



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
RESIDÊNCIA INTEGRADA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE
ATENÇÃO EM ALTA COMPLEXIDADE

Alan Immich

**Capacitação em Oxigenoterapia no Ambiente Hospitalar:
Um Estudo de Pré e Pós-teste**

Florianópolis
2023

Alan Immich

**Capacitação em Oxigenoterapia no Ambiente Hospitalar:
Um Estudo de Pré e Pós-teste**

Trabalho de Conclusão de Residência apresentado ao Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* - Residência Integrada Multiprofissional em Saúde – Atenção em Alta Complexidade da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Alta Complexidade.

Orientadora: Msc. Ana Carolina Starke

Florianópolis
2023

Capacitação em Oxigenoterapia no Ambiente Hospitalar: Um estudo de pré e pós-teste

Objetivo:

Analisar a influência de uma capacitação no conhecimento dos profissionais assistenciais atuantes em Enfermaria Hospitalar de Clínica Médica quanto ao uso adequado da oxigenoterapia.

Método:

Estudo quantitativo e qualitativo quase-experimental, com pré-teste e pós-teste, realizado em dois setores de internação de Enfermaria Hospitalar de Clínica Médica. A amostra foi composta por 49 profissionais de saúde, incluindo técnicos de enfermagem, enfermeiros, fisioterapeutas e fonoaudiólogos. O conhecimento teórico dos profissionais foi avaliado através de um questionário adaptado, desenvolvido e validado para avaliar o conhecimento de médicos e enfermeiros sobre o uso agudo da oxigenoterapia. As variáveis estudadas foram: características sociodemográficas, profissionais e relacionadas ao conhecimento sobre oxigenoterapia, pré e pós-capacitação. Realizou-se análise descritiva e inferencial.

Resultados:

A média de idade dos profissionais foi de $37,4 \pm 7,6$ anos. Quanto aos conhecimentos sobre a oxigenoterapia, o número de acertos por participante no pós-teste foi, em média, maior que o número de acertos pré-teste ($p < 0,05$). A idade dos profissionais teve correlação negativa e fraca com a quantidade de acertos no questionário pré-teste.

Conclusão:

A aplicação de metodologias ativas de ensino-aprendizagem contribuiu para o aprofundamento do conhecimento teórico-prático e aprimoramento das habilidades técnicas profissionais quanto ao uso seguro da oxigenoterapia no contexto hospitalar.

Descritores:

Oxigenoterapia; Hiperóxia; Conhecimento; Capacitação de recursos humanos em saúde; Equipe de Assistência ao Paciente; Instituição de Saúde

Descriptors:

Oxygen therapy; Hyperoxia; Knowledge; Training of human resources in health; Patient Assistance Team; Healthcare Institution

Descriptores:

Terapia de oxigeno; Hiperoxia; Conocimiento; Formación de recursos humanos en salud; Equipo de Asistencia al Paciente; Institución de salud

Introdução

Descoberto por Carl Wilhelm Scheele e Joseph Priestley em 1776, o oxigênio (O_2) teve seu uso medicinal iniciado apenas no fim do século XIX⁽¹⁾. Desde então, a oxigenoterapia tem sido amplamente utilizada, tanto em ambiente hospitalar como domiciliar. No ar ambiente, o O_2 corresponde a 21% do gás inspirado, sendo que a oxigenoterapia consiste em ofertar O_2 em concentrações superiores a 21% para pacientes com hipoxemia. O O_2 é um fármaco comumente utilizado no cenário clínico, no entanto seu uso deve ser cuidadosamente considerado pois, como qualquer droga, pode causar danos quando usado de forma inadequada, devendo ser prescrito, titulado e descontinuado da forma correta⁽²⁾.

Hipoxemia refere-se à baixa pressão parcial de O_2 (PaO_2) no sangue e engloba também a saturação periférica da oxiemoglobina. Quando presente, representa um risco para o organismo, desencadeando respostas adversas agudas e crônicas em sistemas vitais, como o respiratório, o cardiovascular, o metabólico, o neurológico e o renal⁽³⁾. Diversos fatores, incluindo hipoventilação, baixa pressão inspirada de O_2 , limitação da difusão, desequilíbrio na relação ventilação/perfusão e shunt, contribuem para a ocorrência de hipoxemia⁽⁴⁾.

As diretrizes de organizações respeitadas, como a *British Thoracic Society* (BTS)⁽³⁾, a *Thoracic Society of Australia and New Zealand*⁽⁵⁾, o *British Medical Journal* (BMJ)⁽⁶⁾ e a *German S3*⁽¹⁾, fornecem orientações sobre a administração de O_2 . Elas recomendam manter a saturação periférica de O_2 (SpO_2) dentro de intervalos específicos para diferentes grupos de pacientes levando em consideração os riscos de insuficiência respiratória, e salientam que o O_2 é um tratamento para a hipoxemia, não para a dispneia. A titulação da dose de O_2 suplementar deve manter os pacientes hipoxêmicos agudos com SpO_2 entre 92 e 96%, e aqueles cronicamente propensos à hipercapnia entre 88-92%, sendo essa a prática clínica adequada⁽⁷⁾.

Especificamente, em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), na presença de hipóxia, ocorre vasoconstrição nos vasos pulmonares, redirecionando o fluxo sanguíneo para áreas melhor perfundidas e mantendo a relação ventilação/perfusão (V/Q) próxima a 1. Entretanto, a administração de O_2 em alta concentração a indivíduos com DPOC grave pode induzir hipercapnia. Esse fenômeno se manifesta por três razões: a perda da vasoconstrição hipóxica, resultando em uma deterioração na relação V/Q (listada como a razão principal); o Efeito Haldane, que é a redução da afinidade da hemoglobina pelo gás carbônico (CO_2) devido à sua maior afinidade com o O_2 ; e a diminuição do drive respiratório, que tem uma importância menor nesse contexto⁽⁸⁻⁹⁾.

Enquanto os efeitos deletérios da hipoxemia são apreciados e ativamente evitados, a hiperoxemia é regularmente aceita. Essa oscilação do pêndulo em direção à hiperoxemia pode estar associada a danos, pois ofertar O₂ para pacientes não hipoxêmicos, ou acima da SpO₂ alvo atingindo níveis supra-fisiológicos de O₂ dissolvido, pode gerar vasoconstrição arterial, fibrinogênese, escape de fluídos alvéolo capilar, e potencial risco de Lesão Pulmonar Induzida pela Hiperóxia (HALI, do inglês *Hyperoxic Acute Lung Injury*). A exposição à hiperóxia gera espécies reativas de O₂, ultrapassando as defesas antioxidantes naturais e desencadeando danos às estruturas celulares por meio de diversas vias⁽⁷⁾. São crescentes os dados que mostram piores resultados clínicos associados a níveis elevados de O₂ arterial, inclusive de mortalidade⁽¹⁰⁾.

Auditorias sobre o uso e prescrição de O₂ revelaram desempenho consistentemente insatisfatório em muitos países, com incidentes adversos e mortes ocasionais devido ao uso inadequado do O₂⁽³⁾. Diversos fatores contribuem para essa situação, como: formação educacional insuficiente, falta de familiaridade com os dispositivos de fornecimento de O₂ e falta de compreensão dos efeitos e perigos da oxigenoterapia⁽²⁾. Portanto, é fundamental avaliar e promover o conhecimento dos profissionais de saúde sobre a oxigenoterapia aguda para instituir intervenções apropriadas, visando aprimorar a assistência nessa temática⁽¹¹⁾.

Diante do exposto, esse estudo teve como objetivo analisar a influência de uma capacitação no conhecimento dos profissionais assistenciais atuantes em Enfermaria Hospitalar de Clínica Médica quanto ao uso adequado da oxigenoterapia.

Métodos

Delineamento, local e período do estudo

Trata-se de um estudo com delineamento quantitativo e qualitativo quase-experimental, com pré-teste e pós-teste. O estudo foi realizado em dois setores de internação de Enfermaria Hospitalar de Clínica Médica. O perfil de pacientes admitidos nestas unidades é predominantemente do tipo clínico (nas especialidades respiratórias, cardiovasculares, neuromusculares, hematológicas) e ocasionalmente cirúrgicas (pós-operatórios de cirurgia torácica, abdominal, urológica, vascular, cabeça e pescoço e transplante hepático). O estudo foi realizado em um Hospital Universitário localizado em Florianópolis/SC, Brasil, no período de abril de 2023 a setembro de 2023.

Os estudos quase-experimentais são considerados como de intervenção e diferenciam-se dos experimentais verdadeiros por não contemplarem o processo de randomização ou mesmo

a definição de um grupo controle⁽¹²⁾. O modelo antes e depois com um grupo comparou o conhecimento teórico dos profissionais antes e após a aplicação do programa educativo⁽¹³⁾.

População e critérios de seleção

A amostra deste estudo foi composta por profissionais de saúde com formação técnica ou superior atuantes nas enfermarias hospitalares de clínica médica, que não estivessem afastados da assistência devido licenças, férias ou realocação em trabalho remoto. Foram incluídos no estudo todos os participantes que aceitaram participar da pesquisa através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), independente de vínculo institucional, incluindo técnicos de enfermagem, enfermeiros, fisioterapeutas e fonoaudiólogos, podendo ser profissionais efetivos, temporários ou residentes. Foram excluídos do estudo os profissionais que não completaram todas as etapas do estudo: assinatura de termos de consentimento, preenchimento de questionários ou participação na capacitação.

Variáveis do estudo

As variáveis estudadas foram divididas em características sociodemográficas e profissionais dos participantes do estudo: idade, sexo, categoria profissional, tempo de trabalho na instituição, realização de atualização em oxigenoterapia e o tempo da última atualização; e relacionadas ao conhecimento dos participantes sobre oxigenoterapia, pré e pós-capacitação.

Instrumentos utilizados para a coleta das informações e coleta de dados

O conhecimento teórico dos profissionais foi avaliado pelo “Questionário Sobre o Uso da Oxigenoterapia”, uma adaptação de um questionário proposto por Desalu *et al.* (2019), desenvolvido e validado para avaliar o conhecimento de médicos e enfermeiros sobre o uso agudo da oxigenoterapia. Essa adaptação do questionário foi realizada por meio de uma tradução livre. O questionário foi constituído por 6 seções: (1) Características dos participantes; (2) Formação; (3) Seis perguntas fechadas relacionadas à conhecimentos gerais sobre O₂; (4) Cinco perguntas fechadas relacionadas ao reconhecimento da hipoxemia; (5) Quatro perguntas fechadas relacionadas ao reconhecimento da hiperoxemia; e (6) Cinco questões fechadas avaliativas e uma questão aberta não-avaliativa que abordava as barreiras para o fornecimento de oxigênio sob o olhar dos participantes, em suas próprias unidades de atuação, focando nas experiências práticas e desafios enfrentados.

A intervenção baseou-se em uma capacitação sobre o tema, desenvolvida pelos autores deste estudo. A capacitação foi expositiva-dialogada, com aspectos teóricos e práticos sobre a

temática, incluindo, na prática, a apresentação, discussão e manejo das diferentes interfaces de oxigenoterapia disponíveis na Instituição.

Todas as fases do procedimento de coleta de dados foram realizadas pelo mesmo investigador e operacionalizadas da seguinte maneira:

Fase I: Convite para a participação do estudo e organização com as chefias dos setores para a realização da capacitação em dias e horários que atendessem todos os rodízios de plantão e turnos dos setores;

Fase II: Assinatura do TCLE, seguida da aplicação do questionário (pré-teste) com base nos conhecimentos prévios dos profissionais sobre o assunto em sala reservada, imediatamente antes da capacitação, de forma que os participantes não tivessem acesso às respostas uns dos outros, seguida da capacitação;

Fase III: Reaplicação do questionário (pós-teste), em um período de 2 a 4 semanas após a capacitação, conforme proposto por Desalu *et al.* (2019), igualmente de forma que os participantes não tivessem acesso às respostas uns dos outros.

Tratamento e análise dos dados

Os dados foram analisados pelo programa *Statistical Package for Social Sciences*, versão 25 (IBM SPSS *Statistics*). As variáveis categóricas foram descritas em número e categoria de frequência. As variáveis contínuas foram descritas em média e desvio padrão (DP) e mediana e intervalo interquartil [IQR]. Para verificar a normalidade dos dados foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov. A avaliação do questionário foi realizada levando-se em consideração as respostas corretas e incorretas de acordo com o referencial que sustentou o treinamento, e o total de acertos por participante foi comparado pelo *teste t pareado de student*. Para verificar as relações entre os acertos pré e pós-capacitação foi utilizado o *coeficiente de Spearman* para o número de acertos pós-teste, tempo da última atualização e de atuação no hospital por serem dados de distribuição não normal; e o *coeficiente de Pearson* para idade e acertos pré-teste, por serem dados de distribuição normal. Para a magnitude das correlações utilizadas foi considerado um $r=0,10$ até $0,30$, correlação fraca; $r=0,40$ até $0,60$, correlação moderada e $r=0,70$ até 1 uma correlação forte⁽¹⁴⁾. Foi considerada para significância estatística um $p \leq 0,05$.

Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pela Gerência de Ensino e Pesquisa do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago (HU-UFSC/EBSERH) (Processo nº 23820.003221/2023-86 e

SEI nº 28475956) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPSH-UFSC) (CAAE: 68216623.9.0000.0121 e Parecer: 6.036.163).

Resultados

A amostra desse estudo foi composta por 49 profissionais de saúde, cuja seleção seguiu o fluxograma detalhado na Figura 1. As recusas foram devido à sobrecarga de demanda assistencial do Serviço no dia da capacitação.

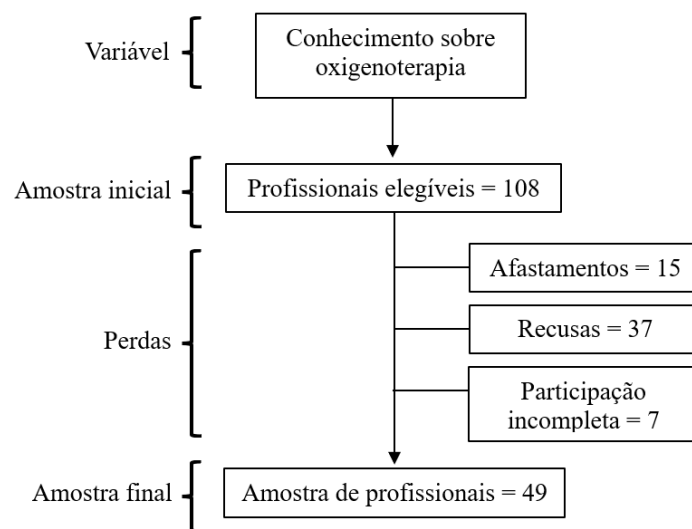


Figura 1: Fluxograma de amostragem dos profissionais, Florianópolis, SC, Brasil, 2023

Cerca de 61% dos participantes relataram ter realizado alguma atualização sobre o assunto, com uma mediana de 3 anos desde a última atualização [IQR 1-17]. Os dados sociodemográficos desses participantes estão expostos na Tabela 1.

Tabela 1: Caracterização sociodemográfica e profissional dos participantes submetidos à capacitação sobre oxigenoterapia (n=49), Florianópolis, SC, Brasil, 2023

Características	Mediana [IQR]*
	Média ± DP† n (%)
Idade (anos)	37,4 ± 7,6
Sexo feminino	39 (79,6%)
Categoria profissional	
Enfermeiro(a)	12 (24,5%)
Fisioterapeuta	11 (22,4%)
Fonoaudiólogo(a)	1 (2%)
Técnico (a) de Enfermagem	25 (51%)
Tempo de trabalho na instituição (meses)	27 [3-168]
Realizou atualização	30 (61,2%)
Tempo da última atualização (anos)	3 [1-17]

*IQR – intervalo interquartil; †DP – desvio padrão

Quanto aos conhecimentos sobre a oxigenoterapia, o número de acertos por participante no pós-teste (M = 17,14, EP = 0,326) foi em média maior que o número de acertos pré-teste (M = 15,37, EP = 0,324), $p < 0,05$. Há uma correlação negativa e fraca entre idade e acertos pré-teste ($r = -0,398$; $p < 0,05$). Não houve correlação entre as demais variáveis.

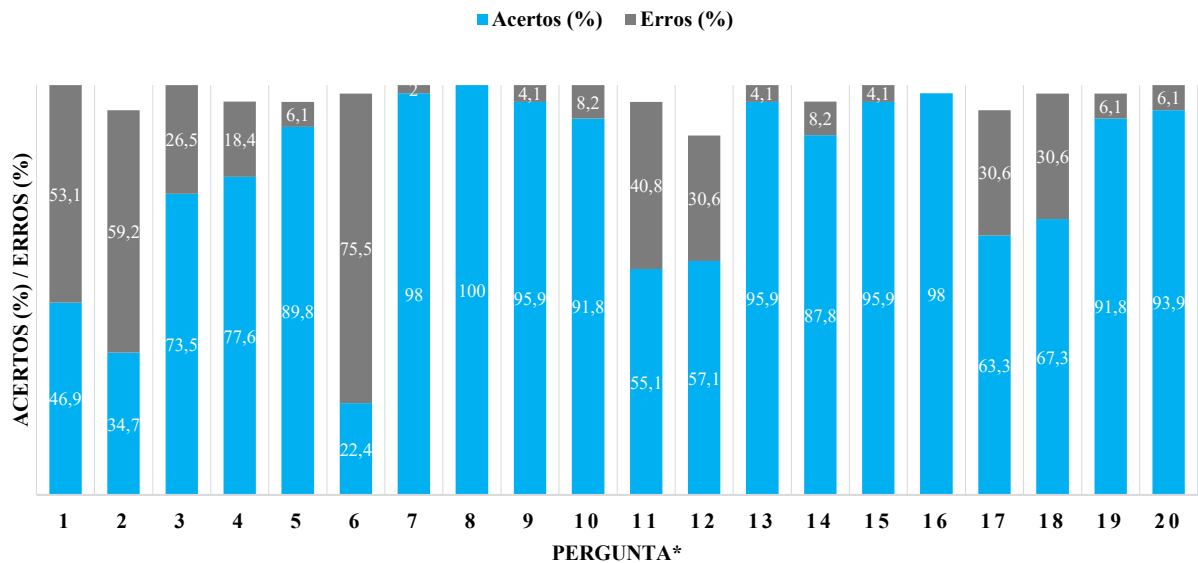
No pré-teste, a maioria dos participantes (53,1%) discordaram de que o O₂ é como qualquer outro medicamento, *versus* 34,6% no pós-teste. 59,2% dos profissionais atribuíram o O₂ a uma terapia de apoio, e no pós-teste 42,8% mantiveram suas respostas.

No questionário prévio à capacitação, apenas 22,4% dos participantes acreditavam que a Ventilação Mecânica Não Invasiva (VNI) não era uma interface de oxigenoterapia e possuía objetivos distintos, contudo o dobro deles (44,9%) considerou esta opção após. Ainda, em relação a definição de hipoxemia/hiperoxemia, 55,1% e 57,1% dos participantes, respectivamente, souberam defini-las inicialmente, aumentando a quantidade de acertos para 71,4% e 81,6% após a capacitação.

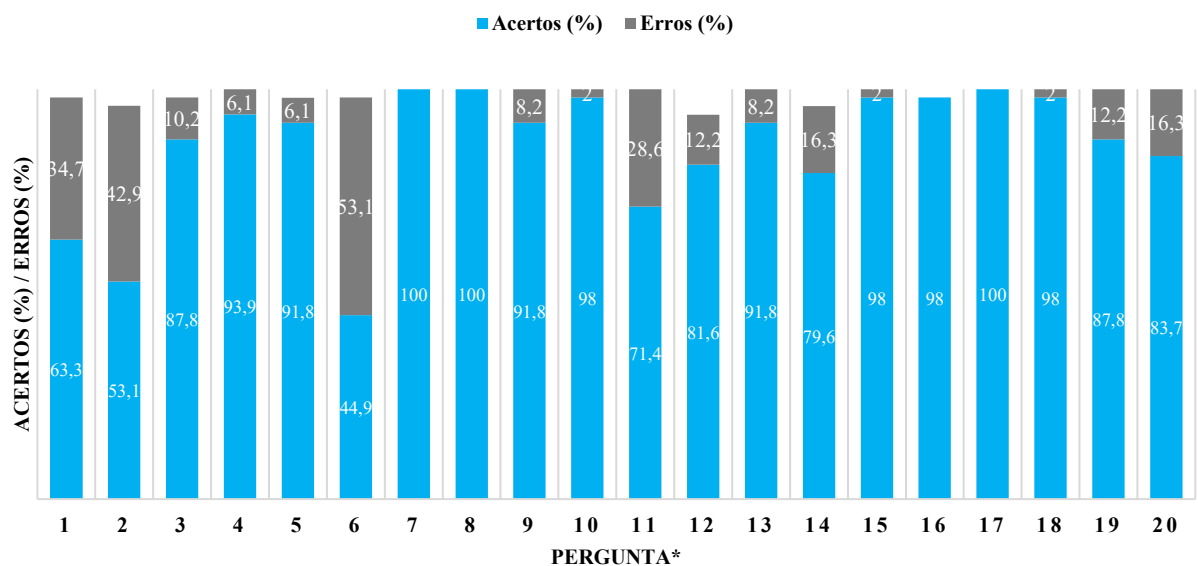
Questionamentos que abordavam o uso de oxigenoterapia em pacientes não hipoxêmicos, os perigos da hiperoxemia, desmame, e a titulação com base em metas de saturação ao invés de em doses fixas, coincidiram com um aumento no número de erros após o treinamento.

A distribuição das respostas corretas e incorretas por questão, pré-teste e pós-teste, é representada na Figura 2.

PRÉ-TESTE



PÓS-TESTE



***Conhecimentos gerais sobre O₂** (1. Oxigênio é como qualquer outro medicamento / 2. Oxigênio não é uma terapia de apoio, mas sim um medicamento / 3. Oxigenoterapia pode ser iniciada sem prescrição médica / 4. Oxigênio promove a combustão (explosão) / 5. Oxigênio não deve ser administrado a todo paciente que refere dispnéia / 6. VNI não é uma interface de oxigenoterapia) **Reconhecimento da hipoxemia** (7. Hipoxemia pode ser reconhecida por sinais clínicos / 8. A análise dos gases sanguíneos é útil para confirmar a hipoxemia / 9. Falta de ar nem sempre é um sinal de hipoxemia / 10. A SpO₂ da oximetria de pulso é útil na detecção e monitorização da hipoxemia / 11. SpO₂ < 90% em pacientes clínicos gerais ou < 88% naqueles com risco de insuficiência respiratória tipo II define hipoxemia) **Reconhecimento da hiperoxemia** (12. PaO₂ > 100mmHg caracteriza a hiperoxemia / 13. Oxigênio administrado em pacientes não hipoxêmicos traz riscos / 14. Pacientes em oxigenoterapia com SpO₂ > 96% ou > 92% (neste último caso em pacientes com risco de insuficiência respiratória tipo II) apresentam necessidade de redução devido os riscos da hiperoxemia / 15. Hiperoxemia altera resposta inflamatória e aumenta a mortalidade) **Práticas de fornecimento de O₂** (16. SpO₂ alvo para pacientes com DPOC em oxigenoterapia: 88 a 92% / 17. TQT ou TOT devem ser umidificados / 18. Orientar lavagem nasal a pacientes que referem narinas ressecadas e que estão em uso de CNO₂ / 19. Paciente clinicamente estável, SpO₂ 94%: o oxigênio pode ser reduzido / 20. Prescrever e titular oxigenoterapia para uma saturação alvo e não para uma dose fixa.

Figura 2: Distribuição das respostas corretas e incorretas dos profissionais por questão (n=49), Florianópolis, SC, Brasil, 2023

Ao considerar a contagem total de acertos por categoria profissional nos diferentes tópicos disponíveis no questionário, as maiores mudanças nos níveis de acertos pré-teste e pós-teste ocorreram principalmente entre os técnicos de enfermagem.

No pré-teste, 30,6% de todos os participantes consideraram que diferentes dispositivos de baixo fluxo deveriam receber umidificação e não tinham compreensão de que a traqueostomia (TQT) ou o tubo orotraqueal (TOT) devem sempre ser umidificados. No pós-teste todos os profissionais acertaram tal questão.

Os detalhes dessas diferenças estão especificados na Tabela 2, onde é possível visualizar as áreas e evolução do desempenho pelas diferentes categorias profissionais. Os dados foram calculados com base nas respostas do número total de participantes, sendo que os valores em porcentagem (%) correspondem aos dados documentados (respostas em branco ou com mais de duas alternativas assinaladas foram consideradas como dados faltantes).

Tabela 2: Contagem total de acertos e erros por categoria profissional nos diferentes tópicos disponíveis no questionário (n = 49), Florianópolis, SC, Brasil, 2023

Profissão	Tópico geral	Percentual total por tópico			
		Antes da capacitação		Depois da capacitação	
		Acertos (%)	Erros (%)	Acertos (%)	Erros (%)
Enfermeiro(a) (n = 12)	Conhecimentos gerais sobre O ₂	54(75)	18(25)	54(75)	16(22,2)
	Reconhecimento da hipoxemia	51(85)	9(15)	55(91,7)	5(8,3)
	Reconhecimento da hiperoxemia	42(87,5)	5(10,4)	42 (87,5)	5 (10,4)
	Práticas de fornecimento de O ₂	51(85)	9(15)	58(96,7)	2(3,3)
Fisioterapeuta (n = 11)	Conhecimentos gerais sobre O ₂	42 (63,6)	23(34,8)	51(77,3)	14(21,2)
	Reconhecimento da hipoxemia	53(96,4)	2(3,6)	55(100)	-
	Reconhecimento da hiperoxemia	41(93,2)	2(4,5)	44(100)	-
	Práticas de fornecimento de O ₂	54(98,2)	-	54(98,2)	1(1,8)
Fonoaudiólogo(a) (n = 1)	Conhecimentos gerais sobre O ₂	2(33,3)	4(66,7)	3(50)	3(50)
	Reconhecimento da hipoxemia	5(100)	-	5(100)	-
	Reconhecimento da hiperoxemia	4(100)	-	4(100)	-
	Práticas de fornecimento de O ₂	5(100)	-	5(100)	-
Técnico(a) de enfermagem (n = 25)	Conhecimentos gerais sobre O ₂	71(47,3)	72(48)	105(70)	42(28)
	Reconhecimento da hipoxemia	107(85,6)	16(12,8)	111(88,8)	14(11,2)
	Reconhecimento da hiperoxemia	78(78)	16(16)	82(82)	14(14)
	Práticas de fornecimento de O ₂	93(74,4)	27(21,6)	112 (89,6)	12 (9,6)

Por fim, os participantes da pesquisa foram convidados a compartilhar suas opiniões sobre as barreiras para o fornecimento de O₂ em seus locais de trabalho por meio de uma pergunta aberta. Dentre as principais respostas, destacaram-se a falta de embasamento científico nas práticas de uso de O₂, a carência de padronização nos protocolos de oxigenoterapia e a necessidade de treinamento contínuo da equipe de saúde, especialmente em face da alta rotatividade de profissionais.

Além disso, foram mencionados desafios como a titulação do O₂ com base em sintomas que não necessariamente indicam hipoxemia, como a dispneia, e a extensão do uso de O₂ devido à falta de monitorização adequada. Aspectos institucionais, como a escassez de equipamentos, especialmente fluxômetros, também foram apontados como obstáculos. A partir dessa pergunta, surgiram questões adicionais, incluindo dúvidas do uso de O₂ para conforto e em pacientes em processo ativo de morte.

Discussão

Nesse estudo, os participantes apresentaram um aumento significativo no número de respostas corretas após a conclusão do programa de capacitação. Dentre as categorias profissionais analisadas, os técnicos em enfermagem obtiveram incrementos notoriamente maiores nos tópicos de conhecimentos gerais e práticas de fornecimento de O₂. Esta melhora expressiva no conhecimento pós-capacitação destes profissionais deve-se em grande parte à falha do conhecimento de formação, que é básico comparado ao ministrado em cursos de graduação⁽¹⁵⁻¹⁶⁾, atestando o reconhecimento das capacitações e educação interprofissional como elementos fundamentais na prestação de cuidados de alta qualidade centrados no paciente⁽¹⁷⁾.

Diversos motivos têm sido sugeridos para as dificuldades frequentemente encontradas no manejo da oxigenoterapia. A insuficiência de treinamento e educação para as equipes emerge como um fator preponderante, refletindo-se nas limitações evidenciadas no conhecimento sobre dispositivos de administração de O₂. A falta de familiaridade com esses dispositivos, combinada com uma compreensão inadequada dos efeitos, papel e riscos da terapia com O₂, contribui para a complexidade do manejo. Restrições de tempo impostas à equipe, e questões práticas relacionadas a espaço e local para a prescrição de O₂ também são obstáculos. Além disso, desafios ligados a mudanças em comportamentos estabelecidos, transferência de pacientes de outras alas ou departamentos já sob terapia com O₂, dificuldades de comunicação

interprofissional, além da escassez de pessoal em tempo integral ou alta rotatividade, contribuem para a complexidade do gerenciamento da oxigenoterapia no ambiente hospitalar⁽²⁾.

Os achados desse estudo revelaram discrepâncias na percepção do O₂ como uma forma de medicamento, embora o O₂ seja um medicamento com propriedades bioquímicas e fisiológicas específicas e que pode apresentar efeitos colaterais. Não obstante o fato de que a oxigenoterapia deva ser prescrita por um médico, numa situação de emergência, o O₂ deve ser administrado sem prescrição formal, e devidamente documentado. Em 2015, por exemplo, a nível internacional, 42% dos pacientes receberam O₂ suplementar sem uma prescrição válida no Reino Unido⁽¹⁾. Essa concepção perdura e já é descrita há anos. Na década de 90, por exemplo, Small *et al.* (1992) compararam o uso de O₂ com antibióticos em uma coorte de pacientes internados, e demonstraram que a oxigenoterapia não era prescrita ou administrada com o mesmo cuidado dispensado aos antibióticos⁽¹⁸⁾.

Até o momento, não encontramos estudos que tenham abordado especificamente a dificuldade de diferentes populações em compreender as nuances entre oxigenoterapia e VNI, embora tenha sido expressivo em nosso estudo o número de participantes que não tinham essa clareza, até mesmo após serem capacitados. O entendimento preciso dessas distinções é crucial, não apenas para garantir a eficácia dos tratamentos, mas também para promover uma comunicação efetiva e uma abordagem mais informada e colaborativa no manejo das condições respiratórias. Além disso, é crucial considerar se a formulação do questionamento nesse estudo pode ter influenciado as respostas dos participantes, levantando a questão de como a clareza na apresentação das informações pode impactar significativamente na compreensão desses conceitos distintos.

Houve um aumento no número de erros após o treinamento em quatro questões: os perigos da hiperoxemia, o uso de oxigenoterapia em pacientes não hipoxêmicos, o desmame do O₂, e a titulação com base em metas de saturação ao invés de em doses fixas. Isso pode ter ocorrido devido a diversos fatores.

Preocupamo-nos frequentemente com a hipoxemia, enquanto adotamos uma abordagem mais permissiva em relação à hiperoxemia, com conseqüente hiperóxia. Embora o uso criterioso da oxigenoterapia seja geralmente seguro, é crucial reconhecer que a hiperóxia pode desencadear efeitos adversos⁽⁷⁾, ao invés do pensamento popularmente aceito de que “é melhor sobrar do que faltar”. Assim como toda droga na área da saúde, faço uso das palavras de Paracelso: “*a diferença entre o remédio e o veneno é a dose*”.

Quanto à administração de oxigenoterapia, deve ser direcionada apenas a indivíduos com hipoxemia, uma vez que o O₂ só se revela eficaz no tratamento do desconforto respiratório

quando a causa está relacionada à hipoxemia^(1,3,5-6). O entendimento usual de instalar O₂ para tratamento da dispneia está no conceito de ofertar ar quando há falta de ar. O fato de boa parte dos profissionais considerar como recurso universal o O₂ para tratamento da dispneia demonstra a falta de conhecimento sobre demais recursos disponíveis para o tratamento dessa condição.

E por que estabelecer metas para a SpO₂? Em primeiro lugar, porque a SpO₂ reflete de maneira mais abrangente o suprimento de O₂ do que a PaO₂ isoladamente. Especificamente, em pacientes com risco de insuficiência respiratória hipercápnica, esse objetivo parece estar bem delineado: 88-92%. Um ensaio controlado e randomizado⁽¹⁹⁾ demonstrou que, em casos de exacerbação de DPOC, manter a SpO₂ entre 88-92% reduziu o risco de morte em 58%, quando comparado a níveis mais elevados de FiO₂ para atingir metas mais altas de SpO₂. Para pacientes hipoxêmicos, a meta de SpO₂ situa-se entre 92-96%, conforme sugerido por uma metanálise não específica para a Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA)⁽²⁰⁾. No caso de pacientes com síndromes coronarianas agudas, O₂ suplementar naqueles que saturam acima de 90% em ar ambiente não está associado a benefícios clínicos e não é recomendado⁽²¹⁾. Como são faixas de SpO₂ alvo muito bem estabelecidas pelos estudos, são facilmente inseríveis na prática clínica através de protocolos e capacitações, reduzindo as iatrogenias relativas à utilização do O₂.

Quanto a indicação ou não de umidificação nos diferentes dispositivos, uma revisão sistemática e meta-análise sobre a umidificação durante a oxigenoterapia de baixo fluxo revela diversas ramificações: aumento significativo no risco de contaminação bacteriana nos frascos (as bactérias Gram-negativas, em especial a *Pseudomonas aeruginosa*, e as Gram-positivas, como o *Staphylococcus aureus*, foram os patógenos mais prevalentes⁽²²⁾), associado a uma elevada taxa de infecções respiratórias. Além disso, divergem sugerindo a umidificação apenas para fluxos acima de 4L/min e também desaconselhando a umidificação de sistemas de baixo fluxo por menos de 8 horas⁽¹⁾. Não se observam diferenças significativas em relação ao ressecamento nasal, e a umidificação não parece minimizar a incidência de sangramento nasal. A oferta de O₂ por meio de um umidificador de bolha frio não demonstra superioridade em relação ao O₂ seco no que diz respeito à desidratação do muco, à diminuição do transporte mucociliar e ao declínio da função pulmonar⁽²³⁾. Dessa forma, profissionais de saúde devem estar adequadamente informados quanto à essa prática. O fato de no pós-teste todos os participantes considerarem a opção correta nesse quesito demonstra um papel fundamental da capacitação na orientação quanto a prática baseada em evidências.

Por se tratar de um estudo quase experimental, entende-se como limitação metodológica a ausência de grupo de controle e de follow-up. A ausência de grupo de comparação direcionou

o estudo para uma pesquisa do tipo antes e depois. Outras limitações incluem o fato de que as capacitações foram realizadas durante os turnos de trabalho, dentro das próprias unidades, e, por vezes, foram sujeitas a interrupções, prejudicando a concentração e o foco dos participantes. Por fim, não foi verificado por esse estudo se os profissionais capacitados possuíam mais de uma formação na área da saúde, o que pode influenciar no nível de conhecimento pré e pós-teste.

Conclusão

Nesse estudo, a aplicação de metodologias ativas de ensino-aprendizagem contribuiu para o aprofundamento do conhecimento teórico-prático e aprimoramento das habilidades técnicas profissionais quanto ao uso seguro da oxigenoterapia no contexto hospitalar.

Recomendamos a realização de futuras pesquisas nessa temática, visando uma compreensão abrangente dos diversos aspectos a ela relacionados, bem como o uso de diferentes estratégias de ensino-aprendizagem para tal.

Sugerimos, por fim, a atualização constante do Protocolo Assistencial da Instituição quanto ao uso da oxigenoterapia e a realização de capacitação periódica sobre o tema, em especial com a equipe Técnica em Enfermagem, que presta cuidado constante ao usuário do serviço de saúde e que mostrou maior ganho de conhecimento após a capacitação.

Conflito de interesse

Os autores declaram não existir conflitos de interesse.

Financiamento

Os autores declaram que não receberam financiamento para a realização deste estudo.

Contribuição dos autores

Concepção do projeto e desenho da pesquisa: Alan Immich e Ana Carolina Starke.

Obtenção de dados: Alan Immich.

Análise e interpretação dos dados: Alan Immich e Ana Carolina Starke.

Redação do artigo: Alan Immich e Ana Carolina Starke.

Revisão crítica do artigo quanto ao conteúdo intelectual: Ana Carolina Starke.

Todos os autores aprovaram a versão final do texto e responsabilizam-se por todos os aspectos do texto.

Referências

1. Gottlieb J, Capetian P, Hamsen U, Janssens U, Karagiannidis C, Kluge S, et al. German S3 Guideline: Oxygen Therapy in the Acute Care of Adult Patients. *Respiration*. 2022 Feb 1;101(2):214–52. <https://doi.org/10.1159/000520294>
2. Cousins JL, Wark PAB, McDonald VM. Acute oxygen therapy: A review of prescribing and delivery practices. Vol. 11, *International Journal of COPD*. Dove Medical Press Ltd.; 2016. p. 1067–75. <https://doi.org/10.2147/COPD.S103607>
3. O’Driscoll BR, Howard LS, Earis J, Mak V. BTS guideline for oxygen use in adults in healthcare and emergency settings. Vol. 72, *Thorax*. BMJ Publishing Group; 2017. p. i1-90. <http://dx.doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-209729>
4. Sarkar M, Niranjana N, Banyal PK. Mechanisms of hypoxemia. Vol. 34, *Lung India*. Medknow Publications; 2017. p. 47–60. doi: 10.4103/0970-2113.197116
5. Barnett A, Beasley R, Buchan C, Chien J, Farah CS, King G, et al. Thoracic Society of Australia and New Zealand Position Statement on Acute Oxygen Use in Adults: ‘Swimming between the flags.’ *Respirology*. 2022 Apr 1;27(4):262–76. <https://doi.org/10.1111/resp.14218>
6. Siemieniuk RAC, Chu DK, Kim LHY, Güell-Rous MR, Alhazzani W, Soccia PM, et al. Oxygen therapy for acutely ill medical patients: A clinical practice guideline. *BMJ (Online)*. 2018;363. <https://doi.org/10.1136/bmj.k4169>
7. Singer M, Young PJ, Laffey JG, Asfar P, Taccone FS, Skrifvars MB, et al. Dangers of hyperoxia. Vol. 25, *Critical Care*. BioMed Central Ltd; 2021. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03815-y>
8. Abdo WF, Heunks LMA. Oxygen-induced hypercapnia in COPD: myths and facts. Vol. 16, *Critical Care*. 2012. <https://doi.org/10.1186/cc11475>
9. Herren T, Achermann E, Hegi T, Reber A, Stäubli M. Carbon dioxide narcosis due to inappropriate oxygen delivery: A case report. *J Med Case Rep*. 2017 Jul 28;11(1). <https://doi.org/10.1186/s13256-017-1363-7>
10. Page D, Ablordepey E, Wessman BT, Mohr NM, Trzeciak S, Kollef MH, et al. Emergency department hyperoxia is associated with increased mortality in mechanically ventilated patients: A cohort study. *Crit Care*. 2018 Jan 18;22(9). <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1926-4>
11. Desalu OO, Aladesanmi AO, Ojuawo OB, Opeyemi CM, Ibraheem RM, Suleiman ZA, et al. Development and validation of a questionnaire to assess the doctors and nurses

- knowledge of acute oxygen therapy. *PLoS One*. 2019 Feb 1;14(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211198>
12. Dutra HS, Dos Reis VN. Experimental and Quasi-experimental study designs: definitions and challenges in nursing research. *Rev enferm UFPE on line*. 2016;10(6):2230–41. DOI: 10.5205/reuol.9199-80250-1-SM1006201639
 13. Schweizer ML, Braun BI, Milstone AM. Research methods in healthcare epidemiology and antimicrobial stewardship - Quasi-experimental designs. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2016 Oct 1;37(10):1135–40. <https://doi.org/10.1017/ice.2016.117>
 14. Dancey CP, Reidy John. *Estatística sem matemática para psicologia usando SPSS para Windows*. 3rd ed. Porto Alegre: Artmed; 2006. 1–608 p.
 15. De Lima SG, Macedo LA, Vidal MDL, Sá MPB de O. Permanent Education in BLS and ACLS: Impact on the Knowledge of Nursing Professionals. *Arq Bras Cardiol [Internet]*. 2009;93(6):630–6. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2009001200012>
 16. Zanini J, Do Nascimento ERP, Barra DCC. Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation knowledge of Critical Care Nursing. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2006;18(2):143–7. <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2006000200007>
 17. Guraya SY, Barr H. The effectiveness of interprofessional education in healthcare: A systematic review and meta-analysis. *Kaohsiung Journal of Medical Sciences*. 2018 Mar 1;34:160–5. <https://doi.org/10.1016/j.kjms.2017.12.009>
 18. Small D, Duha A, Wieskopf B, Dajczman E, Laporta D, Kreisman H, et al. Uses and Misuses of Oxygen in Hospitalized Patients. *The American Journal of Medicine* . 1992;92:591–5. [https://doi.org/10.1016/0002-9343\(92\)90775-7](https://doi.org/10.1016/0002-9343(92)90775-7)
 19. Austin MA, Wills KE, Blizzard L, Walters EH, Wood-Baker R. Effect of high flow oxygen on mortality in chronic obstructive pulmonary disease patients in prehospital setting: Randomised controlled trial. *BMJ (Online)*. 2010 Oct 30;341. <https://doi.org/10.1136/bmj.c5462>
 20. Chu DK, Kim LHY, Young PJ, Zamiri N, Almenawer SA, Jaeschke R, et al. Mortality and morbidity in acutely ill adults treated with liberal versus conservative oxygen therapy (IOTA): a systematic review and meta-analysis. *The Lancet*. 2018 Apr 28;391:1693–705. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30479-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30479-3)
 21. Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, Barbato E, Berry C, Chieffo A, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care [Internet]*. 2023 Sep 22;00:1–107. Available from: <https://academic.oup.com/ehjacc/advance-article/doi/10.1093/ehjacc/zuad107/7280662>

22. Fauci V La, Costa GB, Facciola A, Conti A, Riso R, Squeri R. Humidifiers for oxygen therapy: what risk for reusable and disposable devices? *J PREV MED HYG.* 2017;58:E161-165. <https://doi.org/10.15167/2421-4248/jpmh2017.58.2.698>
23. Wen Z, Wang W, Zhang H, Wu C, Ding J, Shen M. Is humidified better than non-humidified low-flow oxygen therapy? A systematic review and meta-analysis. Vol. 73, *Journal of Advanced Nursing.* Blackwell Publishing Ltd; 2017. p. 2522–33. <https://doi.org/10.1111/jan.13323>