paciente e corrija se necessário.
---	---	--

Tabela 8 – Problemas com Valores EtCO<sub>2</sub>

<b>Problemas</b>	<b>Causa</b>	<b>Ações</b>
Medições imprecisas de SpO <sub>2</sub> .	(1) Iluminação excessiva  (2) Sensor aplicado em extremidade do paciente com manguito de pressão sanguínea aplicada, cateter arterial ou linha intravascular, ou com esmalte de unha.  (3) Condições do paciente.  (4) Movimento excessivo do paciente.	(1) Verifique a colocação do sensor ou cubra o sensor com material escuro ou opaco.  (2) Verifique a colocação do sensor.  (3) Verifique o paciente.  (4) Se possível, mantenha o paciente imóvel e use um sensor que tolere maior movimento do paciente.

Tabela 9 – Problemas Imprecisão com SpO<sub>2</sub>.

Logo, se não for possível corrigir os problemas, contate o pessoal da assistência técnica qualificada ou um representante local.

Os resultados das pesquisas obtidas no Hospital Municipal de São José dos Campos, especificamente no setor da UTI Adulto, revelam que os aparelhos oxímetro de pulso, não demonstram graves problemas. Os Leds dos sensores são trocados num período de cinco anos (pelo uso freqüente acarretando o enfraquecimento da luz dos Leds) e são freqüentemente vistoriados pela equipe de manutenção do hospital, assim, evitando

problemas futuros. O mau contato do fio de conexão do sensor é um outro problema que o hospital enfrenta pelo manuseio freqüente do mesmo. A solução é a troca do fio de conexão do sensor.

## **CONCLUSÃO**

Conclui-se que os problemas relacionados com a Oximetria de Pulso são de alguma forma, simples de se solucionar. Os problemas relacionados com medição de saturação de oxigênio no sangue são geralmente alertados no próprio monitor do oxímetro, o que traz agilidade na solução, porque o problema é diretamente demonstrado. Logo, problemas com os acessórios do equipamento, são geralmente raros, mas podem ser evitados com a vistoria freqüente do equipamento.

## **AGRADECIMENTO**

O grupo Biópsia agradece a enfermeira chefe do setor da UTI Adulto do Hospital Municipal de São José dos Campos, Felizbina Martins Gomes, pela paciência e ajuda nas pesquisas realizadas no setor do hospital para a realização desse trabalho.

## **BIBLIOGRAFIA**

- [1] Manual de Operação; Dixtal Biomédica-DX2010; pág. 12.
- [2] Manual de Operação; Nellcor-NPB75; págs. 67-74.