Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Avaliação da resposta vacinal contra COVID-19 em estudantes de medicina na Amazônia brasileira

Evaluation of vaccine response against COVID-19 in medical students in the brazilian Amazon

Evaluación de la respuesta vacunal contra la COVID-19 en estudiantes de medicina en la Amazonía brasileña

Isaac Antonio Duarte da Silva[1], Otávio Luiz de Queiroz[1], Claudia Dizioli Franco Bueno[1], Antonio Pazin-Filho[2], Carlos David Araújo Bichara[3], Priscila Xavier de Araujo[1].

RESUMO

Objetivo: Avaliar o perfil epidemiológico e a resposta vacinal a diferentes imunizantes, após pelo menos 30 dias da última dose recebida, em um grupo de estudantes de medicina de uma universidade pública no norte do Brasil, em janeiro de 2022. **Métodos:** Trata-se de um estudo observacional longitudinal prospectivo do tipo coorte. A pesquisa foi realizada em duas etapas: 1) inquérito epidemiológico e de vacinação 2) coleta de sangue para pesquisa de anticorpos Anti-SARS-Cov-2. **Resultados:** Participaram do estudo 116 alunos. A maioria recebeu duas doses da vacina AstraZeneca (50%). O grupo de maior soroconversão foi o que recebeu duas doses da vacina da Pfizer (média de 18,3 e desvio padrão de 1,9). O esquema com duas doses de CoronaVac apresentou menores resultados na indução da resposta imune, quando comparado com os demais (média de 7,6 e desvio padrão de 5,8). **Conclusão:** Houve soroconversão em 98,3% dos estudantes vacinados, sendo maior naqueles vacinados com duas doses da vacina da Pfizer. Em dois estudantes não foram detectados anticorpos Anti-SARS- Cov-2, ambos receberam duas doses da vacina CoronaVac.

Palavras-chave: Estudantes de medicina, Infecções por coronavírus, COVID-19, Vacinação, Inquérito epidemiológico.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the epidemiological profile and the vaccination response to different immunizers, at least 30 days after the last dose received, in a group of medical students from a public university in northern Brazil, in January 2022. **Methods:** This is a prospective longitudinal observational cohort study. The research was accomplished in two stages: 1) epidemiological and vaccination survey 2) blood collection to search for Anti-SARS-Cov-2 antibodies. **Results:** 116 students participated in the study. The majority received two doses of the AstraZeneca vaccine (50%). The group with the highest seroconversion was the one that received two doses of the Pfizer vaccine (average of 18.3 and standard deviation of 1.9). The regimen with two doses of

[1] Universidade do Estado do Pará (UEPA), Marabá – PA.
[2] Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto Universidade de São Paulo (FMRP-USP), São Paulo – SP.
[3] Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém – PA.

SUBMETIDO EM: 10/2025 | **ACEITO EM: 11/2025** | **PUBLICADO EM: 12/2025**

CoronaVac showed lower results in immune response induction, when compared to the others (average of 7.6 and standard deviation of 5.8). **Conclusion:** There was seroconversion in 98.3% of vaccinated students, being higher in those vaccinated with two doses of the Pfizer vaccine. Anti-SARS-Cov-2 antibodies were not detected in two students, both received two doses of the CoronaVac vaccine.

Keywords: Medical students, Coronavirus infections, COVID-19, Vaccination, Epidemiological survey.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el perfil epidemiológico y la respuesta vacunal a diferentes inmunizantes, tras al menos 30 días desde la última dosis recibida, en un grupo de estudiantes de medicina de una universidad pública en el norte de Brasil, en enero de 2022. **Métodos:** Se trata de un estudio observacional longitudinal prospectivo de tipo cohorte. La investigación se realizó en dos etapas: 1) encuesta epidemiológica y de vacunación; 2) recolección de sangre para análisis de anticuerpos Anti-SARS-CoV-2. **Resultados:** Participaron en el estudio 116 estudiantes. La mayoría recibió dos dosis de la vacuna AstraZeneca (50%). El grupo con mayor seroconversión fue el que recibió dos dosis de la vacuna Pfizer (media de 18,3 y desviación estándar de 1,9). El esquema con dos dosis de CoronaVac mostró menores resultados en la inducción de la respuesta inmune en comparación con los demás (media de 7,6 y desviación estándar de 5,8). **Conclusión:** Hubo seroconversión en el 98,3% de los estudiantes vacunados, siendo mayor entre aquellos que recibieron dos dosis de la vacuna Pfizer. En dos estudiantes no se detectaron anticuerpos Anti-SARS-CoV-2; ambos habían recibido dos dosis de la vacuna CoronaVac.

Palabras clave: Estudiantes de medicina, Infecciones por coronavirus, COVID-19, Vacunación, Encuesta epidemiológica.

INTRODUÇÃO

Em 2019, o surgimento de diversos casos de pneumonia aguda em Wuhan, China, levou ao sequenciamento de genoma que identificou um novo coronavírus como causa da doença, o Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) (KHAN M, et al., 2005; ADIL MT, et al., 2021). Evidências identificaram o Mercado de Frutos do Mar Huanan como o provável local de origem da patogenicidade, visto que grande parte dos primeiros pacientes possuía contato com o mercado. Entretanto, o vírus logo apresentou alta transmissibilidade direta entre humanos, principalmente por meio de gotículas respiratórias e fômites (PARK SE, 2020; ZHOU P, et al., 2020).

O fator primordial para as proporções alcançadas pela pandemia foi a velocidade de propagação dessa cepa. Seu agente etiológico possui número básico de reprodução variando entre 1,6 e 4,1, significativamente maior em relação a outros agentes como o vírus H1N1 de 2009 (1,3 e 1,8). Essa característica resultou em uma evolução rápida e de difícil controle do número de infectados, ocasionando a saturação dos serviços de saúde em diversos países (ADIL MT, et al., 2021).

Com isso, a OMS declarou o surto como Emergência de Saúde Pública de Preocupação Internacional em 30 de janeiro de 2020 e, pouco depois, em 11 de março de 2020, como uma pandemia global (PARK SE, 2020).

A partir de sua rápida expansão, a Johns Hopkins University (2023) contabilizou, até 10 de março de 2023, cerca de 676.609.955 casos com 6.881.955 de mortes no mundo. No Brasil, onde o primeiro caso foi confirmado em 26 de fevereiro de 2020, dados de outubro de 2023 do Ministério da Saúde computaram aproximadamente 37.858.614 casos acumulados e mais de 706.276 mortes. Desses valores, 885.253 casos e 19.160 óbitos foram provenientes do estado do Pará, que se tornou o 14º estado com maior número de infectados (BRASIL, 2023).

Com o objetivo de achatar a curva de transmissão e evitar o colapso do Sistema Único de Saúde (SUS), governos estaduais e municipais adotaram, em março de 2020, medidas como a suspensão de serviços não essenciais e a proibição de aglomerações (OLIVEIRA WK, et al., 2020).

A restrição de circulação de pessoas foi uma providência transitória para o controle da propagação do vírus, enquanto se aguardava o desenvolvimento de mecanismos preventivos (AQUINO EML, et al., 2020). A corrida para a produção de vacinas teve sucesso com a aplicação da primeira dose da vacina da Pfizer em 08 de dezembro de 2020 (HOLTON PK, 2020).

Nesse cenário, foi lançado o Plano Nacional de Operacionalização da Vacina contra a COVID-19 em 16 de dezembro de 2020, prevendo grupos prioritários (BRASIL, 2020). Em consonância, o Estado do Pará lançou o Plano Paraense de Vacinação contra a COVID-19 (PPV-COVID-19), estruturado em quatro fases que contemplavam, por exemplo, trabalhadores de saúde, idosos, indígenas e pessoas com comorbidades (PARÁ, 2021).

No município de Marabá, no entanto, os acadêmicos de medicina da Universidade do Estado do Pará – Campus VIII começaram a ser vacinados apenas em meados de junho de 2021, com uma considerável diferença de prioridade em relação ao que previa o PPV-COVID-19. As vacinas ofertadas no município eram: CoronaVac® (Sinovac Biotech), Covishield® (Oxford/AstraZeneca) e Cominarty® (Pfizer/BioNTech) (PALHETA R, 2021).

Atualmente, o Ministério da Saúde recomenda esquemas com aplicação de dose de reforço. Apesar das inúmeras vacinas ofertadas, não se tem dados que avaliem a eficiência e eficácia das vacinas no município de Marabá-PA, principalmente nos grupos de alta exposição, como os acadêmicos de medicina. Diante desse contexto, o estudo teve como objetivo avaliar o perfil epidemiológico e a resposta vacinal dos acadêmicos de medicina da Universidade do Estado do Pará – Campus VIII a diferentes imunizantes contra a COVID-19, após, no mínimo, 30 dias da última dose da vacina.

MÉTODOS

Participaram da pesquisa acadêmicos do curso de medicina da Universidade do Estado do Pará – Campus VIII, no município de Marabá-PA, sudeste paraense, com população estimada de 266.533 habitantes em 2022 (BRASIL, 2025).

Trata-se de um estudo observacional longitudinal prospectivo do tipo coorte, caracterizado por permitir avaliar o desenvolvimento de uma doença ou condição clínica após exposição e seu desfecho (OLIVEIRA MA, et al., 2015).

Neste estudo, utilizou-se a aplicação dos questionários descritos na coleta de dados, além de um teste sorológico, via punção venosa, em coleta única, para análise dos títulos de anticorpos Anti-SARS-CoV-2 em janeiro de 2022.

A população do estudo foi constituída por estudantes do curso de medicina da Universidade do Estado do Pará – Campus VIII, do 1° ao 12° período, regularmente matriculados até o primeiro semestre de 2021, maiores de 18 anos, com esquema vacinal completo (duas ou mais doses de vacinas) há pelo menos 30 dias e que concordaram em responder espontaneamente os questionários e por conveniência compareceram para a coleta do sangue para análise sorológica. Não foram excluídos os participantes que já tinham diagnóstico prévio da COVID-19.

Conforme dados da instituição, estavam matriculados até o primeiro semestre de 2021, 161 alunos. Com base nesses dados, foi prevista uma amostra de 114 alunos baseada na fórmula estatística para população finita (<10000), com intervalo de confiança de 95%, erro amostral de 0,05 e proporção para resultados favoráveis de 50% (MIOT HA, 2011).

Este estudo utilizou como instrumentos dois questionários. O primeiro é de caráter sociodemográfico com perguntas de múltipla escolha e respostas curtas para delimitação do perfil da amostra. Foram abordados aspectos como: idade, sexo, estado civil, etnia/cor, escolaridade, período de estudo e pertencimento à grupos de risco.

O segundo, um questionário semiestruturado, sobre exposição à COVID-19 e vacinação, contendo perguntas de caracterização epidemiológica em relação ao coronavírus como diagnóstico prévio,

sintomatologia, exame laboratorial de confirmação diagnóstica, quadro clínico da COVID-19, tipo de imunizante recebido, data da segunda dose, e terceira dose se recebida. Ambos os questionários foram elaborados pelos próprios autores.

Foi realizada também a análise do soro, a qual foi conduzida por meio do teste VITROS Immunodiagnostic Products Anti-SARS-CoV-2 IgG. A coleta de dados aconteceu em duas etapas, nas dependências da Universidade do Estado do Pará – Campus VIII. A primeira etapa ocorreu por meio dos questionários sociodemográfico e de exposição a COVID-19 e vacinação, aplicados na plataforma online Google Forms, em decorrência da praticidade e respeito as normas de biossegurança aplicadas no campus no momento do estudo.

A segunda etapa consistiu na coleta do soro por punção venosa, para análise dos títulos de anticorpos. Essa etapa foi realizada por profissionais de saúde, contratados de um laboratório do município. Após a coleta, o material biológico foi encaminhado ao laboratório, seguindo todos os padrões para manuseio da amostra, como conservação em caixas térmicas, monitorização da temperatura, para evitar a hemólise do sangue coletado.

O resultado do exame informou a situação sorológica qualitativamente e quantitativamente do indivíduo testado, e foi transcrito em planilhas. Os indivíduos foram informados sobre a sua situação sorológica posteriormente à liberação dos resultados pela empresa.

Aqueles que não produziram anticorpos foram devidamente orientados a contactar os órgãos de saúde do município para avaliar a possibilidade de realização de um novo ciclo vacinal. As informações da caracterização amostral foram apuradas em planilha elaborada no software Microsoft® Excel® 2016.

Na aplicação da estatística descritiva, foram construídos tabelas e gráficos para apresentação dos resultados e calculada a média aritmética e desvio padrão. A estatística analítica ou inferencial, foi utilizada para avaliar os resultados das variáveis da amostra através dos Testes G e Qui-Quadrado Aderência para tabelas univariadas e o teste ANOVA Um Critério, para comparação entre os valores dos anticorpos, de acordo com o esquema vacinal recebido.

As estatísticas descritiva e analítica, foram realizadas software BioEstat® 5.4. Para a tomada de decisão, foi adotado o nível de significância $\alpha = 0,05$ ou 5%, sinalizando com asterisco (*) os valores significantes. Esta pesquisa seguiu todos os princípios legais e éticos para pesquisas médicas em seres humanos presentes no Código de Nuremberg e Declaração de Helsinque, respeitadas as Normas de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do Conselho Nacional de Saúde estabelecidos pela resolução n° 466/12 (BRASIL, 2012).

O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Pará – Campus VIII – Marabá/PA, inscrito sob o CAAE 52394121.5.0000.8607 e parecer 5.106.245. Todos os participantes foram informados da importância do estudo, bem como seus riscos e de seus resultados.

Diante disso, os integrantes do presente estudo assinaram o termo de consentimento via formulário online, autorizando a colheita dos dados sociodemográficos e epidemiológicos além da coleta de sangue para análise sorológica. Foi garantido a confidencialidade das informações levantadas, além do acesso a seu resultado sorológico.

RESULTADOS

As informações apresentadas na **Tabela 1** referem-se ao perfil sociodemográfico e acadêmico dos 116 discentes regularmente matriculados no curso de Medicina da Universidade do Estado do Pará – Campus VIII, em Marabá (PA), entre o 1º e o 11º semestre. As maiores proporções foram observadas nos 4º (17,2%) e 7º (15,5%) períodos.

Verificou-se diferença estatisticamente significante quanto ao sexo, com predominância do masculino (62,9%; *p = 0,0053). A idade dos participantes variou entre 18 e 39 anos, com média de 23,2 anos, sendo a faixa etária de 20 a 24 anos a mais frequente (62,1%; *p < 0,0001).

Tabela 1 - Caracterização sociodemográfica e acadêmica dos discentes, n=116.

Variável	N	%	p-valor
Sexo			**0,0053***
Masculino	43	37,1	
Feminino	73	62,9	
Faixa etária (anos)			**< 0,0001***
<20	13	11,2	
20-24*	72	62,1	
25-29	22	19,0	
≥30	09	7,8	
Etnia/cor			**< 0,0001****
Branca**	58	50,0	
Parda	43	37,1	
Negra	13	11,2	
Amarela	02	1,7	
Estado Civil			**< 0,0001****
Solteiro(a)	108	93,1	
Casado(a)	07	6,0	
Outro	01	0,9	
Nível de Escolaridade			**< 0,0001****
Superior incompleto**	102	87,9	
Superior completo	13	11,2	
Pós-graduação	01	0,9	
Período do curso			
01º - Primeiro	13	11,2	
03º - Terceiro	13	11,2	
04º - Quarto	20	17,2	
05º - Quinto	12	10,3	
06º - Sexto	15	12,9	
07º - Sétimo	18	15,5	
09º - Nono	15	12,9	
11º - Décimo primeiro	10	8,6	
Total	**116**	**-**	

*Teste Qui-Quadrado; ** Teste G Aderência (2023). **Fonte:** Silva IAD, et al., 2025.

Ainda segundo a **Tabela 1**, a maioria dos discentes era solteira (93,1%; *p < 0,0001) e se autodeclarava branca (50,0%; *p < 0,0001). Quanto à escolaridade, predominou o nível superior incompleto, correspondente a 87,9% da amostra, também com significância estatística (*p < 0,0001). Em relação ao grupo de risco, a maioria dos participantes declarou não pertencer a nenhum (*p < 0,0001 – 88,8%). Entre os 13 discentes que declararam fazer parte de algum grupo de risco, a obesidade foi o mais frequente, seguido das doenças pulmonares crônicas e do Diabetes Mellitus, como mostra a **Tabela 2**.

Tabela 2 - Perfil clínico e epidemiológico dos discentes em relação à COVID-19, n=116.

Variável	N	%	p-valor
Teve COVID-19			**0,7806**
Sim	56	48,3	
Não	60	51,7	
COVID-19			**< 0,0001***
Não apresentei sintomas*	46	39,7	
Confirmada por exames laboratoriais*	44	37,9	
Diagnóstico clínico por profissional de saúde.	12	10,3	
Doença respiratória sem etiologia comprovada.	07	6,0	
Outra doença respiratória, teste negativo para COVID-19.	07	6,0	
Tempo do diagnóstico			**<0,0001****
Antes da primeira dose**	50	89,3	
Entre a primeira e a segunda dose	01	1,8	
Após a segunda dose	05	8,9	
Faz parte de grupo de risco			
Sim	13	11,2	
Não*	103	88,8	
Grupo de risco			
Obesidade	8	6,9	
Doenças pulmonares crônicas	6	5,2	
Diabetes Mellitus	2	1,7	
Sinais e Sintomas			**< 0,0001***
Presença*	49	42,3	
Ausência	07	6,0	
Não se aplica	60	51,7	
Quais sinais e sintomas			
Perda de olfato/paladar	38	77,6	**0,0002***
Febre	34	69,4	**0,0101***
Cefaleia	28	57,1	
Dor na garganta	24	49,0	
Tosse	24	49,0	
Diarreia	16	32,7	
Dispneia	14	28,6	
Dores no corpo	07	14,3	
Náuseas/Vômitos	06	12,2	
Astenia	04	8,2	
Outros	04	8,2	
Teste para o diagnóstico*	N	%	
Teste anticorpos IgG	19	16,4	
RT-PCR por Swab Nasal	16	13,8	
ELISA ou Quimioluminescência	14	12,1	
Não se aplica	72	62,1	
Cuidados médicos			
Quadro leve com acompanhamento domiciliar, utilizando ou não as medicações do “kit COVID”.	56	100	

*Teste Qui-Quadrado; ** Teste G Aderência.
Fonte: Silva IAD, et al., 2025.

Não foi identificada diferença estatisticamente significante (p = 0,7806) entre as proporções de discentes que foram infectados pelo SARS-CoV-2 (48,3%) e os que não foram infectados (51,7%). Houve proporções estatisticamente significante de participantes que não apresentaram sintomas (39,7%), assim como proporção

de discentes confirmados com COVID-19, por meio de exames laboratoriais (37,9%). Entre os discentes infectados com COVID-19, a maior proporção e estatisticamente significante (*p < 0,00001) obteve o diagnóstico antes da primeira dose da vacina (89,3%), conforme **Tabela 2**.

Os discentes que foram infectados pela COVID-19, a maioria estatisticamente significante (*p < 0,0001) apresentaram sintomas (87,5%). Entre os sintomas apresentados, a perda de olfato/paladar (77,6%) e a febre (69,4%) foram os mais incidentes e significantes entre os demais (*p = 0,0002 e *p = 0,0101). Foram também citados a cefaleia (57,1%), a dor na garganta e tosse (49,0% ambos), entre outros, (*p = 0,0264), conforme **Tabela 2**.

Em relação aos testes utilizados para o diagnóstico, o Teste de anticorpos IgG foi o mais utilizado, seguido do RT-PCR por Swab Nasal e do ELISA. Todos apresentaram quadro leve com acompanhamento domiciliar, utilizando ou não as medicações do "kit COVID", como mostra a **Tabela 2**.

Foram avaliados nesta pesquisa, 5 esquemas vacinais recebidos pelos 116 participantes do estudo, dentre eles: 2 doses de CoronaVac; 2 doses de AstraZeneca; 2 doses de Pfizer; 2 doses de CoronaVac + 1 dose de reforço da Pfizer; 2 doses de AstraZeneca + 1 dose de reforço da Pfizer.

Houve proporções estatisticamente significante (*p < 0,0001) de discentes que receberam 2 doses de AstraZeneca (50,0%), seguido dos que receberam 2 doses de CoronaVac + 1 dose da Pfizer (15,5%) e o esquema de menor proporção, que receberam 2 doses de AstraZeneca +1 dose da Pfizer (8,6%). A maioria estatisticamente significante (*p < 0,0001) ainda não havia recebido uma terceira dose da vacina (75,9%), como mostra a **Tabela 3**.

Tabela 3 - Perfil em relação aos imunizantes recebidos pelos discentes.

Variável	N	%	p-valor
Sexo			**< 0,0001***
2 AstraZeneca*	58	50.0	
2 CoronaVac + 1 Pfizer	18	15.5	
2 CoronaVac	16	13.8	
2 Pfizer	14	12.1	
2 AstraZeneca + 1 Pfizer	10	8.6	
Tomou a 3ª dose da vacina			**< 0,0001****
Sim	28	24.1	
Não	88	75.9	
Qual o imunizante da 3ª dose			**< 0,0001****
Pfizer	28	12	

*Teste Qui-Quadrado. **Fonte:** Silva IAD, et al., 2025.

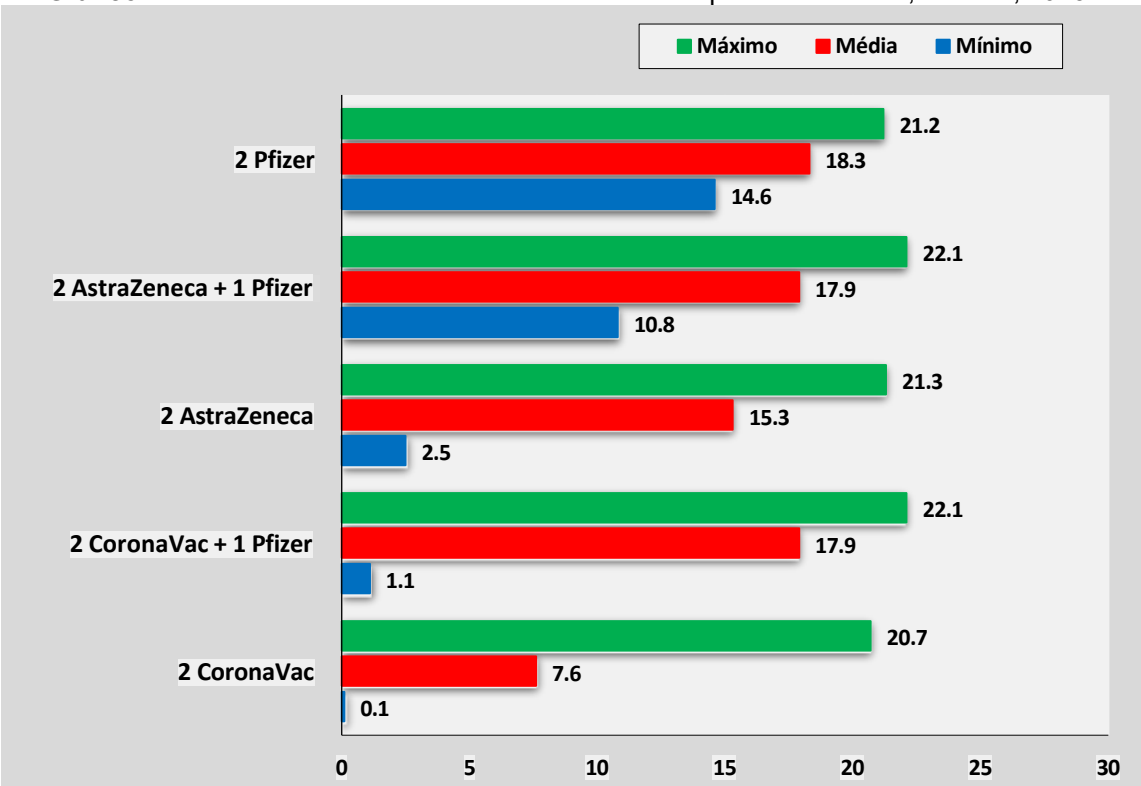
Foi observado entre os grupos avaliados que apenas dois participantes não obtiveram soroconversão (valor de títulos >1,0) pelo método de análise aplicado. Ambos os participantes receberam o esquema de 2 doses de CoronaVac. Quando comparados os valores dos anticorpos apresentados no teste realizado nos discentes, foi verificada uma diferença estatisticamente significante (*p < 0,0001) entre os valores alcançados, como mostra a **Tabela 4** e o **Gráfico 1**.

Tabela 4 - Estatística descritiva dos valores dos anticorpos identificados, Marabá, 2023.

Esquema imunizante recebido	Mínimo	Anticorpos		Máximo
		Média	±DP	
2 CoronaVac	0,1	7,6	± 5,8	20,7
2 CoronaVac + 1 Pfizer	1,1	17,9	± 6,1	22,1
2 AstraZeneca	2,5	15,3	± 4,5	21,3
2 AstraZeneca + 1 Pfizer	10,8	17,9	± 3,7	22,1
2 Pfizer	14,6	18,3	± 1,9	21,2

Fonte: Silva IAD, et al., 2025.

Gráfico 1 - Estatística descritiva dos valores dos anticorpos identificados, Marabá, 2023.



Fonte: Silva IAD, et al., 2025.

DISCUSSÃO

Verificou-se que o esquema vacinal mais relacionado com o aumento da produção de anticorpos contra o SARS-CoV-2 foi o esquema com duas doses da Pfizer, apresentando média de 18,3 e desvio padrão (DP) de ±1,9. Um estudo que avaliou a resposta humoral e celular a diferentes esquemas vacinais, vacinas de mRNA, como a Pfizer, mostraram-se mais eficientes que outros imunizantes na produção de anticorpos, resultado similar ao encontrado na presente pesquisa (SARKER P, et al., 2022). Além disso, demonstrou também ser superior na redução de mortes quando comparada a outros esquemas de dose dupla, como por exemplo da AstraZeneca, com índices de 3,3% na queda de óbitos quando comparados diretamente (SIQUEIRA PG, DUARTE HO e MOURA MDAS, 2022).

Os esquemas de 3 doses avaliados nesta pesquisa (2 AstraZeneca + 1 Pfizer e 2 CoronaVac + 1 Pfizer) também apresentaram resultados similares à dose dupla da Pfizer, com valores de média de 17,9, resultados esses que são similares aos encontrados na literatura. O método reforço heterogênico, ou seja, uso de uma vacina diferente do esquema inicial para a realização da 3ª dose, apresentou melhor indução de reação imune quando comparado a uma terceira dose com a mesma vacina do esquema inicial (reforço homogêneo) (CLEMENS SAC, et al., 2022).

Além disso, estudo realizado no Brasil apontou que os níveis séricos de anticorpos contra o COVID-19, apesar de serem satisfatórios quando realizados em regimes vacinais de dose dupla, diminuem com o tempo sendo, portanto, insuficientes para manter uma imunidade humoral duradoura. Contudo, o mesmo estudo verificou que a dose de reforço foi capaz de incrementar os valores dos anticorpos, com resultados comparáveis à imunidade adquirida da própria infecção pelo vírus (FARIAS JP, et al., 2022).

Em relação aos regimes estudados com duas doses, a AstraZeneca apresentou o segundo melhor resultado na produção de anticorpos, com média de 15,3 (DP ±4,5), atrás apenas dos valores encontrados na vacina da Pfizer (18,3 ±1,9). Na literatura, estudo transversal demonstrou que as taxas de imunização da AstraZeneca e da Pfizer, quando duas doses são aplicadas, chegaram próximas ao 100%, que se assimila

com os dados do presente estudo. No entanto, apesar da indução positiva para produção de anticorpos, houve uma pequena variação na titulação destes. Constatou-se que a vacina da Pfizer apresentou melhores resultados no valor destes títulos, discretamente melhores que a vacina da AstraZeneca, resultado similar ao encontrado no presente estudo (MAHALLAWI WH e MUMENA WA, 2021).

Por fim, o último regime vacinal avaliado neste estudo trata-se da dose dupla de CoronaVac. Nossos resultados apontam para o menor valor encontrado entre os regimes avaliados, com média de 7,6 (DP ±5,8). Além disso, também foi verificado que este regime vacinal foi o único em que foi encontrado resultados com sorologia negativa (2 casos). Estes dados indicam uma menor eficiência das duas doses de CoronaVac em gerar maiores valores séricos de anticorpo, quando comparada com outros regimes vacinais disponíveis no Brasil. Estudo que também comparou as vacinas contra o SARS-CoV-2, concluiu que a CoronaVac apresentou menores resultados na indução da resposta imune e contenção de mortes pela COVID-19, em comparação com a Pfizer e a AstraZeneca. O estudo ainda concluiu que, apesar do menor preço, o custo-benefício do seu uso era pior quando comparado com outros regimes de dose dupla (AstraZeneca e Pfizer) (SIQUEIRA PG, DUARTE HO e MOURA MDAS, 2022). Porém, no presente estudo, a adição da terceira dose heterogênea com a Pfizer apresentou um aumento na produção de anticorpos, com média de 17,9 (DP ±6,1). Essa melhora da produção de anticorpos também foi encontrada na literatura, além de melhores resultados em diminuição das infecções pelo vírus, e taxa de internação (CLEMENS SAC, et al., 2022; FARIAS JP, et al., 2022).

Ademais, o presente estudo observou que 6 pessoas foram diagnosticadas pela COVID-19 após pelo menos uma dose da vacina. Dentre os pacientes infectados, nenhum apresentou quadro grave que necessitasse de internação hospitalar ou cuidados especiais, apenas quadros leves, sintomáticos ou não, em acompanhamento domiciliar. A literatura evidencia que os imunizantes além de reduzir os níveis de infecção, também diminuem as formas graves causadas pelo SARS-CoV-2 (MAHALLAWI WH e MUMENA WA, 2021). No entanto, participantes do estudo que foram infectados antes da vacina, também não evoluíram para forma grave. Pesquisas apontam que apesar dos altos níveis de transmissibilidade, a maioria dos casos apresentam quadros leves, que evoluem para remissão espontânea sem necessidade de intervenções clínicas (JIN L, et al., 2022).

Pela razão de que foram incluídos neste estudo apenas acadêmicos que tinham seus esquemas vacinais completos, os dados das características dos participantes podem ser comparados com estudos que analisaram os perfis mais relacionados com a adesão vacinal. Visto isso, revisão sistemática que avaliou a hesitação de estadunidenses em receber a vacina contra COVID-19 não demonstrou diferença significante entre homens e mulheres em relação à decisão de não se vacinarem. Contudo, neste trabalho verificou-se uma diferença expressiva entre os gêneros, pois a amostra aqui estudada constitui-se de 62,9% de homens e 37,1% de mulheres. Esta diferença, no entanto, pode ser justificada pela menor presença de mulheres, em relação aos homens na universidade do estudo (MEDEIROS GQ, et al., 2023).

A COVID-19 é uma infecção viral que pode ter seu curso influenciado por várias comorbidades, como diabetes, obesidade, hipertensão, asma, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), além da idade avançada. Estes são fatores relacionados com maiores taxas de internação e mortalidade da infecção pelo coronavírus (CLEMENS SAC, et al., 2022; MEDEIROS GQ, et al., 2023).

No presente estudo, os participantes que faziam parte de algum grupo de risco (11,2%), mais da metade destes afirmaram estarem obesos (61,5%). A prevalência da obesidade vem aumentando com o tempo. Estudo epidemiológico vem mostrando uma tendência de aumento da população acima do peso no Brasil (SOUZA ASR, et al., 2021). Apesar da população estudada ser composta por jovens (média de idade 23,2 anos, com máxima de 39 anos), a obesidade, mesmo neste grupo, apresentou-se como um fator de risco mais associado a admissão em UTI, mais notável até que a idade avançada (YASMIN F, et al., 2021; ADAB P, et al., 2022). Acerca dos sintomas apresentados pelos participantes que foram infectados pelo coronavírus, a perda de olfato e paladar foi a mais relatada, presente em 77,6% dos participantes que apresentaram queixas. Esta disfunção quimiossensorial é bem relacionada à COVID-19 na literatura, relatada em cerca de 40% dos casos, e pode estar presente em 67% dos episódios de infecção severa. Há também o conhecimento

do prolongamento desses sintomas mesmo após meses da resolução do quadro. Por ser uma condição que tende a ter caráter crônico, provavelmente foi este o motivo que fez com tivesse essa alta prevalência na população aqui estudada (FERREIRA APD, et al., 2021; DISCACCIATI MG, et al., 2022; BORSETTO D, et al., 2020).

Além da perda de olfato e paladar, outros sintomas também foram relatados nesta pesquisa. Dentre eles, os quatro mais prevalentes foram febre (69,4%), cefaleia (57,1%), dor de garganta (49%) e tosse (49%), achados similares aos encontrados na literatura. Uma revisão sistemática que avaliou as manifestações clínicas da COVID-19 verificou que a febre foi o principal sintoma relatado (58,6%), seguida de tosse e dispneia. Esses sintomas estão relacionados a quadros infecciosos respiratórios inespecíficos, que podem ser confundidos com outras infecções do trato respiratório, como gripe e pneumonia (BOSCOLO-RIZZO P, POLESEL J e VAIRA LA, 2022; MESQUITA RR, et al., 2021).

Este trabalho apresenta algumas limitações e, dentre elas, destaca-se a população avaliada, a qual é composta exclusivamente por acadêmicos de medicina, o que pode comprometer a representatividade da amostra quanto às características epidemiológicas, como idade, escolaridade e raça/etnia, em relação à população geral. Além disso, devido à natureza transversal dos dados, não foi possível analisar a dinâmica dos anticorpos ao longo do tempo, tampouco avaliar diferentes momentos após a vacinação. A inclusão de um maior número de participantes também permitiria maior capacidade de generalização dos resultados. Por fim, o estudo apresenta um viés relacionado à ausência de comparação entre os dados sorológicos de participantes que tiveram infecção prévia à vacinação.

CONCLUSÃO

Com base nos dados apresentados, observa-se que todos os esquemas vacinais avaliados demonstraram efetividade na indução de resposta imune entre os estudantes de medicina, evidenciada pela soroconversão detectada nos exames laboratoriais. A vacina da Pfizer destacou-se por induzir os maiores níveis médios de anticorpos. Esquemas heterólogos, especialmente aqueles que combinaram duas doses de CoronaVac ou AstraZeneca com uma dose de reforço da Pfizer, também revelaram desempenho imunológico satisfatório. Em contraste, o regime composto exclusivamente por duas doses de CoronaVac apresentou menor imunogenicidade, sendo o único associado à ausência de soroconversão em alguns participantes. Esses achados reforçam a relevância da administração de doses de reforço, particularmente quando o esquema inicial envolve vacinas de menor capacidade imunogênica, além de ressaltarem a necessidade de monitoramento contínuo da resposta vacinal como base para o aprimoramento das estratégias de imunização.

REFERÊNCIAS

1. ADAB P, et al. Comorbidities and covid-19. BMJ, 2022; 377: o1431.
2. ADIL MT, et al. SARS-CoV-2 and the pandemic of COVID-19. Postgraduate Medical Journal, 2021; 97(1): 110–116.
3. AQUINO EML, et al. Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, 2020; 25(1): 2423-2446.
4. BORSETTO D, et al. Self-reported alteration of sense of smell or taste in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis on 3563 patients. Rhinology Journal, 2020; 58(5): 430-436.
5. BOSCOLO-RIZZO P, POLESEL J, VAIRA LA. Smell and taste dysfunction after covid-19. BMJ, 2022; 378: o1653.
6. BRASIL. Ministério da Saúde. Painel Coronavírus. Disponível em: https://covid.saude.gov.br/. Acesso em: 1 out. 2023.
7. BRASIL. Ministério da Saúde. Plano Nacional de Operacionalização da Vacinação contra a COVID-19. 2020. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt- br/coronavirus/publicacoes-tecnicas/guias-e-planos/plano-nacional-de-vacinacao-covid- 19/view. Acessado em: 23 de outubro de 2023.
8. BRASIL. Ministério da Saúde. Programa Nacional de Imunizações: Esquemas Vacinais. Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/vacinas/esquemas-vacinais. Acesso em: 1 out. 2023.

9. BRASIL. Ministério da Saúde/Conselho Nacional de Saúde/Comissão Nacional de Ética de Pesquisa. Resolução 466/12. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/466_2012.pdf. Acesso em: 1 out. 2023.
10. CLEMENS SAC, et al. Heterologous versus homologous COVID-19 booster vaccination in previous recipients of two doses of CoronaVac COVID-19 vaccine in Brazil (RHH-001): a phase 4, non-inferiority, single blind, randomised study. The Lancet, 2022; 399(10324): 521–529.
11. MESQUITA RR, et al. Clinical manifestations of COVID-19 in the general population: systematic review. Wiener Klinische Wochenschrift, 2021; 133(7): 377–378.
12. DISCACCIATI MG, et al. Why should obese youth be prioritized in COVID-19 vaccination programs? A nationwide retrospective study. The Lancet Regional Health – Americas, 2022; 7: 100167.
13. FARIAS JP, et al. The COVID-19 humoral immunological status induced by CoronaVac and AstraZeneca vaccines significantly benefits from a booster shot with the Pfizer vaccine. Journal of Virology, 2022; 96(8): e0017722.
14. FERREIRA APD, et al. Increasing trends in obesity prevalence from 2013 to 2019 and associated factors in Brazil. Revista Brasileira de Epidemiologia, 2021; 24(suppl 2): e210009.
15. HOLTON PK. Britânica de 90 anos é primeira a receber a vacina da Pfizer fora dos testes. *CNN Brasil*, 8 dez. 2020. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/britanica-de-90-anos-e-primeira-a-receber-a-vacina-da-pfizer-fora-dos-testes/. Acesso em: 1 out. 2023.
16. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Marabá (PA). Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/maraba.html. Acesso em: 5 ago. 2025.
17. JIN L, et al. CoronaVac: a review of efficacy, safety, and immunogenicity of the inactivated vaccine against SARS-CoV-2. Human Vaccines & Immunotherapeutics, 2022; 18(6): 2096970.
18. JOHNS HOPKINS UNIVERSITY. Coronavirus Resource Center. Disponível em: https://coronavirus.jhu.edu/. Acesso em: 1 out. 2023.
19. KHAN M, et al. COVID-19: a global challenge with old history, epidemiology and progress so far. Molecules, 2005; 26(1): 39.
20. MAHALLAWI WH, MUMENA WA. Reactogenicity and immunogenicity of the Pfizer and AstraZeneca COVID-19 vaccines. Frontiers in Immunology, 2021; 12: 794642.
21. MEDEIROS GQ, et al. Efetividade das vacinas da COVID-19 e disseminação do vírus: revisão sistemática. Revista Neurociências, 2023; 31: 1–23.
22. MIOT HA. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. Jornal Vascular Brasileiro, 2011; 10(4): 275–8.
23. OLIVEIRA MA, et al. Entendendo a pesquisa clínica III: estudos de coorte. Femina, 2015; 43(3): 105-110.
24. OLIVEIRA WK, et al. Como o Brasil pode deter a COVID-19. Epidemiologia e Serviços de Saúde: revista do Sistema Único de Saúde do Brasil, 2020; 29(2):e2020044.
25. PALHETA R. Covid-19: Marabá ultrapassa 150 mil vacinados. Disponível em: https://maraba.pa.gov.br/covid-19-maraba-ultrapassa-150-mil-vacinados/. Acesso em: 1 out. 2023.
26. PARÁ, Governo. OFÍCIO CIRCULAR 72/21-GG. Belém: Governo do Pará, 2021. Disponível em: https://www.adepara.pa.gov.br/sites/default/files/Oficio%20vacina%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 1 out. 2023.
27. PARK SE. Epidemiology, virology, and clinical features of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2; coronavirus disease-19). Clinical and Experimental Pediatrics, 2020; 63(4): 119–124.
28. SARKER P, et al. Comparison of the immune responses to COVID-19 vaccines in Bangladeshi population. Vaccines, 2022; 10(9): 1498.
29. SIQUEIRA PG, et al. Risk-based cost-benefit analysis of alternative vaccines against COVID-19 in Brazil: Coronavac vs. Astrazeneca vs. Pfizer. Vaccine, 2022; 40(28): 3851–3860.
30. SOUZA ASR, et al. Aspectos gerais da pandemia de COVID-19. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, 2021; 21(Supl. 1): S47-S64
31. YASMIN F, et al. COVID-19 vaccine hesitancy in the United States: a systematic review. Frontiers in Public Health, 2021; 9(1): 770985.
32. ZHOU P, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. Nature, 2020; 579(7798): 270-273.