

## Treinamento de profissionais de saúde em uso de equipamento de proteção individual durante a pandemia covid-19 em um hospital universitário: ensaio clínico randomizado

Training healthcare professionals for using personal protective equipment during the covid-19 pandemic in a university hospital: a randomised clinical trial

Capacitación de profesionales de la salud en el uso de equipos de protección personal durante la pandemia de covid-19 en un hospital universitario: ensayo clínico aleatorizado

Pedro Elias Souza<sup>1\*</sup>, Rosane Dias da Rosa<sup>1</sup>, Claudete Barbosa Ruschival<sup>1</sup>, João Gabriel Linhares Pulner<sup>1</sup>, Jonas Byk<sup>1</sup>, Leonardo Pessoa Cavalcante<sup>1</sup>, Bruno Bellaguarda Batista<sup>1</sup>, Guilherme Vieira Pereira<sup>1</sup>, Fernando Luiz Westphal<sup>1</sup>.

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar duas estratégias de treinamento de profissionais de saúde, na prevenção de contaminação especialmente por aerossóis; avaliar o conhecimento anterior e posterior aos treinamentos efetuados e prover treinamento em procedimentos produtores de aerossóis. **Métodos:** Trata-se de um estudo clínico randomizado desenvolvido entre junho 2021 e agosto 2021. Por randomização, a amostra foi dividida em dois grupos: grupo 1 (metodologia de ensino remoto) e grupo 2 (metodologia presencial) de treinamento em uso de equipamentos de proteção individual. Os participantes foram avaliados por formulário online em três momentos distintos: antes do treinamento (pré-teste); imediatamente após (pós-teste 1) e 60 dias depois da capacitação (pós-teste 2). **Resultados:** Foram incluídos 62 profissionais de saúde, com média de idade de 44,3 anos, sendo a maioria do gênero feminino (72,6%). O melhor resultado da amostra foi evidenciado no pós-teste 1 (71,1% de acertos). O grupo 1 se destacou no resultado individual do pós-teste 1, apresentando 72,6% de acertos. **Conclusão:** A capacitação de profissionais em uso de EPIs traz resultados positivos à equipe e à proteção individual, tanto de forma remota quanto presencial, representando um ponto crucial para desenvolvimento e manutenção dos resultados em equipe a longo prazo.

**Palavras-Chave:** Capacitação em serviço, Contaminação biológica, Estudo clínico, Infecções por SARS-CoV-2, Unidade de terapia intensiva.

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate two training strategies for health professionals, in the prevention of contamination, especially by aerosols; evaluate the knowledge before and after the training carried out and provide training in aerosol-producing procedures. **Methods:** This is a randomized clinical study developed between June 2021 and August 2021. By randomization, the sample was divided into two groups: group 1 (remote teaching methodology) and group 2 (face-to-face methodology) for training in the use of equipment of personal protection. Participants were evaluated using an online form at three different times: before training (pre-test); immediately after (post-test 1) and 60 days after training (post-test 2). **Results:** Sixty-two health professionals were included, with a mean age of 44.3 years, the majority being female (72.6%). The best result of the sample was evidenced in post-test 1 (71.1% of correct answers). Group 1 stood out in the individual result of post-test 1, presenting 72.6% of correct answers. **Conclusion:** The training of professionals in the use of PPE brings positive results to the team and to individual protection, both remotely and in person, representing a crucial point for the development and maintenance of long-term team results.

**Keywords:** In-service training, Biological contamination, Clinical study, SARS-CoV-2 infections, Intensive care unit.

### RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar dos estrategias de formación de profesionales de la salud, en la prevención de la contaminación, especialmente por aerosoles; evaluar los conocimientos antes y después de la capacitación realizada y brindar capacitación en procedimientos de producción de aerosoles. **Métodos:** Se trata de un estudio clínico aleatorizado desarrollado entre junio de 2021 y agosto de 2021. Mediante aleatorización se dividió la muestra en dos grupos: grupo 1 (metodología de enseñanza a distancia) y grupo 2 (metodología de enseñanza presencial) para capacitación en el uso de equipos de protección personal. Los participantes fueron evaluados mediante un formulario en línea en tres momentos diferentes: antes del entrenamiento (pre-test); inmediatamente después (post-test 1) y 60 días después del entrenamiento

<sup>1</sup> Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus - AM. \*E-mail: [pedroeliassouza@ufam.edu.br](mailto:pedroeliassouza@ufam.edu.br)

Estudo financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM). Na modalidade Desenvolvimento Científico e Tecnológico sob o protocolo nº: 01.01.016301.00000417.2020-FAPEAM.

SUBMETIDO EM: 4/2022

ACEITO EM: 4/2022

PUBLICADO EM: 4/2022

(post-test 2). **Resultados:** Se incluyeron 62 profesionales de la salud, con una edad media de 44,3 años, siendo la mayoría del sexo femenino (72,6%). El mejor resultado de la muestra se evidenció en el post-test 1 (71,1% de aciertos). El grupo 1 se destacó en el resultado individual del post-test 1, presentando 72,6% de aciertos. **Conclusión:** La formación de profesionales en el uso de los EPI trae resultados positivos para el equipo y para la protección individual, tanto a distancia como presencial, representando un punto crucial para el desarrollo y mantenimiento de los resultados del equipo a largo plazo.

**Palabras clave:** Entrenamiento en servicio, Contaminación biológica, Estudio clínico, Infecciones por SARS-CoV-2, Unidad de Cuidados Intensivos.

## INTRODUÇÃO

A pandemia causada pela doença do coronavírus-19 (COVID-19) exerce forte impacto no Brasil, gerando, dois anos após o surgimento do Síndrome Respiratória Aguda Grave por Coronavírus-2 (SARS-CoV-2), um acumulado de 614.278 mortes e 22.080.906 infectados (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021). Esse impacto no sistema de saúde foi mais expressivo em Manaus, capital do estado do Amazonas, a qual teve por duas vezes a sua rede de saúde colapsada (LALWANI P, et al., 2021a; LALWANI P, et al., 2021b).

Após o surgimento da pandemia COVID-19, o uso de EPIs, especialmente máscaras, se tornou universal trazendo à tona discussões referentes a custos, distribuição e uso adequado de tais equipamentos (HARVEY J, 2020). O uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) por profissionais de saúde é regulamentado no Brasil pela Norma Regulamentadora 32, a qual explicita que esses equipamentos têm por função a proteção do trabalhador contra quaisquer situações que ameacem a segurança e saúde no trabalho. Os EPIs devem ser individualizados para cada atividade e os usuários capacitados para o uso (MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA, 2019).

O aumento da demanda desses equipamentos exigiu adaptações na sua utilização, fator que promoveu a normatização do uso pelo *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), direcionando os profissionais de saúde para uso individualizado frente as condições sanitárias vigentes, medida que, por exemplo, permite o uso de máscaras além do prazo de validade em situações de ausência de suprimento material adequado (CDC, 2020).

O correto uso dos EPIs foi atribuído pela *European Centre for Disease Prevention and Control* como um dos pilares para a prevenção das infecções por COVID-19 entre os profissionais de saúde (EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL, 2021). Contudo em uma análise de 1.153 profissionais de saúde da América Latina, 51,4% desses afirmaram não possuir treinamento para uso desses equipamentos (MARTIN-DELGADO J, et al., 2020).

Desse modo, a solução de tal condição está na capacitação contínua dos profissionais de saúde (PORTELA MC, et al., 2020). Porém a necessidade de isolamento social restringe os modelos tradicionais de ensino presencial, exigindo adaptações para modelos digitais, o denominado ensino remoto emergencial, que usa artifícios tecnológicos para ensino a distância (MOREIRA JAM, et al., 2020).

Dessa forma o objetivo do presente estudo foi comparar os resultados provenientes da estratégia presencial com a estratégia digital de treinamento de profissionais de saúde, avaliando o conhecimento anterior e posterior aos treinamentos efetuados, provendo treinamento adequado em procedimentos produtores de aerossóis.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo clínico randomizado, desenvolvido em um Hospital Universitário da região Norte do Brasil de junho de 2021 a agosto de 2021. Foram incluídos na pesquisa, profissionais médicos, enfermeiros, técnicos de enfermagem e fisioterapeutas de ambos os sexos, com idade de 18 a 59 anos de idade, atuantes, regularmente, na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do Hospital em questão e interessados em participar. Já os profissionais com sintomas de COVID-19, gestantes e/ou impossibilitados de participarem foram excluídos.

Os participantes foram alocados em dois grupos, denominados Grupo 1 e Grupo 2. Por randomização realizada a partir de lista gerada eletronicamente em um *software* baseado na *web* que garante sigilo ([www.randomized.com](http://www.randomized.com)), sendo essa lista mantida aos cuidados do membro da equipe que não tem participação nos atos de recrutamento.

O Grupo 1 recebeu treinamento através de metodologia *online* por exposição de vídeo aulas, enquanto o Grupo 2 recebeu treinamento supervisionado a partir de simulação realística com manequins, realizando, efetivamente, as etapas de paramentação e desparamentação.

A escolha de vídeo aulas para treinamento foi influenciada pela informação prévia de que essa classe de profissionais têm a preferência por essa metodologia em suas atualizações (QUINTANILHA LF, 2017; SOUZA PE, et al., 2021).

O conteúdo dos treinamentos foi o mesmo para os diferentes grupos, sendo os vídeos elaborados com o mesmo roteiro e pelo mesmo professor das aulas presenciais. Os grupos receberam o treinamento de forma concomitante, dando enfoque à temas relacionados à produção de aerossóis nas UTIs, incluindo, portanto, paramentação e desparamentação; intubação orotraqueal; aspiração de cânula de traqueostomia e sondagem nasogástrica.

Para mensuração dos resultados decorrentes das metodologias envolvidas, houve avaliação em três momentos. Foi utilizado um único formulário de 12 questões objetivas e duração de 30 minutos, aplicado por meio remoto. O formulário foi aplicado antes da intervenção (pré-teste), imediatamente após a intervenção (pós-teste 1) e, por fim, 60 dias após o evento (pós-teste 2).

Foram comparados o número de acertos entre os grupos 1 e 2 no pré-teste, e após as intervenções, bem como a evolução do número de acertos entre o pré-teste, pós-teste 1 e pós-teste 2 em cada grupo.

Os dados foram armazenados em planilha Excel e analisados com o software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 21.0. A normalidade da distribuição dos dados quantitativos foi verificada com o Teste Kolmogorov Smirnov e todas as variáveis apresentaram distribuição simétrica, sendo descritas por média e desvio padrão. Dados categóricos foram descritos na forma de valores absolutos e relativos.

A comparação entre as médias foi realizada com os testes T de Student e ANOVA, e a associação entre variáveis categóricas foi verificada pelos Testes Qui-quadrado de Pearson e Exato de Fischer. A correlação entre variáveis numéricas foi testada com o coeficiente de Pearson. Para a comparação dos resultados entre os grupos ao longo do tempo foi utilizado o modelo de Equações de Estimação Generalizadas com Post Hoc de Diferença Mínima Significativa ou Bonferroni. Foram consideradas significativas as análises com  $P < 0,05$ .

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Amazonas, com o número de Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE): 33531420.1.0000.5020 e número de parecer: 4.170.246. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi preparado de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

## RESULTADOS

Participaram do estudo 62 profissionais, com média de idade de  $44,3 \pm 9,7$  anos (intervalo de 20 a 63 anos), a maioria do gênero feminino (72,6%), atuando, mais frequentemente, como profissionais da área de enfermagem (58%). Os profissionais foram divididos aleatoriamente em dois grupos, com características sem diferença estatística significativa ( $P > 0,05$ ) (Tabela 1).

**Tabela 1** - Características entre os grupos de profissionais atuantes na Unidade de Terapia Intensiva de um Hospital Universitário da região Norte do Brasil, submetidos a estratégias de treinamento na prevenção de contaminação acidental por COVID-19 (N=62).

Características	Grupos - Treinamento		P
	Por vídeo N=31 N (%)	Por simulação realística N=31 N (%)	
Idade em anos (média±DP)	45,7±8,8	42,9±10,4	0,263 <sup>a</sup>
<b>Gênero</b>			0,776 <sup>b</sup>
Feminino	22 (71,0)	23 (74,2)	
Masculino	9 (29,0)	8 (25,8)	
<b>Profissão</b>			0,999 <sup>c</sup>
Técnico de enfermagem	14 (45,2)	15 (48,4)	
Enfermeiro	8 (25,8)	8 (25,8)	
Médico	4 (12,9)	4 (12,9)	
Fisioterapeuta	5 (16,1)	4 (12,9)	

**Legenda:** DP: Desvio padrão; P: a: Teste T de Student; b: Teste Qui-quadrado de Pearson; c: Teste Exato de Fischer.

**Nota:** Os dados faltantes foram: um para cada uma das respostas no pós-teste 2, de um indivíduo do gênero masculino, da profissão médico, pertencente ao grupo treinamento por vídeo. **Fonte:** Souza PE, et al., 2022.

As questões com maiores percentuais de acerto, em todas as fases de teste, foram as de número 10, 11 e 12, e a com o menor percentual de acerto, a de número quatro (Tabela 2).

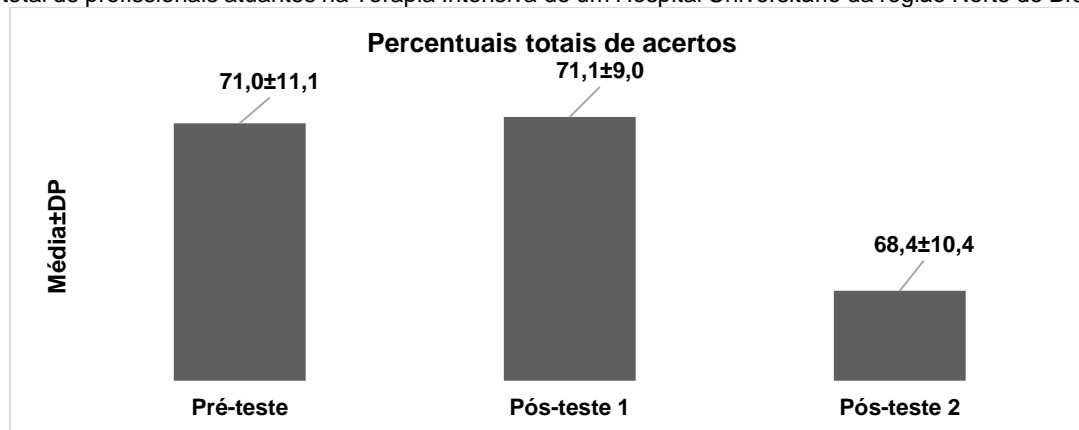
**Tabela 2** - Frequência de acertos aos questionamentos, identificados no pré-teste, pós-teste 1 e pós-teste 2, da amostra total de profissionais atuantes na Unidade de Terapia Intensiva Unidade de Terapia Intensiva de um Hospital Universitário da região Norte do Brasil (N=62).

Questão sobre	Pré-teste N=62 N (%)	Pós-teste 1 N=62 N (%)	Pós-teste 2 N=61 N (%)
1. Equipamentos de proteção individual (EPIs) utilizados por profissionais de saúde, durante procedimentos geradores de aerossóis e suas utilidades.	55 (88,7)	56 (90,3)	51 (83,6)
2. O uso de luvas durante a assistência a pacientes portadores (ou suspeitos) de COVID-19, em procedimentos geradores de aerossóis.	55 (88,7)	55 (88,7)	57 (93,4)
3. A etapa de paramentação prévia à realização de procedimento gerador de aerossol em um paciente portador (ou suspeito) de COVID-19.	20 (32,3)	21 (33,9)	19 (31,1)
4. A sequência correta de colocação dos EPIs na etapa de paramentação prévia à realização de procedimento gerador de aerossol em um paciente portador (ou suspeito) de COVID-19.	8 (12,9)	7 (11,3)	7 (11,5)
5. A sequência correta de retirada dos EPIs na etapa de desparamentação posterior à realização de procedimento produtor de aerossol em um paciente portador (ou suspeito) de COVID-19.	21 (33,9)	17 (27,4)	28 (45,9)
6. A etapa de desparamentação relacionada à realização de procedimento produtor de aerossol em um paciente portador (ou suspeito) de COVID-19.	56 (90,3)	56 (90,3)	51 (83,6)
7. A higienização correta das mãos.	60 (96,8)	60 (96,8)	54 (88,5)
8. O uso correto da máscara N95, uma vez já posicionada.	28 (45,2)	18 (29,0)	9 (14,8)
9. O uso correto de luvas.	39 (62,9)	54 (87,1)	43 (70,5)
10. O uso correto de EPIs.	62 (100,0)	62 (100,0)	60 (98,4)
11. O manuseio de pacientes com diagnóstico de COVID-19.	62 (100,0)	61 (98,4)	61 (100,0)
12. Treinamentos de profissionais em uso de EPIs.	62 (100,0)	62 (100,0)	61 (100,0)

**Legenda:** EPIs: Equipamentos de Proteção Individual. **Nota:** Os dados faltantes foram: um para cada uma das respostas no pós-teste 2, de um indivíduo do gênero masculino, da profissão médico, pertencente ao grupo treinamento por vídeo. **Fonte:** Souza PE, et al., 2022.

Considerando a amostra total de profissionais, a média dos percentuais de acertos às questões propostas está representada na **Figura 1**. Não houve diferença estatística significativa na média da frequência de acertos, nos três testes realizados ( $P=0,261$ ).

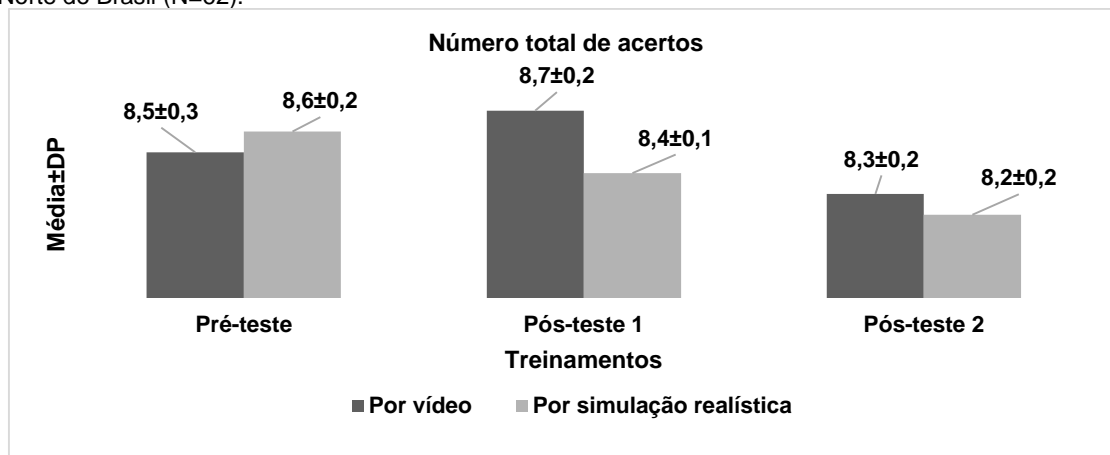
**Figura 1** - Frequência média de acertos aos questionamentos, identificados no pré-teste, pós-teste 1 e pós-teste 2, da amostra total de profissionais atuantes na Terapia Intensiva de um Hospital Universitário da região Norte do Brasil (N=62).



**Legenda:** P: Modelos Lineares Generalizados; DP: Desvio padrão. **Nota:** Os dados faltantes foram: um para cada uma das respostas no pós-teste 2, de um indivíduo do gênero masculino, da profissão médico, pertencente ao grupo treinamento por vídeo. **Fonte:** Souza PE, et al., 2022.

A média do número total de acertos, identificados no pré-teste, pós-teste 1 e pós-teste 2, em cada grupo de treinamento, não apresentou diferença estatística significativa (entre os grupos:  $P=0,614$ ; entre os tempos de testes:  $P=0,205$ ; no comportamento dos grupos ao longo do tempo:  $P=0,369$ ; Modelo de Equações de Estimção Generalizadas) (**Figura 2**).

**Figura 2** - Média do número total de acertos aos questionamentos, identificados no pré-teste, pós-teste 1 e pós-teste 2, dos grupos de treinamento da amostra de profissionais atuantes na Terapia Intensiva de um Hospital Universitário da região Norte do Brasil (N=62).



**Legenda:** P: Equações de Estimção Generalizadas; DP: Desvio padrão. **Nota:** Os dados faltantes foram: um para cada uma das respostas no pós-teste 2, de um indivíduo do gênero masculino, da profissão médico, pertencente ao grupo treinamento por vídeo. **Fonte:** Souza PE, et al., 2022.

A média do percentual total de acertos, identificados no pré-teste, pós-teste 1 e pós-teste 2, em cada grupo de treinamento, não apresentou diferença estatística significativa (entre os grupos:  $P=0,614$ ; entre os tempos de testes:  $P=0,205$ ; no comportamento dos grupos ao longo do tempo:  $P=0,369$ ; Modelo de Equações de Estimção Generalizadas).

A comparação entre os grupos e tempos demonstrou que na questão de número dois, sobre o uso de luvas, houve diferença estatística significativa entre os grupos: tanto no pós-teste 1, como no pós-teste 2, o percentual médio de acertos foi maior no grupo com treinamento por simulação realística ( $P<0,001$ ); entre os tempos de teste: no grupo com treinamento por simulação realística, o percentual médio de acertos no pós-teste 2 foi superior ao percentual médio de acertos no pré-teste ( $P<0,001$ ); e, os grupos apresentaram comportamento diferente ao longo do tempo (grupo vs. tempo) ( $P<0,001$ ).

Na questão de número cinco, sobre a sequência correta de retirada dos EPIs, na etapa de desparamentação, houve diferença entre os grupos: no pós-teste 1, o percentual médio de acertos dos profissionais do grupo com treinamento por vídeo foi superior ao percentual médio do grupo com treinamento por simulação realística ( $P=0,008$ ).

Na questão de número seis, sobre a etapa de desparamentação, houve diferença entre os grupos: no pós-teste 2, o percentual médio de acertos foi maior no grupo com treinamento por simulação realística ( $P=0,039$ ).

Na questão de número sete, sobre a higienização correta das mãos, houve diferença entre os grupos: no pré-teste, o percentual médio de acertos foi maior no grupo com treinamento por simulação realística ( $P<0,001$ ); e diferença entre os tempos de teste: no grupo com treinamento por simulação realística, o percentual médio de acertos no pós-teste 2 foi menor em relação ao do pré-teste ( $P<0,001$ ).

Na questão de número oito, sobre o uso correto da máscara N95, uma vez já posicionada, houve diferença entre os tempos de teste: nos dois grupos, o percentual médio de acertos no pós-teste 2 foi menor em relação ao pré-teste ( $P<0,001$ ).

Na questão de número nove, sobre o uso correto de luvas, houve diferença entre os tempos de teste: no grupo com treinamento por vídeo, o percentual médio de acertos foi maior no pós-teste 1, em relação ao pré-teste; e no grupo com treinamento por simulação realística, o percentual médio de acertos foi maior no pós-teste 1, em relação ao pré-teste, mas no pós-teste 2 voltou ao valor registrado anteriormente, no pré-teste ( $P=0,004$ ).



Nas questões 10 (uso correto de EPIs), 11 (manuseio de pacientes com diagnóstico de COVID) e 12 (treinamento de profissionais em uso de EPIs) as respostas atingiram percentuais próximos ou iguais a 100%, em todos os testes. Demais comparações não apresentaram diferença estatística significativa (**Tabela 3**).

**Tabela 3** - Comparação entre as frequências de acertos aos questionamentos, entre grupos, entre testes e do comportamento dos grupos ao longo dos testes, após os treinamentos realizados por profissionais atuantes na Terapia Intensiva de um Hospital Universitário da região Norte do Brasil (N=62).

Questão/Tempo	Grupos - Treinamento		P		
	Por vídeo (% acertos)	Por simulação realística (% acertos)	Grupo	Tempo	Grupo vs. Tempo
<b>Número 1</b>			0,852	0,403	0,919
Pré-teste	90,3	87,1			
Pós-teste 1	90,3	90,3			
Pós-teste 2	83,3	83,9			
<b>Número 2</b>			<0,001	<0,001	<0,001
Pré-teste	83,9 <sup>c</sup>	93,6 <sup>b</sup>			
Pós-teste 1	80,7 <sup>B,+</sup>	96,8 <sup>a,b;A</sup>			
Pós-teste 2	86,7 <sup>B</sup>	100,0 <sup>a;A;*,+</sup>			
<b>Número 3</b>			0,560	0,944	0,363
Pré-teste	29,0	35,5			
Pós-teste 1	38,7	29,0			
Pós-teste 2	36,7	25,8			
<b>Número 4</b>			0,979	0,948	0,831
Pré-teste	13,0	12,9			
Pós-teste 1	9,7	12,9			
Pós-teste 2	13,3	9,7			
<b>Número 5</b>			0,008	0,078	0,123
Pré-teste	38,7	29,0			
Pós-teste 1	45,2 <sup>A</sup>	9,7 <sup>B</sup>			
Pós-teste 2	50,0	41,9			
<b>Número 6</b>			0,039	0,596	0,311
Pré-teste	83,9	96,8			
Pós-teste 1	90,3	90,3			
Pós-teste 2	73,3 <sup>B</sup>	93,6 <sup>A</sup>			
<b>Número 7</b>			<0,001	<0,001	0,865
Pré-teste	93,6 <sup>B</sup>	100,0 <sup>a;A</sup>			
Pós-teste 1	96,8	96,8 <sup>a,b</sup>			
Pós-teste 2	90,0	87,1 <sup>b</sup>			
<b>Número 8</b>			0,150	<0,001	0,923
Pré-teste	51,6 <sup>a</sup>	38,7 <sup>a</sup>			
Pós-teste 1	35,5 <sup>a,b</sup>	22,6 <sup>a,b</sup>			
Pós-teste 2	20,0 <sup>b</sup>	9,7 <sup>b</sup>			
<b>Número 9</b>			0,705	0,004	0,626
Pré-teste	61,3 <sup>b</sup>	64,5 <sup>b</sup>			
Pós-teste 1	87,1 <sup>a</sup>	87,1 <sup>a</sup>			
Pós-teste 2	76,7 <sup>a,b</sup>	64,5 <sup>b</sup>			
<b>Número 10</b>			£	£	£
Pré-teste	100,0	100,0			
Pós-teste 1	100,0	100,0			
Pós-teste 2	96,7	100,0			
<b>Número 11</b>			£	£	£
Pré-teste	100,0	100,0			
Pós-teste 1	96,8	100,0			
Pós-teste 2	100,0	100,0			
<b>Número 12</b>			£	£	£
Pré-teste	100,0	100,0			
Pós-teste 1	100,0	100,0			
Pós-teste 2	100,0	100,0			

**Legenda:** P: Equações de Estimação Generalizadas com Post Hoc de Diferença Mínima Significativa ou Bonferroni. O modelo de logística binária foi aplicado para as variáveis categóricas dicotômicas. As diferenças estatísticas entre os grupos estão representadas por letras maiúsculas sobrescritas diferentes; as diferenças entre os tempos (testes) estão representadas por letras minúsculas sobrescritas diferentes; e a diferença do comportamento entre os grupos ao longo do tempo está representada pelos sinais \* e +. Letras iguais: sem diferença estatística significativa; **Nota:** Os dados faltantes foram: um para cada uma das respostas no pós-teste 2, de um indivíduo do gênero masculino, da profissão médico, pertencente ao grupo treinamento por vídeo. £: Os dados não permitiram a análise, porque a variável dependente deve ter valores distintos. **Fonte:** Souza PE, et al., 2022.

Observa-se que os percentuais médios de acerto do pré-teste e do pós-teste 1, do grupo com treinamento por vídeo tiveram comportamento diferente, ao longo do tempo, em relação aos acertos no pós-teste 2, do grupo com treinamento por simulação realística ( $P < 0,001$ ). No treinamento por simulação realística houve um crescimento constante dos percentuais de acerto em cada momento, enquanto no treinamento por vídeo, o comportamento não mostrou ascendência constante, apresentando queda do desempenho no pós-teste 1 e ascensão para o pós-teste 2.

No grupo treinamento por vídeo, não houve correlação estatística significativa entre a idade dos participantes e o percentual total de acertos, tanto no pré-teste ( $r=0,018$ ;  $P=0,922$ ), como no pós-teste 1 ( $r=-0,075$ ;  $P=0,690$ ) e no pós-teste 2 ( $r=0,089$ ;  $P=0,640$ ); o mesmo ocorreu no grupo treinamento por simulação realística, sem correlação estatística significativa entre a idade e o percentual total de acertos, tanto no pré-teste ( $r=-0,249$ ;  $P=0,176$ ), como no pós-teste 1 ( $r=-0,063$ ;  $P=0,735$ ) e no pós-teste 2 ( $r=-0,203$ ;  $P=0,274$ ) (Teste de Correlação de Pearson) (Dados não apresentados em Tabela).

Não houve diferença estatística significativa entre as médias dos percentuais de acerto, em cada tempo de teste e em cada grupo de treinamento, segundo o gênero e a profissão dos participantes (Tabela 4).

**Tabela 4** - Comparação entre as médias dos percentuais totais de acertos, de acordo com o gênero e profissão, em cada grupo e em cada momento dos testes realizados por profissionais atuantes na Terapia Intensiva de um Hospital Universitário da região Norte do Brasil (N=62).

Grupo/Características	Pré-teste	P	Pós-teste 1	P	Pós-teste 2	P
	Média±DP		Média±DP		Média±DP	
<b>Treinamento por vídeo</b>						
<b>Gênero</b>		0,237		0,267		0,395
Feminino	68,6±15,2		71,2±11,1		67,8±10,7	
Masculino	75,0±7,2		75,9±8,8		71,9±13,3	
<b>Profissão</b>		0,274		0,745		0,454
Técnico enfermagem	65,5±16,9		72, ±13,3		65,5±12,6	
Enfermeiro	77,1±8,6		72,9±7,4		71,9±9,9	
Médico	72,9±8,0		68,8±4,2		75,0±16,7	
Fisioterapeuta	71,7±9,5		76,7±10,9		70,0±4,6	
<b>Treinamento por simulação realística</b>						
<b>Gênero</b>		0,788		0,312		0,193
Feminino	71,7±8,2		70,7±5,5		66,7±9,7	
Masculino	70,8±7,7		66,7±10,0		71,9±8,8	
<b>Profissão</b>		0,781		0,806		0,233
Técnico enfermagem	70,6±6,9		70,6±6,2		65,0±11,0	
Enfermeiro	70,8±8,9		69,8±6,2		70,8±6,3	
Médico	75,0±6,8		68,8±10,5		75,0±9,6	
Fisioterapeuta	72,9±12,5		66,7±9,6		66,7±6,8	

**Legenda:** DP: Desvio padrão; P: Teste T de Student para a comparação entre os gêneros, e Teste ANOVA para comparação entre as profissões. **Nota:** Os dados faltantes foram: um para cada uma das respostas no pós-teste 2, de um indivíduo do gênero masculino, da profissão médico, pertencente ao grupo treinamento por vídeo. **Fonte:** Souza PE, et al., 2022

## DISCUSSÃO

Ao avaliar toda a amostra quanto ao desempenho nos três testes, pode-se concluir que os participantes apresentaram melhor desempenho nas questões referentes ao uso correto de EPIs e manuseio adequado de pacientes diagnosticados com COVID-19. Em contrapartida o pior desempenho foi encontrado na abordagem da correta sequência de paramentação. Em todos os casos os resultados foram semelhantes nos diferentes momentos de teste.

Os resultados satisfatórios foram apresentados já no pré-teste, o que indica que esses conhecimentos já foram adquiridos pelos profissionais em treinamentos prévios na unidade, contudo a ordem correta de paramentação apresentou resultados negativos também nos pós-testes, evidenciando que ainda há necessidade de treinamento sobre o tema.

A insuficiência em treinamentos também foi evidenciada em outros serviços, no qual os participantes afirmaram não possuírem todas as informações necessárias para o desenvolvimento de suas atividades (SOUSA JR, et al., 2021). Fator que corrobora a necessidade de treinamentos seriados nas unidades, sendo

essa uma medida que aumenta as oportunidades de aprendizado, culminando em maior adesão dos profissionais às medidas de proteção individual, bem como diminuição da suscetibilidade aos riscos (TEKALEGN Y, et al., 2020).

Outro fator que indica a necessidade das capacitações seriadas foi a queda global dos resultados no pós-teste 2, que apresentou uma redução de 2,7 pontos na média ao comparar com o resultado do pós-teste 1, uma vez que essas ações rotineiras aumentam as precauções individuais e sensibilizam a equipe para a mudança de comportamento melhorando os resultados a longo prazo (CUNHA QB, et al., 2020; QUAN M, et al., 2015).

Identificou-se uma maioria de participantes do sexo feminino, fenômeno caracterizado como a feminilização da área da saúde, justificada pela maior incidência do sexo feminino nessa classe (CARVALHO FILHO AM, et al., 2020). Os profissionais técnicos de enfermagem, enfermeiros e fisioterapeutas compuseram a maior parte dos trabalhadores da amostra, o que também foi evidenciado em outras unidades de UTI (OLIVEIRA VPS e SILVA HR, 2021; RODRIGUES MA, et al., 2017).

Ao comparar os resultados alcançados pelos grupos, pode-se observar que o grupo 1 (que recebeu treinamento por vídeos), quando comparado às médias de acerto do grupo 2 (que recebeu treinamento com simulação realística), nas 12 questões avaliadas, apresentou médias de acerto inferiores em três questões e médias de acertos superiores em uma questão. Assim, em oito questões, os resultados foram estatisticamente similares. Resultado este que contradiz o categorizado pela literatura, de que o ensino remoto emergencial é improvisado e associado à baixa qualidade de ensino (HODGES C, et al., 2020).

Esse estigma advém da teoria de que o ensino em tais moldes sobrecarrega o professor por falta de suporte e impede o acesso de alunos que não possuem equipamentos digitais adequados (GUSSO HL, et al., 2020). Situações que foram contornadas no presente estudo por uma metodologia devidamente estruturada, em qual todos os alunos acessaram as aulas com um conteúdo programático detalhado e o professor com uma agenda destinada à atividade. Entretanto, as diferenças globais de acerto não apresentaram correlação estatística satisfatória entre os grupos, sendo, dessa maneira realizada a avaliação individual das variáveis.

Ao analisarmos, individualmente, o uso correto de luvas, questão de número dois, fica evidente que o grupo 2 apresentou evolução positiva entre os resultados do pré-teste e do pós-teste 2. Haja vista que o uso correto de luvas é interligado com a adequada higiene das mãos, devido a obrigatoriedade de higiene prévia e posterior ao uso desse EPI, a análise dos resultados obtidos na questão de número dois deve ocorrer em conjunto com a questão sete, a qual aborda esse tema (IMHOF R, et al., 2021; KILPATRICK C, et al., 2011).

A questão de número sete teve como objetivo avaliar a higienização de mãos por parte dos profissionais. Nessa ocasião, os resultados do pré-teste foram superiores ao pós-teste 2 no grupo 2. A abordagem da higiene de mãos pelos profissionais de saúde é polêmica, em razão de ser considerado que essa classe não tem boa adesão a essa medida, fator que justificaria o decréscimo significativo dos resultados dois meses após o treinamento. Outro fator que contribui para a tal evolução dos resultados da questão sete é a média de idade da população do estudo, posto que profissionais com idade superior a 30 anos apresentam piores desempenhos nesse quesito (POWELL-JACKSON T, et al., 2020).

Dessa maneira, a discrepância referente a evolução dos profissionais quanto ao uso de luvas frente a involução no tocante à higienização das mãos ainda denota que há dissociação do tema por parte dos profissionais, visto que são temas conjuntos com resultados díspares. Tal dissociação é confirmada pelos resultados obtidos na questão nove, a qual analisa o uso correto de luvas, nela o percentual máximo de acertos foi de 87,1%, valor não tão satisfatório ao ser comparado com os resultados obtidos pelas questões de número dois e sete, que obtiveram percentuais mínimos de acerto de 80,7% e 87,1%, respectivamente, evidenciando que o fator final – uso correto das luvas – ainda apresenta resultados inferiores, o que pode ser associado a não junção do uso do EPI com o preparo adequado para tal situação.

As questões cinco e seis abordaram aspectos da desparamentação. A primeira abordou a sequência correta para realizar essa atividade, enquanto a segunda, abordou o tema de forma ampla, direcionada para os momentos de realização e condições de higiene adequadas. Na pergunta cinco o grupo 1 apresentou resultados superiores no pós-teste 1 ao passo que na questão seguinte o grupo 2 teve os melhores resultados no pós-teste 2. Ao tratarmos da desparamentação, faz-se necessário ressaltar que essa etapa exige rigor e precisão, em razão de o EPI já ter sido contaminado, o contrário do que ocorre na paramentação, na qual o equipamento ainda está limpo (BROWN L, et al., 2019). Contudo, mesmo com essa informação, as taxas de contaminação no processo de desparamentação ainda são significativamente altas (OSEI-BONSU K, et al., 2019).



Dessa forma, a correta maneira de realizar a desparamentação de EPI completo é iniciar pela retirada das luvas; prosseguir com a retirada da touca e *face shield*; remover o avental; retirar a máscara e, ao fim, realizar lavagem das mãos ou higienização com álcool. A contaminação, em qualquer uma das etapas, requer higienização iminente (OSEI-BONSU K, et al., 2019). O treinamento por vídeo em desparamentação, avaliado pela questão de número seis, apresentou resultados satisfatórios, especialmente em questões teóricas, aumentando a assertividade e clareza nas etapas envolvidas, entretanto os resultados práticos são alcançados a partir de simulações, que desenvolvem habilidades em condições de estresse próximas da realidade (CHRISTENSEN L, et al., 2020; DIAZ-GUIO A, et al., 2020).

Ao avaliarmos o índice de acerto das questões 10, 11 e 12, observamos que o grupo 2 totalizou 100% de acerto em todos os testes ao passo que o grupo 1 apresentou porcentagem mínima de acertos de 96,7%, categorizando que esses temas já eram de domínio dos participantes e foram novamente abordados neste treinamento sendo essa uma estratégia para consolidação do conteúdo (TEKALEGN Y, et al., 2020).

Observando o comportamento dos grupos ao longo do tempo, fica claro que os grupos apresentaram evoluções distintas entre os testes frente à questão dois. O grupo 2 apresentou uma evolução constante enquanto o grupo 1 teve um decréscimo no pós teste-1 seguido por uma ascensão ao pós-teste 2. Essa falta de constância apresentada pelo grupo 1 pode ser associada ao engajamento do aluno à metodologia online, uma vez que os resultados obtidos a partir de metodologias online são diretamente proporcionais ao tempo de estudo e realização de questões simuladas (BIENTZLE M, et al., 2019).

Analisando os resultados dos testes de acordo com o gênero, idade e profissão da amostra, não foi possível estabelecer associação estatística significativa; entretanto, vale ressaltar que as características individuais influenciam na adesão e abordagem das medidas de proteção individual (CUNHA QB, et al., 2020; PIAI-MORAIS TH, et al., 2015). Cabe ressaltar que, tipicamente, os profissionais não consideram suas exposições inadequadas como risco à saúde, o que influencia negativamente na adesão às medidas preventivas (LORO MM e ZEITOUNE RCG, 2017).

Além dos impactos mensuráveis advindos do treinamento, ocorreram alterações práticas, uma vez que o treinamento foi universal, promovendo padronização dos procedimentos de segurança. A universalidade do treinamento facilitou os mecanismos de “fiscalização”, em razão dos profissionais apresentarem capacitação adequada e, portanto, aptidão para julgarem o comportamento dos colegas. Componente que pode ser caracterizado como efeito Hawthorne, ou o efeito do observador, o qual é descrito pela mudança comportamental de algum indivíduo sob o olhar de outro (DEMETRIOU C, et al., 2019), gerando melhores resultados na harmonia da equipe e na qualidade da proteção individual.

A presente pesquisa colaborou com a capacitação da equipe de Terapia Intensiva de um Hospital Universitário da região Norte do Brasil, relatando também as diferenças e impactos de diferentes métodos de ensino, contudo o tema capacitação dos profissionais de saúde ainda pode ser aprofundado em outros estudos, abrangendo situações além da pandemia, de modo a diminuir as influências emocionais do período. Bem como maximizar a adesão, haja vista que o período impôs afastamentos consecutivos (devido infecções por COVID-19) diminuindo o seguimento desses profissionais.

## CONCLUSÃO

A presente pesquisa traz à tona as diferenças de duas metodologias de capacitação profissional, sendo desenvolvidas para atender as necessidades impostas pela pandemia COVID-19, portanto, apresentando alternativas viáveis para treinamento em tais circunstâncias. A capacitação de profissionais acerca do uso de EPIs traz resultados positivos à equipe e à proteção individual. O treinamento por metodologias digitais se mostrou viável como recurso educacional, tendo o treinamento seriado dos profissionais como ponto crucial para desenvolvimento e manutenção dos resultados em equipe a longo prazo.

## FINANCIAMENTO

A pesquisa contou com apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM). Na modalidade Desenvolvimento Científico e Tecnológico sob o protocolo nº: 01.01.016301.00000417.2020-FAPEAM.

## REFERÊNCIAS

1. BIENTZLE M, et al. Association of Online Learning Behavior and Learning Outcomes for Medical Students: Large-Scale Usage Data Analysis. *JMIR Medical Education*, 2019; 5(2): e13529.

2. BROWN L, et al. Use of personal protective equipment in nursing practice. *Nursing Standard*, 2019; 34(5): 59-66.
3. CARVALHO FILHO AM, et al. Preceptores de Residência Médica: Perfil Epidemiológico e Capacitação Pedagógica. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 2020; 44(4): e159.
4. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Summary for Healthcare Facilities: Strategies for Optimizing the Supply of PPE during Shortages. 2019. Disponível em: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/ppe-strategy/strategies-optimize-ppe-shortages.html>. Acessado em: 6 de novembro de 2021.
5. CHRISTENSEN L, et al. A Randomized Trial of Instructor-Led Training Versus Video Lesson in Training Health Care Providers in Proper Donning and Doffing of Personal Protective Equipment. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 2020; 14(4): 514-520.
6. CUNHA QB, et al. Association between individual, work-related and organizational factors and adherence to standard precautions. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 2020; 41: e20190258.
7. DEMETRIOU C, et al. Hawthorne effect on surgical studies. *ANZ Journal of Surgery*, 2019; 89(12): 1567-1576.
8. DIAZ-GUIO A, et al. Cognitive load and performance of health care professionals in donning and doffing PPE before and after a simulation-based educational intervention and its implications during the COVID-19 pandemic for biosafety. *Le infezioni in medicina: rivista periodica di eziologia, epidemiologia, diagnostica, clinica e terapia delle patologie infettive*, 2020; 28: 111-117.
9. EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL. Infection prevention and control and preparedness for COVID-19 in healthcare settings - sixth update. Disponível em: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/infection-prevention-and-control-and-preparedness-covid-19-healthcare-settings>. Acessado em: 6 de novembro de 2021.
10. GUSSO HL, et al. Ensino superior em tempos de pandemia: diretrizes à gestão universitária. *Educação & Sociedade*, 2020; 41: e238957.
11. HARVEY J. Perspectives COVID-19 and PPE in context: an interview with China. *Journal of Public Health*, 2020; 42(3): 480-482.
12. HODGES C, et al. The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *Creative education*, 2020; 11(7).
13. IMHOF R, et al. Gloves use and possible barriers an observational study with concluding questionnaire. *GMS Hygiene and Infection Control*, 2021; 16: 1-11.
14. KILPATRICK C, et al. WHO First Global Patient Safety Challenge: Clean Care is Safer Care, Contributing to the training of health-care workers around the globe. *International Journal of Infection Control*, 2011; 7(2): 1-8.
15. LALWANI P, et al. SARS-CoV-2 seroprevalence and associated factors in Manaus, Brazil: baseline results from the DETECTCoV-19 cohort study. *International Journal of Infectious Diseases*, 2021a; 110: 141-150.
16. LALWANI P, et al. High anti-SARS-CoV-2 antibody seroconversion rates before the second wave in Manaus, Brazil, and the protective effect of social behaviour measures: results from the prospective DETECTCoV-19 cohort. *The Lancet Global Health*, 2021b; 9(11): e1508-e1516.
17. LORO MM, ZEITOUNE RCG. Collective strategy for facing occupational risks of a nursing team. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 2017; 51(0): e03205.
18. MARTIN-DELGADO J, et al. Availability of personal protective equipment and diagnostic and treatment facilities for healthcare workers involved in COVID-19 care: A cross-sectional study in Brazil, Colombia, and Ecuador. *PLOS ONE*, 2020; 15(11): 0242185.
19. MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA. Secretaria de Trabalho, Inspeção do Trabalho, Segurança e Saúde no Trabalho, Comissão Tripartite Paritária Permanente (CTPP). NR 6 - Norma Regulamentadora 6, Equipamento de proteção individual. Equipamento de proteção. Brasil, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-6-nr-6>. Acessado em: 10 de dezembro de 2021.
20. MOREIRA JAM, et al. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. *Dialogia*, 2020; 34: 351-364.
21. OLIVEIRA VPS, SILVA HR. Prevalência da síndrome de burnout entre profissionais de saúde que atuam em unidades de terapia intensiva. *Brazilian Journal of Development*, 2021; 7(2): 17863-17885.
22. OSEI-BONSU K, et al. Alternative doffing strategies of personal protective equipment to prevent self-contamination in the health care setting. *American Journal of Infection Control*, 2019; 47(5): 534-539.
23. PIAI-MORAIS TH, et al. Factors influencing adherence to standard precautions among nursing professionals in psychiatric hospitals. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 2015; 49(3): 473-480.
24. PORTELA MC, et al. Matriz linha de cuidado Covid-19 na rede de atenção à saúde. *Observatório COVID-19 Fiocruz*, 2020; 15 p.
25. POWELL-JACKSON T, et al. Infection prevention and control compliance in Tanzanian outpatient facilities: a cross-sectional study with implications for the control of COVID-19. *The Lancet Global Health*, 2020; 8(6): e780-e789.

26. QUAN M, et al. Influencing factors on use of standard precautions against occupational exposures to blood and body fluids among nurses in China. *International journal of clinical and experimental medicine*, 2015; 8(12): 22450-22459.
27. QUINTANILHA LF. Inovação pedagógica universitária mediada pelo Facebook e YouTube: uma experiência de ensino-aprendizagem direcionado à geração-Z. *Educar em Revista*, 2017; 65: 249-263.
28. RODRIGUES MA, et al. Divergências entre legislações do dimensionamento de Enfermagem em unidades de terapia intensiva. *Enfermagem em foco*, 2017; 8(1): 12–16.
29. SOUSA JR, et al. Caracterização dos profissionais da linha de frente em um hospital de referência durante a pandemia pelo COVID-19. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2021; 13(5): e6795.
30. SOUZA PE, et al. Caracterização dos profissionais intensivistas em unidade de internação de pacientes com COVID-19. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2021; 13(7): e8370.
31. TEKALEGN Y, et al. Correct Use of Facemask Among Health Professionals in the Context of Coronavirus Disease (COVID-19). *Risk Management and Healthcare Policy*, 2020; 2020(13): 3013-3019.
32. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Disponível em: <https://covid19.who.int/table>. Acessado em: 30 de novembro de 2021.