

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DIRETORIA DE ENSINO
ACADEMIA DE BOMBEIRO MILITAR
“Coronel Osmar Alves Pinheiro”
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS**

Cadete BM/2 **HANNA LISSA** RIBEIRO MIRANDA QUINTANILHA



**SUPLEMENTAÇÃO DE OXIGÊNIO NO ATENDIMENTO PRÉ-
HOSPITALAR (APH)**

BRASÍLIA
2022

Cadete BM/2 **HANNA LISSA** RIBEIRO MIRANDA QUINTANILHA

SUPLEMENTAÇÃO DE OXIGÊNIO NO ATENDIMENTO PRÉ- HOSPITALAR (APH)

Artigo científico apresentado à disciplina Trabalho de conclusão de curso como requisito para conclusão do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF.

Orientadora: 1º Ten. QOBM/Comb. LUCIANA FROTA **MADEIRA**

BRASÍLIA
2022

Cadete BM/2 **HANNA LISSA RIBEIRO MIRANDA QUINTANILHA**

SUPLEMENTAÇÃO DE OXIGÊNIO NO ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR (APH)

Artigo científico apresentado à disciplina Trabalho de conclusão de curso como requisito para conclusão do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF.

Aprovado em: 17/11/2022.

BANCA EXAMINADORA

VICTOR GONZAGA DE **MENDONÇA** – Maj. QOBM/Comb.
Presidente

RAFAEL COSTA **GUIMARÃES** – 1º Ten. QOBM/Comb.
Membro

MATHEUS DE SOUZA **JUNQUEIRA** – 1º Ten. QOBM/Comb.
Membro

LUCIANA FROTA **MADEIRA** – 1º Ten. QOBM/Comb.
Orientadora

RESUMO

O Atendimento Pré-Hospitalar (APH) é o principal tipo de atendimento realizado pelo Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF) e a forma de tratamento respiratório que o socorrista pode ofertar no APH é a oxigenoterapia, questiona-se portanto: a forma como é realizada a suplementação de oxigênio no APH da Corporação atende ao que é preconizado nas literaturas internacionais de referência? O objetivo deste trabalho é verificar se a literatura do CBMDF sobre oxigenoterapia está de acordo com os padrões internacionais. Para isso foi realizada uma pesquisa documental e bibliográfica do CBMDF e uma pesquisa de documentos em bases de dados como Pubmed e Scielo para comparação do conteúdo. Foi analisado um manual e nove Procedimentos Operacionais Padrão (POP's) do CBMDF, encontrando informações dispersas nos documentos da corporação sobre o tema. Foram destacadas algumas divergências com a literatura e não foi encontrado um documento da corporação que descrevesse a forma de prescrição de oxigênio. Discute-se então neste trabalho como a literatura internacional propõe que seja prescrita a oxigenoterapia no APH. Conclui-se que se faz necessário um documento do CBMDF que compile as informações sobre oxigenoterapia e que descreva e padronize a forma de prescrição de oxigênio no APH.

Palavras-chave: Atendimento Pré-Hospitalar. Oxigenoterapia. Suplementação de oxigênio. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

ABSTRACT

The Pre-Hospital Care (APH) is the main type of care provided by the Military Federal District Fire Brigade (CBMDF) and the respiratory treatment that the rescuer can offer in the PHC is oxygen therapy. So the question is: Does oxygen supplementation performed in the Corporation's APH agrees with what is recommended in international reference literature? The objective of this work is to verify if the MFDFB's literature on oxygen therapy is in accordance with international standards. For this, a documental and bibliographic research of the CBMDF files was carried out and a search of documents in databases such as Pubmed and Scielo to compare the content. A manual and nine Standard Operating Procedures (POP) of the CBMDF were analyzed, finding scattered information in the corporation's documents on the subject. Some discrepancies with the literature were highlighted and a document from the corporation that described the form of oxygen prescription was not found. This paper discusses how the international literature proposes that oxygen therapy should be prescribed in APH. It is concluded that a CBMDF document is needed to compile information on oxygen therapy and to describe and standardize the form of oxygen prescription in APH.

Keywords: *Pre-Hospital Care. Oxygen therapy. Oxygen supplementation. Military Federal District Fire Brigade.*

1. INTRODUÇÃO

Inúmeros são os casos traumáticos e clínicos que geram alterações respiratórias e a forma de tratamento que o socorrista pode ofertar no Atendimento Pré-Hospitalar é a oxigenoterapia (PHTLS, 2020).

Entende-se como oxigenoterapia a oferta de oxigênio acima do percentual de 21% que existe no ar ambiente e deve ser ministrada quando a quantidade de oxigênio no corpo está abaixo do normal (WILKENS *et al*, 2009).

Os profissionais que lidam com emergências devem ser treinados a fim de serem capazes de avaliar a necessidade de suplementação de oxigênio e prescrever a quantidade adequada de oxigênio para cada indivíduo durante um primeiro socorro (BRASIL, 1991; O'DRISCOLL *et al*, 2017).

O oxigênio é um recurso que deve ser empregado de forma correta e individualizada. Houve uma atualização na forma de prescrever oxigênio, e que foi ainda mais estudada após a pandemia da COVID 19, pois a utilização indevida da suplementação de oxigênio pode ser extremamente deletéria. Tanto a hipóxia quanto a hiperóxia podem trazer prejuízos à vida (O'DRISCOLL *et al*, 2017).

A partir disso, questiona-se: **A forma como é realizada a suplementação de oxigênio no APH da Corporação atende ao que é preconizado nas literaturas internacionais de referência?**

Atualmente os socorristas do CBMDF baseiam sua prática nos Procedimentos Operacionais Padrão (POP's) da instituição e em literaturas internacionais, principalmente no PHTLS (*Prehospital Trauma Life Support*), um curso desenvolvido para médicos, enfermeiros, auxiliares e técnicos de enfermagem, bombeiros e socorristas que prestam atendimento pré-hospitalar ao traumatizado (PHTLS, 2020).

A análise do tema justifica-se por estar relacionado com o grande número de ocorrências de APH que o CBMDF atende, por estar dentro do rol de competências do CBMDF, por estar de acordo com a missão e visão da corporação e por estar

prevista no atual Plano Estratégico do CBMDF (BRASIL, 1991; CBMDF, 2016; CBMDF, 2020a; CBMDF, 2021a).

O APH é o principal tipo de atendimento realizado pela corporação. Segundo anuário estatístico do CBMDF, em 2019 foram realizados 133.570 atendimentos e destes, 42.951 foram de emergência médica por causa clínica ou externa, totalizando 32,2% do total das ocorrências (CBMDF, 2020a).

A Lei nº 8.255, de 20 de novembro de 1991, que dispõe sobre a organização básica do CBMDF, estabelece dentre o rol de competências da corporação a missão de “executar serviços de Atendimento Pré-Hospitalar” e ainda “prestar socorros em casos de sinistros” (BRASIL, 1991).

A visão do CBMDF diz que:

Até 2024, o Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal com foco no cidadão e com responsabilidade socioambiental, realizará ações de prevenção e investigação de incêndio e atenderá as ocorrências emergenciais nos padrões internacionalmente (CBMDF, 2021a).

Ter uma tropa bem treinada e atualizada beneficiaria a população que teria um atendimento de excelência e qualidade, podendo até mesmo ser o diferencial entre a vida e a morte para alguns pacientes, o que está de acordo com a missão do CBMDF de proteger vidas. (CBMDF, 2021a).

Analisando o Plano estratégico do CBMDF de 2017 – 2024 verifica-se que a análise sobre o tema atenderia ao primeiro objetivo estratégico: Atender às ocorrências emergenciais nos padrões internacionais; ao sétimo objetivo estratégico: Modernizar o atendimento e despacho operacional; e ao oitavo objetivo estratégico: Capacitar e gerir por competências (CBMDF, 2016).

O objetivo central deste trabalho, é **verificar se a literatura do CBMDF sobre oxigenoterapia está de acordo com os padrões internacionais**. Para responder tal questão é necessário responder aos seguintes objetivos específicos:

- a) Realizar uma revisão de literatura para entender os efeitos fisiológicos da falta de oxigenação ou do seu excesso, saber quais os materiais e técnicas

necessários para realizar a suplementação de oxigênio e saber como é feita a avaliação da quantidade de oxigênio no corpo humano;

- b) Realizar uma análise documental de todo material de APH do CBMDF que fala sobre oxigenoterapia;
- c) Comparar o que preconiza os protocolos do CBMDF com outras literaturas nacionais e internacionais sobre o tema;
- d) Destacar os temas que apresentam divergência ou que não são discutidos pelo CBMDF;
- e) Destacar um protocolo de suplementação de oxigenoterapia e os casos especiais.

Esses objetivos serão respondidos após a realização de uma pesquisa bibliográfica e análise documental. Os resultados trarão uma visão geral do que os documentos do CBMDF falam sobre oxigenoterapia e os pontos que divergem da literatura internacional serão discutidos, assim como os casos especiais em oxigenoterapia.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O oxigênio é um gás encontrado no ar atmosférico em uma proporção de 21%. Quando se realiza a suplementação de oxigênio, oferta-se o ar com uma proporção superior a 21% até 100% para que ocorra o processo de respiração (WILKENS *et al*, 2009).

2.1. Hipoxemia

Existe a necessidade de suplementação de oxigênio quando existe a hipoxemia, ou seja, baixa quantidade de oxigênio transportada pelo sangue. Essa condição leva à hipóxia, condição na qual a quantidade de oxigênio ofertada não é suficiente para uma adequada respiração celular e as consequências vão desde sintomas e alterações fisiológicas relacionadas à tentativa do corpo a se adaptar à baixa concentração de oxigênio, falhas em funções essenciais do corpo, até a morte de células, tecidos e órgãos, o que pode levar à morte do indivíduo (WILKENS *et al*, 2009; PHTLS, 2020).

Diversos fatores podem levar à hipoxemia: disfunções cardiovasculares, relacionadas ao transporte do oxigênio dos alvéolos até as células-alvo; disfunções respiratórias, que estão relacionadas à mecânica respiratória, o processo de inspiração e expiração por alterações da caixa torácica e neuromusculares; disfunções ventilatórias, relacionadas às disfunções do parênquima pulmonar e que dificultam a troca gasosa; disfunções metabólicas relacionadas a alterações bioquímicas e equilíbrio ácido-base, dentre outras. É importante diferenciar a disfunção que causa a hipóxia, pois nem sempre a suplementação de oxigênio irá ser efetiva para tratá-la (WILKENS *et al*, 2009; PHTLS, 2020).

É importante ressaltar que a suplementação de oxigênio apenas irá aumentar a disponibilidade de oxigênio ao corpo, tratando a hipoxemia. A suplementação de oxigênio por si só não trata a disfunção que causou a hipoxemia (O'DRISCOLL *et al*, 2017; WILKENS, 2009).

2.2. Hiperóxia

Nem sempre a oferta de oxigênio sempre será benéfica, existem efeitos deletérios da oferta excessiva de oxigênio. Ofertar oxigênio acima do que é recomendado ou para pacientes não hipoxêmicos pode levar à uma descompensação sistêmica, podendo gerar toxicidade pulmonar, vasoconstrição coronariana, diminuição do débito cardíaco, aumento de radicais livres, aumento da mortalidade de pacientes com Acidente Vascular Encefálico (AVE), aumento da retenção de gás carbônico em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), dentre outros efeitos deletérios (O'DRISCOLL *et al*, 2017; EBSERH, 2019).

2.3. Avaliação

Existem alguns sinais e sintomas que indicam um esforço respiratório e/ou a redução da concentração de oxigênio no sangue e sugerem a necessidade de suplementação de oxigênio: batimento de asa de nariz, uso de musculatura acessória à respiração, presença de tiragens intercostais e subcostais, cianose central e/ou periférica, sensação de dispneia, que é a dificuldade em respirar, alteração da frequência respiratória, alteração do ritmo respiratório, entre outros. Porém tais sinais e sintomas também podem estar relacionados a causas não respiratórias (WILKENS *et al*, 2009; KANE *et al*, 2013).

A dispneia pode ser causada por dor, ansiedade, alterações cardiológicas, dentre outras e é um sintoma que não raro é tratado equivocadamente com a suplementação de oxigênio. A suplementação de oxigênio trata a hipoxemia e consequentemente pode tratar a dispnéia, porém não indicada para tratar a dispneia não relacionada a hipoxemia (WILKENS *et al*, 2009; KANE *et al*, 2013).

Para saber se existe a necessidade de suplementação de oxigênio deve-se avaliar a saturação de oxigenação do sangue e para isso existem alguns recursos. A forma mais completa de mensuração é a análise gasométrica dos gases do sangue arterial, chamada de gasometria arterial, porém não é uma realidade do socorro pré-hospitalar a utilização deste exame, pois é um método invasivo que demanda tempo, especialização profissional para realização da coleta e maquinário para análise da

amostra. O recurso mais viável e acessível ao socorrista é a oximetria de pulso (GONSAGA *et al*, 2013; MARZAROTTO, 2013).

O oxímetro de pulso emite uma luz infravermelha que atravessa os capilares das extremidades e conseguem analisar a porcentagem de hemoglobina que está ligada ao oxigênio. As dificuldades encontradas ao se verificar a oximetria de pulso estão relacionadas com a indisponibilidade de oxímetros e pilhas para o socorrista, falta de manutenção dos aparelhos, a instabilidade no acoplamento do oxímetro, o estado da região afetada, a existência de edema, má circulação e perfusão do membro avaliado, dentre outros, podendo levar a variações da saturação (GONSAGA *et al*, 2013; MARZAROTTO, 2013).

Por regra, em indivíduos saudáveis a saturação alvo fica entre 94% e 98%, porém algumas patologias possuem uma saturação de normalidade diferente. Pacientes com risco de hipercapnia, como na DPOC a saturação alvo é 88% a 92%. Nessa patologia o parênquima pulmonar é degradado progressivamente ao longo de anos e isso promove uma adaptação ao corpo a níveis mais baixos de oxigênio no sangue (O'DRISCOLL *et al*, 2017; KANE *et al*, 2013).

Durante a emergência o socorrista pode se deparar com pacientes com saturação basal de 88% e então deve fazer uma avaliação mais detalhada para saber se a suplementação de oxigênio é necessária ou não. A exposição inalatória é a principal causa de DPOC. Se possível o socorrista deve colher informações sobre histórico de tabagismo ou convívio com pessoas tabagistas, uso de fogão de lenha durante a vida, poluição ou outras formas de exposição à fumaça. Algumas características em uma inspeção física também podem ser úteis, como o formato de tórax em barril que é causado pela hiperinsuflação pulmonar, o baqueteamento digital, dentre outros (O'DRISCOLL *et al*, 2017; EBSERH, 2019).

Além do DPOC existem outras condições que podem gerar uma menor saturação de oxigênio. É importante conhecer essas condições para que tais pacientes não recebam suplementação de oxigênio sem necessidade e não seja gerada uma hiperoxemia. A saturação média, em repouso, mesmo que em pessoas clinicamente estáveis, pode ser menor nos idosos do que nos jovens adultos, nos pacientes com cardiopatia congênita cianótica, nas condições neuromusculares

crônicas e nos obesos mórbidos. Durante o sono também é normal ocorrer episódios de dessaturação (EBSERH, 2019).

2.4. Interfaces

As interfaces para oferta de oxigênio são divididas pela quantidade de fluxo de oxigênio que são capazes de ofertar e variam de acordo com a fração inspirada de oxigênio (FiO_2), ou seja, ao disponibilizar oxigênio, este é diluído com o ar, ofertando frações entre 21% a 100% (BENTES, 2014; EBSERH, 2019).

Nos sistemas de baixo fluxo, a FiO_2 depende da demanda do paciente, por exemplo a cânula nasal, cateter nasal, máscara simples, máscara de reservatório com reinalação parcial e máscara de reservatório sem reinalação. Já os sistemas de alto fluxo fornecem uma FiO_2 fixa que não depende da demanda do paciente como por exemplo a máscara de venturi, os ventiladores mecânicos (invasivos e não invasivos), entre outros (BENTES, 2014; EBSERH, 2019).

A máscara de reservatório deve ser usada com 10 a 15 l de fluxo de oxigênio e é capaz de ofertar entre 90 a 100% de FiO_2 a depender do ajuste da máscara e do padrão respiratório do paciente. Fluxos menores que 10 l não devem ser usados pois podem gerar reinalação de gás carbônico pelo paciente (EBSERH, 2019; PHTLS, 2020).

O cateter nasal deve ser usado com fluxos de até 6 litros/minuto (l/min) de oxigênio e oferecer entre 24 a 50% de FiO_2 a depender do padrão respiratório do paciente e do ajuste do cateter. A efetividade da oferta de oxigênio também será prejudicada caso o paciente apresente uma respiração predominantemente oral. Fluxos mais altos que 6 l/min não devem ser usados pois podem lesionar as narinas do paciente. Fluxos entre 4-6 l quando administrados por longo período devem ser umidificados (EBSERH, 2019).

Caso seja necessário reduzir ou aumentar a oferta de oxigênio para além do que a interface permite, esta deverá ser trocada por uma que adeque melhor a condição que o paciente necessita (O'DRISCOLL *et al*, 2017).

Tabela 1. Principais interfaces de oxigenoterapia utilizadas no APH, características e observações

Interface	Fluxo em litros por minuto (l/min)	Concentração aproximada de oxigênio inspirado	Vantagens	Considerações
Cânula Nasal (CN) 	1 a 6 l/min	24 a 44%	- não há re-inalação de ar expirado; - útil para pacientes com predisposição à retenção de dióxido de carbono.	- a existência de desvio do septo nasal, nariz congestionado ou respiração pela boca - podem reduzir a FiO₂.
Máscara facial simples 	5 a 10 l/min	35 a 60%	- concentração de oxigênio fornecida é superior à ofertada pelo cateter nasal.	- observe a máscara embaçar durante a expiração e desembasar durante a inspiração; - faça a correta vedação a fim de evitar a saída de oxigênio.
Máscara Não Reinalante (MNR) 	10 a 15 l/min	60 a 100%	- concentração de oxigênio fornecida é superior à ofertada pelo cateter nasal, pela máscara facial simples e pela máscara de reinalação parcial; - oxigênio 100% para o paciente com diluição mínima por ar ambiente.	- infle a bolsa reservatória, posicionando o dedo sobre a válvula de não retorno antes de colocar a máscara no paciente; - se o saco colapsar, o fluxo de oxigênio deverá ser aumentado até que o saco permaneça insuflado durante a inalação. - observe se a máscara possui a válvula de não reinalação íntegra.
BVM (Bolsa-Válvula-Máscara) 	15 l/min	100%	- pode ser usada tanto no paciente sob respiração espontânea quanto no paciente sem respiração espontânea; - fornece um meio de suporte ventilatório imediato. - possui pressão positiva.	- aguarde que o reservatório de oxigênio (O₂) infle antes de utilizar o dispositivo no paciente; - utilizar com reservatório de oxigênio para fornecer concentrações elevadas de O₂.

Fonte: CBMMG (2021), com adaptações.

2.5. Dispositivos utilizados na administração de oxigênio

Para a oferta de oxigênio é necessário um conjunto de dispositivos, são eles, o reservatório de oxigênio sendo que no APH são cilindros na cor verde possuindo diversos tamanhos relativos a diferentes capacidades; conjunto redutor de pressão que é responsável por diminuir a pressão que está dentro do cilindro de acordo para ser ofertado ao paciente, tal conjunto possui um manômetro que afere a pressão que está sendo ofertada; fluxômetro, um medidor no qual o socorrista é capaz de definir quantos litros por minuto irão ser ofertados e que deve ser regulado de acordo com a interface; umidificador, recipiente que deve ser preenchido com água destilada, deve ser usado quando ofertados altos fluxos de oxigênio e por longos períodos, considerando que o APH é realizado em curto período, este dispositivo pode ser usado sem a umidificação, porém é necessário para o adequado acoplamento do sistema, e látex, tubo de conexão que permite a condução do oxigênio do fluxômetro à interface (BRASIL, 2016; CBMDF, 2022).

2.6. Manejo das vias aéreas

Antes de ofertar oxigênio é necessário avaliar a permeabilidade das vias aéreas. Caso exista uma obstrução o ar não passará, não chegará aos pulmões, conseqüentemente não haverá troca gasosa e nem a melhora da oxigenação (BRASIL, 2016; CBMMG, 2021).

Pacientes com rebaixamento do nível de consciência poderão apresentar hipotonia, ou seja, diminuição do tônus muscular em todo o corpo, inclusive da língua. A queda da língua é um fator que pode obstruir as vias aéreas, caso isso aconteça é necessária a utilização de cânulas orofaríngeas ou nasofaríngeas. (BRASIL, 2016; CBMDF, 2022).

Outro fator que pode ocluir a passagem de ar nas vias aéreas é o acúmulo de secreções, como sangue ou fluidos pulmonares, caso isso aconteça é necessário realizar o procedimento de aspiração das vias aéreas (BRASIL, 2016; CBMDF, 2022).

O primeiro procedimento a ser realizado é o adequado posicionamento do paciente, e caso necessário, realizar manobras de abertura de vias aéreas, utilização de coxins para colocação do paciente na posição do cheirador, *chin lift* ou anteriorização da mandíbula. A posição do cheirador e a técnica de *chin lift* devem ser evitadas caso haja a suspeita de lesão cervical (BRASIL, 2016; PHTLS, 2020).

3. METODOLOGIA

Neste tópico será abordada a classificação da pesquisa e os procedimentos metodológicos utilizados.

3.1. Classificação da pesquisa

A área de conhecimento do presente estudo é a das ciências da saúde, com finalidade/natureza de pesquisa aplicada. Pode ser definido como uma pesquisa exploratória que envolve levantamento bibliográfico e documental, ou seja, delineado como uma pesquisa bibliográfica e pesquisa documental, pois tem como objetivo aprimorar o conhecimento do CBMDF acerca da oxigenoterapia por meio de uma abordagem qualitativa (GIL, 2017).

3.2. Procedimentos metodológicos

Para atingir os objetivos deste trabalho foi realizada uma pesquisa sobre o tema comparando a literatura usualmente utilizada pelo CBMDF, pelo PHTLS (2020) e os POP's internos com periódicos internacionais encontrados no Google acadêmico e plataformas PubMed e Scielo, com livros de referência e com guias utilizados por outras instituições que oferecem APH.

Foi realizada uma pesquisa documental dos POP's e manual de APH atualizados do CBMDF disponibilizados pelo Grupamento de Atendimento de Emergência Pré-Hospitalar (GAEPH) e foram selecionados os documentos mais atuais dentre os elaborados nos últimos 5 anos e que possuem temática que envolve a oferta de oxigênio. Foram analisados os conteúdos de cada documento selecionado, destacando o aconselhamento do uso de oxigênio e a forma de indicação de oxigenoterapia, comparando com o que está descrito nos periódicos e guidelines atualizados sobre oxigenoterapia que podem ser aplicados no APH.

4. RESULTADOS

Respondendo ao objetivo específico de realizar uma análise documental de todo material de APH do CBMDF que fala sobre oxigenoterapia, neste tópico será apresentado o que o CBMDF tem de conteúdo sobre suplementação de oxigênio.

4.1. Análise dos POP's

Após uma pesquisa documental foram encontrados na intranet do CBMDF e em Boletim Geral (BG) 3 manuais de APH publicados em 2005, 2007 e 2022 respectivamente, 16 POP's de APH publicados entre os anos de 2020 e 2022 e 18 publicados em 2015. Dos 34 POP's e 3 manuais, apenas os publicados nos últimos 5 anos e que possuem temática relacionada com a oxigenoterapia foram analisados.

Foram analisados, portanto, 1 manual e 9 POP's que possuem temática relacionada à oxigenoterapia.

É importante salientar que não foi encontrado um POP específico de oxigenoterapia disponível no CBMDF.

Existem 4 POP's que falam sobre assuntos específicos e possuem protocolos próprios de oferta de oxigênio. São estes, os POP's de Reanimação Cardiopulmonar - RCP em adultos, em lactentes e crianças e em neonatal e o POP de afogamento. Todos estes POP's se referem a situações de gravidade clínica em que o paciente está em parada respiratória e neste caso sendo necessário a oferta máxima de oxigênio via BVM com 15 l/min para adultos ou 5 a 7 l/min para crianças (CBMDF, 2021c; CBMDF, 2021d; CBMDF, 2021g; CBMDF, 2021h).

Os POP's de RCP adulto e infantil indicam utilizar BVM com 10 a 15 l/min e 5 a 7 l/min para realização de reanimação respiratória e cardiorespiratória respectivamente. Já o POP de RCP em neonato é mais cauteloso pois os recém-nascidos precisam de um cuidado especial ao ser administrado oxigênio. O oxigênio em pulmões pouco desenvolvidos pode ser lesivo e causar doenças como a displasia pulmonar. Este POP indica que se inicie a RCP com FiO₂ em 21%, sendo a utilização de O₂ excepcional com 5 l/min. O POP indica ainda a aspiração de secreções e traz uma tabela com as referência de saturação normais encontradas nos recém-nascidos

que podem chegar a 70% nos primeiros 5 minutos de vida (CBMDF, 2021d; CBMDF, 2021g; CBMDF, 2021h).

No POP de afogamento há uma indicação de utilizar oxigenoterapia em baixo fluxo para afogamento, grau 2, menos grave e em alto fluxo para graus mais graves (CBMDF, 2021c).

O POP de RCP em pacientes com COVID e o POP de OVACE indicam a utilização de BVM durante a parada respiratória ou cardiorrespiratória, porém esses POP's não citam que deve ser ofertado oxigênio acoplado ao dispositivo (CBMDF, 2020c; CBMDF, 2021f).

O POP de choque circulatório cita o conjunto de oxigenoterapia como material recomendado, diz que a saturação de oxigênio (SpO₂) menor que 95% é um dos sinais de choque circulatório e indica a avaliação da ventilação do paciente, porém também não diz se deve ser ofertado oxigênio e como deve ser feito (CBMDF, 2020b).

Os POP's que contém informações mais detalhadas e mais específicas sobre suplementação de oxigênio são os POP's de sinais vitais e avaliação do paciente. O POP de sinais vitais considera a oximetria de pulso com um possível quinto sinal vital e que vem tomando importância desde o surgimento da COVID19. Nele se encontra a descrição de como realizar o exame da oximetria de pulso, condições que podem levar a uma leitura errada da saturação e traz como parâmetro de normalidade uma SpO₂ acima de 95% (CBMDF, 2021b; CBMDF, 2021e).

Já o POP de avaliação traz que a avaliação respiratória deve conter a qualidade e padrão da respiração, a monitoração da saturação e que caso esteja abaixo de 95% deve ser ofertada oxigenoterapia em baixos fluxos e titulando conforme a necessidade. Além disso, o POP traz também que deve ser realizada ventilação assistida de pacientes com frequência respiratória acima de 30 incursões respiratórias por minuto (irpm) e abaixo de 10 irpm (CBMDF, 2021e).

Tabela 2: Descrição do que os POP's analisados dizem sobre o uso de oxigenoterapia.

POP	O que fala sobre uso de O ₂
RCP em adultos	Possui protocolo específico para o assunto.
RCP em crianças e lactentes	Possui protocolo específico para o assunto.
RCP em neonatos	Possui protocolo específico para o assunto.
Afogamento	Possui protocolo específico para o assunto.
OVACE	Não cita a utilização de oxigênio.
RCP em COVID	Não cita a utilização de oxigênio.
Choque circulatório	Não cita a utilização de oxigênio. - Cita a SpO ₂ abaixo de 95% como sinal de choque circulatório
Avaliação do paciente	- Descreve como realizar o exame da oximetria de pulso; - Descreve as condições que podem levar a uma leitura errada da saturação; - Indica o parâmetro de normalidade da SpO ₂ acima de 95%.
Sinais vitais	- Indica a avaliação respiratória (quanto a qualidade e padrão da respiração); - Indica a monitoração da saturação e padrão de normalidade acima de 95%; - Indica a oferta de oxigênio em baixos fluxos e titulando conforme a necessidade; - Indica a ventilação assistida de pacientes com frequência respiratória acima de 30 irpm e abaixo de 10 irpm.

Fonte: O autor.

4.2. Análise do manual

O manual de APH do CBMDF cita a utilização de oxigenoterapia em 13 dos 21 capítulos do manual. Tais capítulos estão listados abaixo:

- Capítulo 4 - Avaliação do paciente;
- Capítulo 5 - Oxigenoterapia e aspiração;
- Capítulo 6 - Reanimação cardiorrespiratória;
- Capítulo 8 - Choque circulatório;
- Capítulo 10 - Traumatismo crânio encefálico;
- Capítulo 11 - Traumatismo raquimedular;
- Capítulo 12 - Intoxicações exógenas;
- Capítulo 15 - Atendimento pré-hospitalar ao afogado;

- Capítulo 16 - Emergências cardiovasculares e cerebrovasculares;
- Capítulo 17 - Emergências respiratórias;
- Capítulo 18 - Emergências endócrinas: hipoglicemia e hiperglicemia;
- Capítulo 19 - Crise epiléptica e
- Capítulo 21 - Assistência ao trabalho de parto emergencial.

O capítulo sobre avaliação do paciente diz que em pacientes com dificuldade de preservação da via aérea deverão ser feitas manobras de abertura de via aérea e oferecido oxigênio suplementar via máscara facial com fluxo de 10 a 15 l/min, caso a saturação esteja abaixo de 95% e que a suplementação de oxigênio deve ser titulada conforme a necessidade do paciente, e diz que somente o oxímetro de pulso não é suficiente para uma boa avaliação da respiração. Este capítulo considera ainda que uma má circulação pode levar a uma perfusão tecidual e oxigenação inadequada (CBMDF, 2022).

O capítulo de oxigenoterapia e aspiração do manual do CBMDF (2022) traz algumas considerações fisiológicas sobre a oxigenoterapia, diz que o objetivo da oxigenoterapia é manter a saturação maior que 95%, fala sobre o uso e funcionamento do oxímetro de pulso, mostra os equipamentos utilizados na suplementação de oxigênio e traz ainda que

A monitorização da SpO_2 deve ser constante, e o socorrista precisa administrar o O_2 de forma adequada, conforme orientação médica no local ou via Central de Regulação para não agravar o estado do paciente. Essa orientação é fundamentada na fisiopatologia da toxicidade do oxigênio. Nesse sentido, é sabido que concentrações elevadas de oxigênio inspirado podem causar uma variedade de lesões pulmonares bem como piora da função cardiopulmonar e neurológica em algumas situações clínicas. Em condições de hipóxia (quando é ofertada uma alta concentração de O_2), existe uma produção acentuada de radicais livres, os quais danificam não só as células epiteliais e endoteliais alveolares, mas também o próprio surfactante. Além disso, outros tipos de alterações negativas podem ocorrer no corpo humano se a oxigenoterapia for feita de forma incorreta e indiscriminada, como depressão do sistema respiratório, aumento da concentração de gás carbônico (CO_2), alteração na relação ventilação/perfusão e ressecamento das mucosas. Se houver alteração na permeabilidade das vias aéreas podem ser utilizadas manobras mecânicas de abertura de vias aéreas e, se necessário, aspiração de secreções. Ademais, há a possibilidade de utilização de dispositivos auxiliares, principalmente a cânula orofaríngea ou cânula nasofaríngea (CBMDF, 2022).

O capítulo sobre reanimação cardiorrespiratória possui um protocolo próprio de utilização. Este capítulo traz que o oxigênio deve ser acoplado no BVM quando for ser

utilizado e diz ainda que a obstrução das vias aéreas por um corpo estranho pode levar a uma falta de oxigenação, uma parada respiratória e cardiorrespiratória (CBMDF, 2022).

Quanto ao choque circulatório, CBMDF (2022) diz que há a indicação de sinais e sintomas respiratórios que se correlacionam com o choque circulatório: a taquipnéia, o desconforto respiratório, e a baixa saturação de oxigênio. A cianose é sinal de oxigenação tecidual inadequada e à medida que a oxigenação cerebral diminui há a alteração do nível de consciência. Como conduta, portanto, o manual indica que

É imprescindível manter uma saturação periférica de oxigênio maior que 95%. Uma saturação menor exige a administração de oxigênio suplementar. A oximetria de pulso deve ser de uso rotineiro, e embora não seja o padrão ouro para a avaliação da concentração de gases na corrente sanguínea, pode oferecer um parâmetro razoável sobre a saturação periférica de oxigênio (CBMDF, 2022).

O capítulo 10 diz que no APH, um dos focos das condutas no trauma cranioencefálico (TCE) é garantir o fornecimento adequado de oxigênio e diz que

A hipóxia também pode ser causa de lesão encefálica secundária. Desse modo, é essencial que a função respiratória seja avaliada, incluindo a frequência respiratória, a profundidade e a efetividade da respiração. A oximetria de pulso deve ser realizada e oferecido oxigênio suplementar em alta concentração (10-15 l/min) se a porcentagem de SpO₂ estiver menor que 94% (CBMDF, 2022).

Se mesmo assim a ventilação e oxigenação não forem adequadas, deve-se utilizar BVM para reanimação com pressão positiva (CBMDF, 2022).

Quanto ao trauma raquimedular (TRM), o manual cita que em traumas altos podem levar à dificuldade respiratória, então de acordo com a indicação da oximetria de pulso deve-se ofertar oxigênio suplementar (CBMDF, 2022).

O capítulo 12 traz que provavelmente irá haver a necessidade suplementação de oxigênio nas lesões por inalação de fumaça. Deve ser ofertado O₂ para pacientes com saturação menor que 95% e deve ser ofertado o máximo de oxigênio em máscara não reinalante, de preferência em toda suspeita de intoxicação por monóxido de carbono (CO) ou cianeto de hidrogênio (HCN), independente da oximetria (CBMDF, 2022).

Assim como no POP da corporação sobre o tema, o manual tem um protocolo próprio de oferta de oxigênio ao afogado de acordo com o grau de afogamento (CBMDF, 2022).

O capítulo 16 do manual do CBMDF (2022) sobre emergências cardiovasculares e cerebrovasculares traz que o posicionamento pode facilitar a oxigenação pulmonar, trazendo que a cabeceira da maca deve estar preferencialmente elevada e que:

O socorrista deve monitorizar a saturação periférica de oxigênio e ofertar 4l/min caso esta esteja menor que 95% ou o paciente apresente sinais de congestão pulmonar e desconforto respiratório. A oferta excessiva ou prolongada de oxigênio deve ser evitada, tendo em vista que pode causar vasoconstrição sistêmica com consequente redução do débito cardíaco (CBMDF, 2022).

Segundo o manual, nas emergências respiratórias:

A ventilação é o parâmetro mais afetado numa emergência respiratória. Além de uma avaliação prévia do ritmo ventilatório (rápido/lento), o socorrista deve realizar a inspeção do tórax, principalmente para verificar se há o uso da musculatura acessória. O oxigênio suplementar deve ser utilizado com cautela. Caso o paciente se apresente como asmático, o oxigênio deve ser iniciado com % SpO₂ de pelo menos 95%. Em pacientes com DPOC com saturação menor que 90% a oxigenoterapia não deve ultrapassar 1-3 l/min (CBMDF, 2022).

Há indicação no manual de oferecer oxigênio suplementar caso a saturação esteja abaixo de 95% tanto em situações de crises epiléticas, quando em situações de emergências endócrinas sendo que neste há a ainda a indicação de oferecer O₂ na presença de desconforto respiratório (CBMDF, 2022).

Na assistência ao parto, a saturação de oxigênio do recém nascido deve ser monitorada, sendo que na reanimação neonatal é mais importante a utilização de pressão positiva e não a utilização de oxigênio suplementar. Neste capítulo do manual também é indicado o tratamento com oferta de oxigênio à gestante, caso necessário, de acordo com a oximetria de pulso (CBMDF, 2022).

5. DISCUSSÃO

Conforme os objetivos específicos deste trabalho, este capítulo irá comparar o que preconiza os protocolos do CBMDF com o que diz outras literaturas nacionais e internacionais sobre o tema, irá destacar os temas que apresentam divergência ou que não são discutidos pelo CBMDF e será proposto um protocolo de suplementação de oxigenoterapia geral e considerando ainda os casos especiais.

Após a análise documental foi constatado que:

- Os POP's de APH sobre oxigenoterapia e os capítulos do manual de APH que indicam a utilização oxigênio não descrevem como deve ser titulada a oxigenoterapia;
- Há casos especiais que necessitam de uma avaliação e oferta de oxigênio diferenciada;
- Há uma divergência quanto ao parâmetro limite de saturação e critérios para a oferta de O₂; e
- Há uma divergência com a literatura quanto à utilização de oxigênio acoplada a BVM.

5.1. Parâmetros para a oferta e titulação de oxigênio em casos gerais e casos especiais

Dentre os POP's analisados há uma variação entre o valor mínimo de saturação para que seja realizada a oferta de O₂ suplementar, variando entre 94% e 95%.

EBSERH (2019) orienta uma saturação alvo entre 94 e 98%, para pacientes com DPOC entre 88 e 89% e para pacientes obesos entre 88 e 92%. O capítulo de avaliação e manejo do paciente de PHTLS (2020) recomenda o uso de oxigênio para manter a saturação maior ou igual a 94%. CBMMG (2021) recomenda que seja titulada a oxigenoterapia para manter a saturação alvo entre 94 e 98% e entre 88 e 92% para pacientes com insuficiência respiratória hipercápnica. Além disso, o limite inferior sugerido de 94% permite uma ampla margem de erro na medição do oxímetro,

minimizando assim o risco de qualquer paciente ter dessaturação abaixo de 90% devido à oximetria imprecisa. (O'DRISCOLL *et al*, 2017).

Os POP's atuais (publicados ou atualizados nos últimos 5 anos) do APH indicam que seja ofertada oxigenoterapia com 10 a 15 l/min via MNR em casos graves e de acordo com o POP de sinais vitais, nos demais casos a oferta de oxigênio deve ser titulada de acordo com a necessidade (CBMDF, 2021b).

O'Driscoll *et al* (2017) relata que:

Pacientes que apresentam emergências médicas agudas que são não criticamente doentes e com saturação >85% podem ser tratados com oxigenoterapia de média concentração a partir de cânulas nasais ou uma máscara facial simples com uma faixa de saturação alvo de 94 a 98% (O'DRISCOLL *et al*, 2017).

Não foi encontrado em nenhum POP como deve ser realizada a titulação da oxigenoterapia.

Dos 13 capítulos do manual do CBMDF (2022) que indicam o uso da oxigenoterapia o capítulo de TRM indica que seja utilizado 10 a 15 l/min de oxigênio em todos os casos que apresentem saturação abaixo de 95% e o de TCE indica que seja ofertado oxigênio de acordo com a saturação.

Os capítulos sobre intoxicações exógenas e sobre emergências respiratórias trazem condições especiais do uso do oxigênio suplementar. Segundo esses capítulos, deve-se usar oxigênio em sua máxima oferta independente da saturação em caso de intoxicação por CO ou por HCN e que em pacientes com DPOC o parâmetro para indicação de oxigênio diminui de 94% para 90% sendo que deve-se ofertar baixas litragens de oxigênio (1 a 3 l/min) (CBMDF, 2022).

Os demais capítulos sugerem a oferta de oxigênio conforme a saturação, exceto o de avaliação do paciente que indica a utilização de 10 a 15l de oxigênio via máscara facial caso a saturação esteja abaixo de 94%. No capítulo 5 do mesmo manual e EBSEH (2019) dizem que na máscara facial deve-se ofertar 6 a 10 litros de oxigênio.

Em nenhum dos capítulos há uma indicação de como deve ser feita a titulação de oxigênio conforme a saturação.

De acordo com O'Driscoll *et al* (2017) e CBMMG (2021), o primeiro passo é avaliar se o paciente está crítico ou não. Casos de choque, sepse, anafilaxia, grandes traumas, hemorragia pulmonar, mal epilético, afogamento, TCE grave e envenenamento por monóxido de carbono ou por cianeto devem ser administrados 100% de oxigênio imediatamente, via MNR ou BVM, conforme o caso.

Caso o paciente não esteja listado nas condições acima, os autores indicam que seja avaliada a saturação de oxigênio pela oximetria de pulso. Caso não seja possível realizar a avaliação e o paciente apresente sinais e sintomas tais como mudanças no estado mental (ansiedade, agitação), dilatação das narinas, palidez ou manchas, retrações, utilização de músculos acessórios da respiração, taquipnéia, estridor e sibilos, deve-se utilizar 10 a 15 l/min de oxigênio via MNR (O'DRISCOLL *et al*, 2017; CBMMG, 2021).

Caso seja possível avaliar a saturação, deve-se definir a saturação alvo que o paciente deve apresentar, sendo 88 a 92% para pacientes com insuficiência respiratória hipercápnica e 94 a 98% para os demais casos. De acordo com CBMMG (2021) as condições de insuficiência respiratória hipercápnica são a exacerbação aguda de DPOC, exacerbação aguda de fibrose cística, insuficiência respiratória aguda em pacientes com distúrbios neuromusculares, musculoesqueléticos crônicos, insuficiência respiratória aguda em pacientes com deformidades da caixa torácica e a obesidade mórbida e síndrome da hipoventilação por obesidade (O'DRISCOLL *et al*, 2017; CBMMG, 2021).

É comum não ter o diagnóstico do paciente em situações de emergência no APH, porém algumas características e histórico do paciente podem levar o socorrista a inferir que o paciente tenha uma condição hipercápnica como idade acima de 50 anos, fumante de longa data, falta de ar com pequenos esforços, nenhuma causa conhecida para a falta de ar, uso de oxigenoterapia prolongada, cifoescoliose, espondilite anquilosante, obesidade grave, distúrbios neuromusculares, entre outros (O'DRISCOLL *et al*, 2017; CBMMG, 2021).

Quando o paciente não estiver crítico e não tiver condições hipercápnicas deve-se aferir a saturação de oxigênio e se apresentar saturação igual ou abaixo de 85% deve-se ofertar 10 a 15 l/min de oxigênio via MNR. Nos demais casos deve-se iniciar

a oferta de oxigênio com 1 a 2 l/min via CN, aumentando o fluxo de O₂ e, caso necessário, trocando a interface conforme capacidade de cada dispositivo até atingir a saturação alvo predefinida (O'DRISCOLL *et al*, 2017; CBMMG, 2021).

Deve-se ofertar até 4 l/min de O₂ via CN para atingir a saturação alvo. Caso não seja alcançada deve-se trocar para máscara facial simples aumentando o fluxo até 10 l/min, caso a saturação alvo ainda sim não seja alcançada deve-se trocar a interface para MNR aumentando o fluxo de oxigênio até 15 l/min (O'DRISCOLL *et al*, 2017; CBMMG, 2021).

O'Driscoll *et al* (2017) não apresenta diferença na titulação de oxigênio em casos de trauma ou casos clínicos, já CBMMG (2021) e PHTLS (2020) trazem que deve-se iniciar a suplementação de oxigênio com 10 a 15 l/min em MNR em casos de trauma e CBMMG (2021) diz que após ofertar 10 a 15 l/min em MNR deve-se realizar a titulação conforme a saturação de oxigênio.

Conforme descrito acima, são necessários três tipos de interface para que a titulação de oxigênio seja adequada, porém, segundo dados colhidos no GAEPH, estão disponíveis na corporação apenas 2 desses tipos: o catéter nasal e a máscara não reinalante. A corporação não disponibiliza a máscara facial simples para o uso do socorrista.

5.2. Casos especiais

Os seguintes casos precisam de uma avaliação e tratamento diferenciado ao se ofertar oxigênio:

- Intoxicação por monóxido de carbono (CO) e cianeto: deve-se ofertar 100% de FiO₂ ao se suspeitar de intoxicação por esses compostos, independente da saturação avaliada. Em vítimas de intoxicação por monóxido de carbono, a oximetria de pulso não é útil, pois pode indicar uma saturação normal, mesmo quando o nível de oxigênio ligado à hemoglobina estiver baixo. Isso se deve ao fato do oxímetro não conseguir diferenciar a oxihemoglobina da carboxihemoglobina (produto da ligação entre o monóxido de carbono e a hemoglobina) (CBMMG, 2021).

- DPOC e condições respiratórias hipercápnicas: possuem uma saturação alvo mais baixa: entre 88 e 92%. Deve-se iniciar com a oferta de 1 a 2 l/min de oxigênio via CN até atingir a saturação alvo (O'DRISCOLL *et al*, 2017).
- Infarto Agudo do Miocárdio (IAM): O socorrista deverá titular a suplementação de oxigênio conforme a saturação avaliada (O'DRISCOLL *et al*, 2017). Devendo ofertar 2 a 4 l/min de oxigênio em pacientes com risco intermediário e alto, na presença de saturação menor que 90% e/ou sinais clínicos de desconforto respiratório. (NICOLAU *et al*, 2021)
- Acidente Vascular Encefálico (AVE): monitorar a oximetria e administrar oxigênio suplementar caso identifique uma SpO₂ menor que 94% (CBMDF, 2022)

A maioria dos pacientes com infarto do miocárdio suspeito ou confirmado não está hipoxêmica e a maioria não está ofegante. No caso de pacientes não hipoxêmicos, não se sabe se a suplementação de oxigênio pode ser benéfica ao aumentar a quantidade de oxigênio fornecida à área hipoxêmica do miocárdio ou se pode realmente causar vasoconstrição com aumento da resistência vascular sistêmica e redução da oferta de oxigênio ao miocárdio com piora do desempenho miocárdico sistólico (BODETOFT *et al*, 2011)..

Um estudo de pacientes com arteriografia coronariana descobriu que respirar oxigênio a 100% reduziu a velocidade do fluxo sanguíneo coronariano em 20% e aumentou a resistência coronariana em 23%. A oferta de oxigênio na artéria caiu 11% devido à diminuição do débito cardíaco e diminuição da perfusão ventricular esquerda enquanto respirava oxigênio a 8 l/min através de uma máscara, apesar do aumento do conteúdo de oxigênio no sangue (BODETOFT *et al*, 2011).

O'Driscoll *et al* (2017) fala que em infarto agudo do miocárdio e síndromes coronarianas agudas, deve-se visar uma saturação de oxigênio de 94-98% ou 88-92% se o paciente estiver em risco de insuficiência respiratória hipercápnica, porém Nicolau *et al* (2021) diz que:

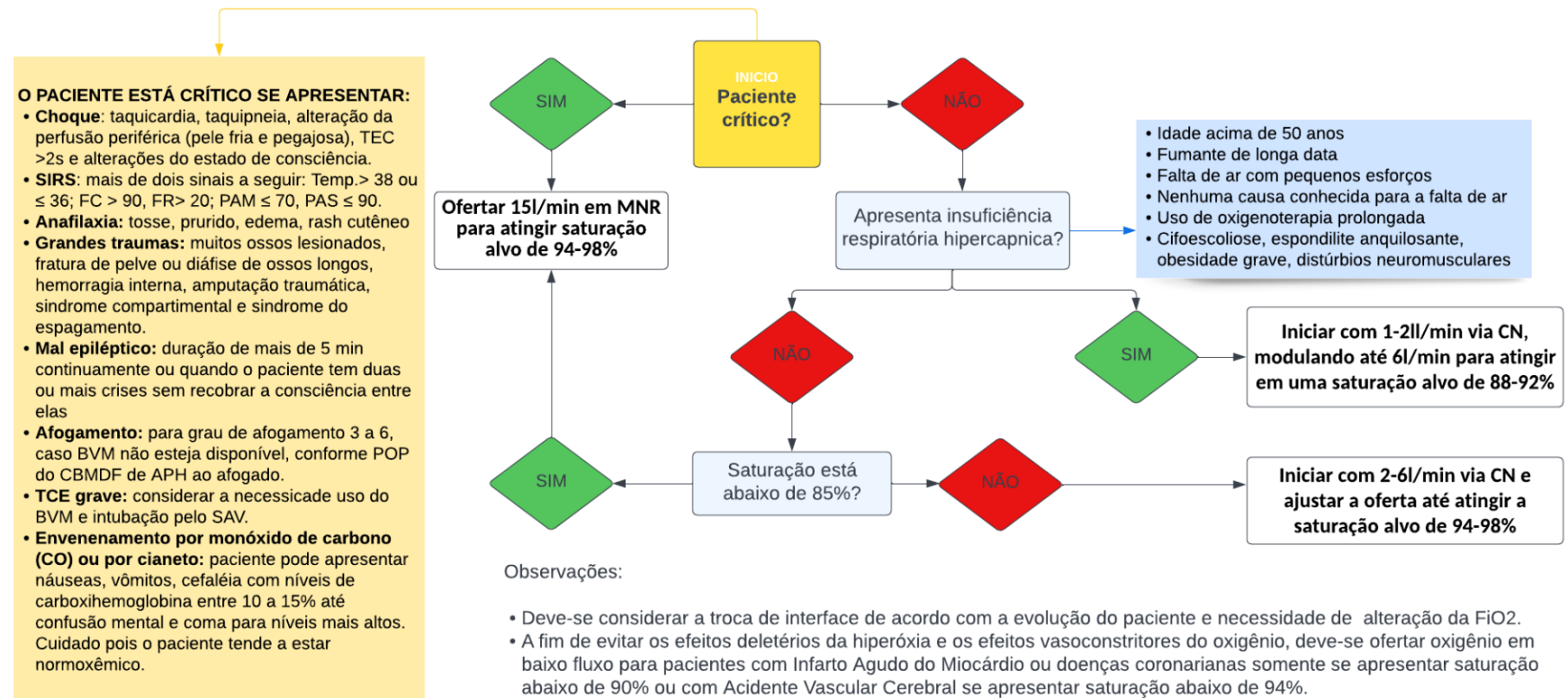
A administração de oxigenioterapia suplementar em pacientes com IAM está indicada quando o paciente apresentar hipóxia com saturação menor que 90% ou sinais clínicos de desconforto respiratório. A oxigenoterapia deve ser cuidadosa para não eliminar o estímulo respiratório hipóxico na presença de doença pulmonar obstrutiva crônica ou de outras causas de hipercapnia (NICOLAU *et al*, 2021)

Quanto ao AVE, O'Driscoll *et al* (2017) diz que altas concentrações de oxigênio devem ser evitadas em pacientes com acidente vascular cerebral, a menos que sejam necessárias para manter a saturação normal de oxigênio. Recomenda-se que pacientes com acidente vascular cerebral recebam oxigênio suplementar somente após a desobstrução das vias aéreas e se este tratamento for necessário para atingir uma saturação de oxigênio de 94-98% ou 88-92% para pacientes com risco coexistente de DPOC ou outro risco de acidose respiratória.

Além disso, pacientes com acidente vascular cerebral e comorbidades cardiorrespiratórias devem ser posicionados o mais eretos possível, se possível em cadeira e caso tenha nível de consciência reduzido após acidente vascular cerebral devem ser posicionados de forma que mantenha as vias aéreas abertas (O'DRISCOLL *et al*, 2017).

O manual de APH do CBMDF diz que deve-se monitorar a oximetria e administrar oxigênio suplementar caso identifique uma SpO₂ menor que 94% (CBMDF, 2022).

Figura 1. Fluxograma de titulação da oxigenoterapia em adultos no SBV.



Fonte: O Autor.

5.3. Utilização do BVM com ou sem suplementação de O₂

Os POP de OVACE e RCP em COVID há a indicação de utilização de BVM quando há parada respiratória e cardiorrespiratória. Nesses casos deveria haver a orientação de acoplamento da oxigênio de alto fluxo para ofertar 100% de O₂. Esta indicação acontece de forma adequada no manual (CBMDF, 2020c; CBMDF, 2021f).

O BVM é um dispositivo que pode ser utilizado sem o acoplamento de oxigênio, desta forma sendo ofertada apenas a pressão positiva com 21% de O₂, ou seja, ar atmosférico auxiliando na recuperação da ventilação (entrada e saída de ar dos pulmões). Para que haja auxílio da oxigenação é necessário que se utilize 100% de oxigênio acoplado ao BVM (CBMDF, 2022).

5.4. Critérios para a oferta de oxigênio

O capítulo sobre emergências glicêmicas reza que deve ser ofertado oxigênio caso o paciente tenha saturação abaixo de 94% ou desconforto respiratório (CBMDF, 2022).

Pacientes em emergências clínicas e traumas estão passando por uma situação de estresse, este fator pode desencadear respostas relacionadas com sintomas de ansiedade como o desconforto respiratório e taquipneia. Estes sinais e sintomas clínicos não são suficientes para que seja ofertado oxigênio ao paciente com o risco de gerar hiperóxia (O'DRISCOLL *et al*, 2017).

O socorrista deve avaliar a saturação por meio da oximetria de pulso, e caso perceba que a avaliação esteja comprometida por alterações no equipamento ou por falha na leitura, o socorrista deve avaliar se existe cianose, taquipnéia, dispnéia, alterações do ritmo respiratório e alterações de consciência (CBMMG, 2021).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização de uma pesquisa bibliográfica e documental sobre o uso do oxigênio suplementar no APH, contata-se que o CBMDF possui produção de conteúdo sobre o tema que está em boa parte de acordo com a literatura nacional e internacional, porém o assunto não foi esgotado, falta ainda a definição de um protocolo sobre o raciocínio clínico a ser usado no socorro para a oferta de oxigênio.

Além disso, as informações do CBMDF estão distribuídas em diferentes documentos. A fim de compilar toda a informação sobre o tema e facilitar o entendimento do socorrista do que fazer ao se deparar em uma situação que requer a suplementação de O₂ sugere-se que seja produzido um documento específico sobre oxigenoterapia assim como foi feito por outras instituições como o CBMMG, EBSERH e SAMU, ressaltando ainda os casos especiais em que se deve ofertar oxigênio.

Um ponto importante que foi revelado neste trabalho é que, de acordo com o protocolo de oferta de suplementação de oxigênio sugerido, constata-se a necessidade de pelo menos três tipos de interface para a oferta adequada de oxigênio na emergência, dentre elas a máscara facial simples, porém este item não é oferecido ao socorrista do CBMDF. Sugere-se portanto a compra de máscaras faciais simples pela corporação.

O assunto deste trabalho se mostrou bastante estudado e explorado por diversas instituições de saúde nacionais e internacionais. O CBMDF deve atualizar sua doutrina sobre oferta de oxigênio para manter a tropa treinada e atualizada e para continuar oferecendo à população um atendimento de qualidade e com alto índice de aprovação.

REFERÊNCIAS

BENTES, C. M. O. Análise comparativa do uso de oxigênio úmido e seco em vítimas de trauma atendidas pelo SAMU 192 Manaus. In: **11º Congresso Internacional da Rede Unida**. 2014.

BRASIL. **Lei nº 8.255, de 20 de novembro de 1991**. Dispõe sobre a organização básica do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 1991.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Protocolos de Intervenção para o SAMU 192 - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

BODETOFT, S., et al. Effects of oxygen inhalation on cardiac output, coronary blood flow and oxygen delivery in healthy individuals, assessed with MRI. **European journal of emergency medicine : official journal of the European Society for Emergency Medicine** vol. 18, n.1, p. 25-30, 2011.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Anuário estatístico do CBMDF de 2019**. Brasília, 2020a.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Manual de atendimento pré-hospitalar do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal/Grupamento de Atendimento de Emergência Pré-Hospitalar** – 2. ed. Brasília: 2022.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Missão, visão e valores**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.cbm.df.gov.br/missao-visao-e-valores-do-corpo-de-bombeiros/>. Acesso em: 11 nov. 2021a.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Plano estratégico 2017-2024**. Brasília, 2016.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Procedimento Operacional Padrão (POP): Aferição dos Sinais Vitais**. Brasília, 2021b.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Procedimento Operacional Padrão (POP): Atendimento Pré-Hospitalar ao Afogado**. Brasília, 2021c.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Procedimento Operacional Padrão (POP): Atendimento Pré-Hospitalar RCP Neonatal**. Brasília, 2021d.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Procedimento Operacional Padrão (POP): Avaliação do Paciente**. Brasília, 2021e.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Procedimento Operacional Padrão (POP): Choque Circulatório**. Brasília, 2020b.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Procedimento Operacional Padrão (POP): COVID-19 - Reanimação Cardiopulmonar em pacientes suspeitos ou confirmados VERSÃO 3**. Brasília, 2020c.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Procedimento Operacional Padrão (POP): Obstrução de Via Aérea por Corpo Estranho - OVACE**. Brasília, 2021f.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Procedimento Operacional Padrão (POP): Reanimação Cardiopulmonar de Lactentes e Crianças**. Brasília, 2021g.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Procedimento Operacional Padrão (POP): Reanimação Cardiopulmonar em Adultos**. Brasília, 2021h.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Protocolo de atendimento Pré-Hospitalar : Instrução Técnica Operacional 23**. 3.ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES. **Oxigenoterapia hospitalar em adultos e idosos**. Procedimento Operacional Padrão – POP. Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Hospital de Clínicas, Minas Gerais, 2019.

GIL, C. A. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GONSAGA, R. A. T. et al. Avaliação dos parâmetros gasométricos dos traumatizados durante o atendimento pré-hospitalar móvel. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias**, v. 40, n. 4, p. 293-299, 2013.

KANE, B., et al. Emergency oxygen therapy: from guideline to implementation. **Breathe**, v. 9, n. 4, p. 246-253, 2013.

MARZAROTTO, D.F. **Oximetria de pulso aplicada ao atendimento pré-hospitalar destinado ao suporte básico de vida prestado pelo Corpo de Bombeiros Militar do estado de Santa Catarina**. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Tecnologia em Gestão de Emergências. Universidade do Vale do Itajaí. São José, 2013.

NICOLAU, J. C., et al. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Angina Instável e Infarto Agudo do Miocárdio sem Supradesnível do Segmento ST – 2021. **Arquivos brasileiros de cardiologia**. v. 117, n. 1, p. 181-264, 2021.

PREHOSPITAL TRAUMA LIFE SUPPORT. **Atendimento pré-hospitalar ao traumatizado**. 9. ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning, 2020.

O'DRISCOLL, B. R. et al. British Thoracic Society Guideline for oxygen use in adults in healthcare and emergency settings. **BMJ open respiratory research**, v. 4, n. 1, 2017.

WILKENS, R.L. et al. Fundamentos da Terapia Respiratória. **Elsevier**, Rio de Janeiro, 2009.

APÊNDICE A - POP OXIGENOTERAPIA

Especificação do produto

1. **Aluno:** Cadete BM/2 Hanna Lissa Ribeiro Miranda Quintanilha
2. **Nome:** Proposta de Procedimento Operacional Padrão - POP sobre Suplementação de oxigênio no Atendimento Pré-Hospitalar (APH)
3. **Descrição:** Descrição de técnicas, materiais e protocolo para a utilização de oxigênio suplementar no APH.
4. **Finalidade:** Guiar o socorrista a ofertar adequadamente oxigênio ao paciente no Atendimento Pré- Hospitalar.
5. **A quem se destina:** Socorristas e bombeiros militares do CBMDF.
6. **Funcionalidades:** Ser consultado pelos bombeiros militares para realizar o adequado atendimento pré-hospitalar.
7. **Especificações técnicas:** Arquivo em formato PDF, folha A4, com 7 páginas
8. **Instruções de uso:** Não se aplicam.
9. **Condições de conservação, manutenção, armazenamento:** Não se aplicam.



**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL
COMANDO OPERACIONAL
COMANDO ESPECIALIZADO
GRUPAMENTO DE ATENDIMENTO DE EMERGÊNCIA PRÉ-
HOSPITALAR**



PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)

SUPLEMENTAÇÃO DE OXIGÊNIO NO APH	FINALIDADE DO POP
OBM responsável: • Grupamento de Atendimento de Emergência Pré-Hospitalar (GAEPH)	Orientar o Bombeiro Militar sobre os procedimentos e cuidados necessários para suplementar oxigênio no Atendimento Pré-Hospitalar - APH.
Versão: 1.0/2022	

1. Resultados Esperados

- Otimização do atendimento;
- Oferecimento de assistência adequada;
- Compilação do conhecimento acerca da suplementação de oxigênio no APH;
- Padronização do atendimento com suplementação de oxigênio no APH.

2. Material recomendado

- Equipamento de Proteção Individual (EPI) completo;
- Oxímetro de pulso;
- Cilindro de oxigênio;
- Manômetro;
- Fluxômetro;
- Látex ou extensor;
- Umidificador;
- Interfaces: cânula nasal, máscara facial simples e máscara não reinalante com reservatório;
- Aspirador manual, gases, soro fisiológico, cateter para aspiração e luvas estéreis;
- Cânula orofaríngea e nasofaríngea.

3. Avaliação do paciente

- Realizar avaliação respiratória: saturometria com pulso oxímetro, frequência respiratória, perfusão periférica e central, sinais de desconforto respiratório, tiragem intercostal, subcostal, batimento de asa de nariz.
- Deve-se ofertar oxigênio com base na saturação periférica, avaliação clínica e histórico do paciente. Deve-se considerar demais sinais e sintomas caso não tenha um oxímetro de pulso disponível ou caso a leitura não seja confiável.

Procedimento:

- Comunicar e orientar o paciente sobre o procedimento prescrito.
- Escolher e preparar a região em que será colocado o sensor (em adultos, preferir MMSS, dedo indicador).
- Nos casos em que há dificuldade de detecção nas extremidades (má perfusão), optar pelo lóbulo da orelha.
- Ligar o oxímetro de pulso.
- Aguardar o medidor fornecer a leitura digital do valor (cerca de 30 segundos).

Observação:

- É importante que a fonte de luz e o detector estejam alinhados, secos e limpos.
- Se a leitura dos resultados for suspeita por incompatibilidade com o quadro, verifique a condição clínica e os sinais vitais do paciente e, em seguida, inspecione o oxímetro para verificar seu funcionamento.
- Nos casos em que não há detecção de leitura, sendo o oxímetro portátil, checar as pilhas/baterias.
- A saturação de oxigênio deve ser monitorada continuamente até que o paciente esteja estável ou chegue ao hospital para uma avaliação completa.

Fatores de interferência na medida da saturação:

- Baixa saturação de oxigênio;
- Movimentação excessiva do paciente;
- Luminosidade excessiva;
- Baixa perfusão periférica (hipotensão, hipotermia, etc.);
- Hipóxia local;
- Suspeita de anemia;
- Hiperpigmentação da pele;
- Edema local;
- Convulsão;
- Interferência (esmalte de unhas);
- Utilização incorreta do sensor;
- Oclusão arterial próxima ao sensor (oclusão patológica, mecânica e/ou traumática);
- Pacientes em parada cardíaco-respiratória (PCR) ou choque.

Valores de normalidade da saturação periférica (saturação alvo):

- 88% a 92% para pacientes com insuficiência respiratória hipercápnica;
- acima de 90% para pacientes com síndromes coronarianas agudas;
- 94% a 98% para demais pacientes.

Quem são os pacientes com insuficiência respiratória hipercápnica?

- Pacientes com exacerbação aguda de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica - DPOC;
- Exacerbação aguda de fibrose cística;
- Insuficiência respiratória aguda em pacientes com distúrbios neuromusculares e músculo esqueléticos crônicos;
- Insuficiência respiratória aguda em pacientes com deformidades da caixa torácica;
- Obesidade mórbida e síndrome da hipoventilação por obesidade.

Características e histórico que podem indicar uma insuficiência respiratória hipercápnica

- Idade acima de 50 anos;
- Fumante de longa data;
- Falta de ar com pequenos esforços;
- Nenhuma causa conhecida para a falta de ar;
- Uso de oxigenoterapia prolongada;
- Cifoescoliose, espondilite anquilosante, obesidade grave, distúrbios neuromusculares.

obs: Pacientes com mais de 50 anos de idade que são fumantes de longa data com histórico de falta de ar por esforço e nenhuma outra causa conhecida de falta de ar devem ser tratados como se tivessem DPOC.

4. Procedimentos para manejo das vias aéreas

Antes de iniciar a suplementação de oxigênio, deve-se avaliar se o paciente possui vias aéreas superiores pérvias ou protegidas.

Não terá via aérea pérvia o paciente que tiver a seguinte condição:

- Obstrução por corpo estranho;
- Acúmulo de secreção;
- Obstrução pela flacidez da língua.

Procedimentos para manejo das vias aéreas

- Retirada de corpo estranho;
- Aspiração de secreção;
- Posicionamento e manobras de abertura das vias aéreas (Manobra de inclinação com elevação do mento em casos clínicos e manobra de tração da mandíbula no trauma);
- Utilização de cânulas orofaríngeas ou nasofaríngeas.

5. Procedimento para a oferta de oxigênio

Preparo dos materiais

- Verificar capacidade do cilindro no manômetro - abaixo de 30% deve-se realizar a troca do cilindro no GAEPH;
- Encaixe do fluxômetro;
- Acoplar umidificador, se necessário: Somente utilizar umidificação com água destilada quando o transporte do paciente for superior a duas horas. Nesses casos, deve ser considerado o nível mínimo de água para evitar a presença de água no látex;
- Encaixe do látex ou extensor;
- Acoplar a interface de tratamento: cânula nasal, máscara facial simples ou máscara não reinalante com reservatório.

Quanto à escolha da interface:

Cânula Nasal (CN):

- Indicação: pacientes conscientes, com saturação abaixo de 94% e acima de 85%, pacientes com condição respiratória hipercápnica.
- Conectar o cateter nasal ao extensor/látex, abrir e regular o fluxômetro, com limite de 6 l/min.
- Considerar o fluxo de acordo com a saturação alvo.
- A existência de desvio do septo nasal, nariz congestionado ou respiração pela boca podem reduzir a fração inspirada de oxigênio - FiO₂.

Máscara facial simples:

- Indicação: Para pacientes não elegíveis para início imediato com máscara facial não reinalante e que não consigam manter a saturação alvo com até 6 l/min na CN. A concentração de oxigênio fornecida é superior à ofertada pelo cateter nasal.
- Utilizar fluxo de 5 a 10 l/min.
- Observe a máscara embaçar durante a expiração e desembasar durante a inspiração.
- Faça a correta vedação a fim de evitar a saída de oxigênio.

Máscara facial não reinalante com reservatório (MNR):

- Indicação: após a PCR, pacientes inconscientes, com intoxicação por monóxido de carbono (CO) ou cianeto (HCN) ou para pacientes conscientes sem insuficiência respiratória hipercápnica com saturação abaixo de 85%.
- Utilizar essa interface com fluxo de 10 a 15 l de O₂/min.
- Observar se a bolsa reservatória está inflada durante o procedimento.
- Observar se as válvulas anti retorno estão íntegras, caso não estejam, troque o dispositivo e devolva para o GAEPH.
- Observação: caso a máscara seja utilizada com fluxo menor que 10 l/min ou sem a válvula anti retorno, pode haver a reinalação de gás carbônico (CO₂) pelo paciente.

Quanto à troca de interface:

- A interface deve ser trocada quando há uma necessidade de aumentar a oferta de oxigênio almejando evitar a *hipóxia*, portanto atingir a saturação alvo (no mínimo de 94% ou 88% em pacientes com insuficiência respiratória hipercápnica), porém já está sendo ofertada fluxo máximo permitido pela

- interface utilizada (6 l/min no CN ou 10 l/min na máscara facial simples).
- A interface deve ser trocada quando há uma necessidade de diminuir a oferta de oxigênio almejando evitar a *hiperóxia*, portanto atingir a saturação alvo (no máximo de 98% ou 92% em pacientes com insuficiência respiratória hipercápnica), porém já está sendo ofertada fluxo mínimo permitido pela interface utilizada (5 l/min na máscara facial simples ou 10 l/min na máscara não reinalante).

Ventilação assistida

- A ventilação assistida deve ser considerada quando houver falha da ventilação, ou seja, uma frequência respiratória menor que 10 irpm ou maior que 30 irpm.
- Deve ser utilizado o BVM para auxiliar a respiração sem suplementação de O₂ quando paciente estiver nomoxêmico ou com suplementação de 100% de O₂ quando paciente estiver hipoxêmico, em parada respiratória ou cardiorrespiratória, nesse caso também devem ser realizadas as manobras de RCP.
- Utilizar o BVM realizando uma ventilação a cada 6 segundos.

6. Casos especiais na oxigenoterapia

- **Intoxicação por monóxido de CO ou HCN:** deve ser oferecido 100% de FiO₂, mesmo com a saturação apresentando normalidade.
- **DPOC e outras condições respiratórias hipercápnicas:** tem uma saturação alvo mais baixa (88-92%) e a oxigenoterapia deve ser ofertada inicialmente com baixo fluxo.
- **Infarto agudo do miocárdio (IAM):** deve-se ofertar 2 a 4 l/min de oxigênio em pacientes com risco intermediário e alto, na presença de saturação menor que 90% e/ou sinais clínicos de desconforto respiratório.

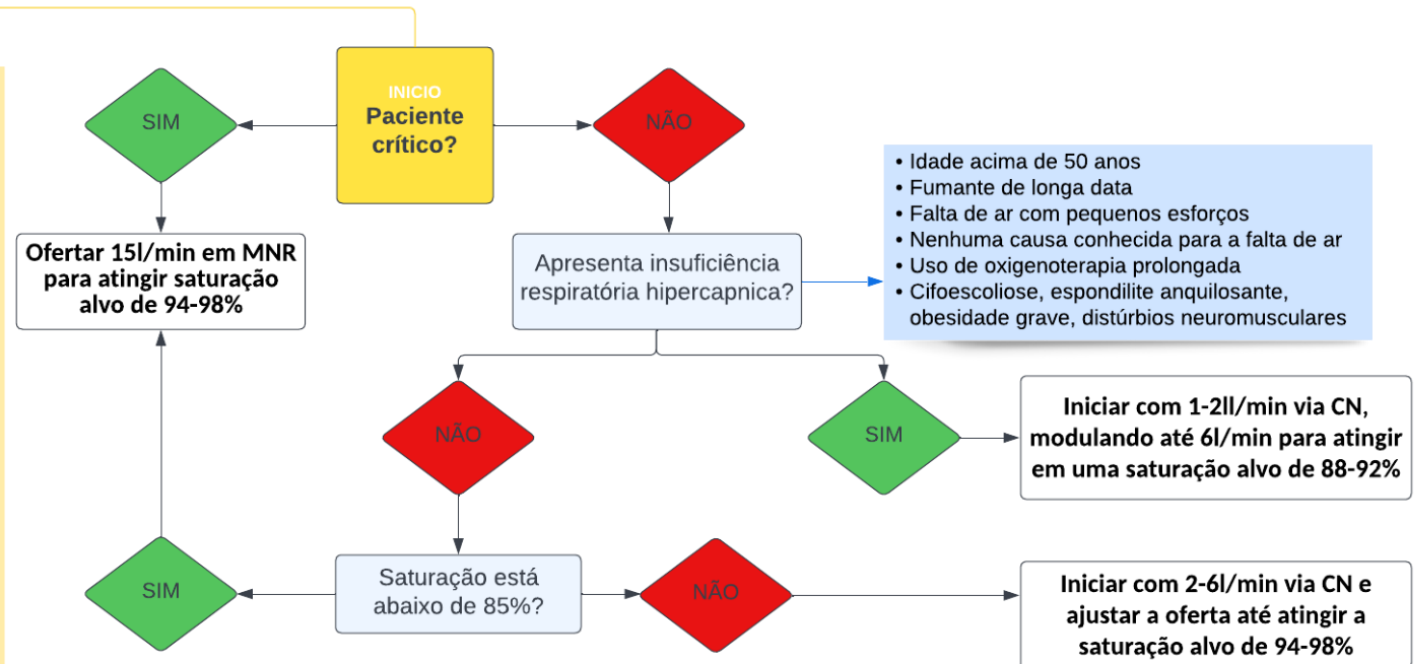
7. Possibilidades de erro

- **MNR:** não observar o enchimento completo da bolsa reservatória; utilizar bolsa sem a válvula anti retorno.
- **Troca da interface:** utilizar a interface com fluxo abaixo ou acima do recomendado sem realizar a troca da interface.
- **Hiperóxia:** oferecer oxigênio com FiO₂ acima do necessário para manter a saturação alvo.
- **Condições respiratórias hipercápnicas:** titular oxigênio com saturação alvo diferente da recomendada para essas condições, gerando uma hipoxemia refratária.

8. Fluxograma de atendimento

O PACIENTE ESTÁ CRÍTICO SE APRESENTAR:

- **Choque:** taquicardia, taquipneia, alteração da perfusão periférica (pele fria e pegajosa), TEC >2s e alterações do estado de consciência.
- **SIRS:** mais de dois sinais a seguir: Temp. > 38 ou ≤ 36; FC > 90, FR > 20; PAM ≤ 70, PAS ≤ 90.
- **Anafilaxia:** tosse, prurido, edema, rash cutâneo
- **Grandes traumas:** muitos ossos lesionados, fratura de pelve ou diáfise de ossos longos, hemorragia interna, amputação traumática, síndrome compartimental e síndrome do espargamento.
- **Mal epiléptico:** duração de mais de 5 min continuamente ou quando o paciente tem duas ou mais crises sem recobrar a consciência entre elas
- **Afogamento:** para grau de afogamento 3 a 6, caso BVM não esteja disponível, conforme POP do CBMDF de APH ao afogado.
- **TCE grave:** considerar a necessidade uso do BVM e intubação pelo SAV.
- **Envenenamento por monóxido de carbono (CO) ou por cianeto:** paciente pode apresentar náuseas, vômitos, cefaléia com níveis de carboxihemoglobina entre 10 a 15% até confusão mental e coma para níveis mais altos. Cuidado pois o paciente tende a estar normoxêmico.



Observações:

- Deve-se considerar a troca de interface de acordo com a evolução do paciente e necessidade de alteração da FiO₂.
- A fim de evitar os efeitos deletérios da hiperóxia e os efeitos vasoconstritores do oxigênio, deve-se ofertar oxigênio em baixo fluxo para pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio ou doenças coronarianas somente se apresentar saturação abaixo de 90% ou com Acidente Vascular Cerebral se apresentar saturação abaixo de 94%.

9. Glossário

- **Cifoescoliose:** Consiste de uma curvatura anormal que pode ocorrer na região lombar, torácica ou cervical. Pode ser observada pela frente ou pelas costas do paciente (plano coronal), num ângulo maior que 10 graus.
- **DPOC:** A doença pulmonar obstrutiva crônica é a limitação do fluxo de ar provocada por resposta inflamatória a toxinas inalatórias, frequentemente fumaça de cigarro.
- **Espondilite anquilosante:** Espondilite anquilosante é uma doença sistêmica caracterizada por inflamação do esqueleto axial, das grandes, médias e pequenas articulações, dor lombar noturna, rigidez na coluna lombar, cifose acentuada, sintomas constitucionais, alterações da condução cardíaca.
- **Fibrose cística:** A fibrose cística é uma doença hereditária que faz com que certas glândulas produzam secreções anormalmente espessas, resultando em lesões a tecidos e órgãos, especialmente nos pulmões e trato digestivo.
- **Insuficiência respiratória hipercápnica:** Condição respiratória que causa a retenção de CO₂ e uma hipercapnia, aumento da pressão parcial de CO₂ (PCO₂) no sangue.

10. Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Protocolos de Intervenção para o SAMU 192 - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Manual de atendimento pré-hospitalar do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal/Grupamento de Atendimento de Emergência Pré-Hospitalar** – 2. ed. Brasília: 2022.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Protocolo de atendimento Pré-Hospitalar : Instrução Técnica Operacional 23**. 3.ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES. **Oxigenoterapia hospitalar em adultos e idosos**. Procedimento Operacional Padrão – POP. Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Hospital de Clínicas, Minas Gerais, 2019.

O'DRISCOLL, B. R. et al. British Thoracic Society Guideline for oxygen use in adults in healthcare and emergency settings. **BMJ open respiratory research**, v. 4, n. 1, p. e000170, 2017.