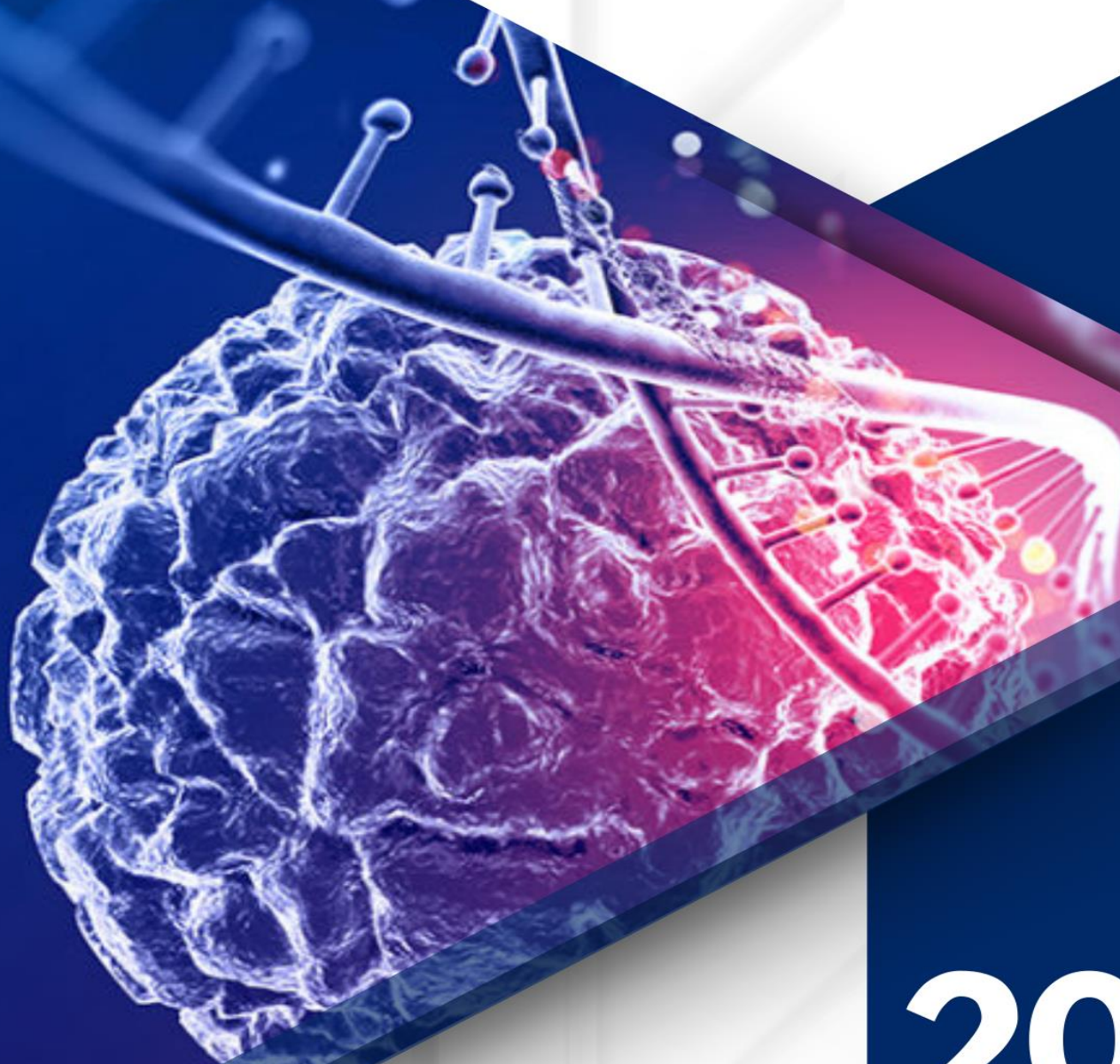


SES  
Secretaria  
de Estado  
de Saúde



Governo de  
**Mato  
Grosso**



# 2024

## **RELATÓRIO 27: SEQUENCIAMENTO DE NOVA GERAÇÃO DAS AMOSTRAS DE SARS-CoV-2 POSITIVAS REALIZADO NO LACEN-MT PARA IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DAS VARIANTES CIRCULANTES NO ESTADO DE MATO GROSSO**

SARS-CoV-2 (sigla do inglês que significa coronavírus 2 da síndrome respiratória aguda grave) é um membro da família Coronaviridae e é um vírus de RNA envelopado de sentido positivo de fita simples<sup>1</sup>. A sequência genômica viral agrupa-se com coronavírus conhecidos (ordem Nidovirales, família Coronaviridae, subfamília Orthocoronavirinae) e está associado à síndrome respiratória aguda grave (SRAG) e possui uma alta capacidade de disseminação<sup>2</sup>. Seu genoma codifica proteínas não estruturais, além das proteínas estruturais: espícula, envelope, membrana e nucleocapsídeo, juntamente com várias proteínas acessórias<sup>3</sup>.

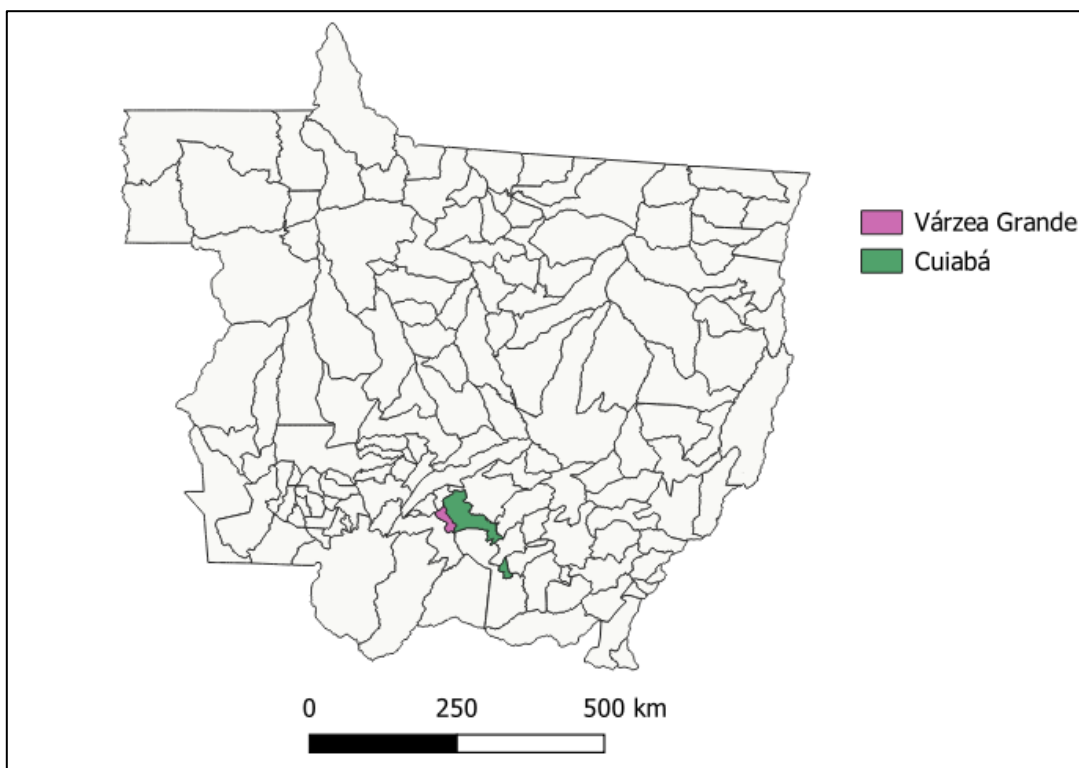
O sequenciamento genético emerge como uma ferramenta crucial para decifrar os genomas virais, possibilitando a identificação de novos patógenos e aprofundando a compreensão sobre a origem e transmissão de vírus emergentes. No caso do SARS-CoV-2, o sequenciamento desempenha um papel essencial no acompanhamento, monitoramento e identificação das diversas linhagens e sublinhagens que circulam no Estado. Isso tem relevância considerável, dada a evolução contínua do vírus, que se afasta da estirpe original identificada em Wuhan.

Nesse contexto, destacam-se as Variantes de Preocupação (VOC, do inglês *Variants of Concern*) e as Variantes de Interesse (VOI, do inglês *Variants of Interest*). As VOC representam variantes do SARS-CoV-2 com mutações genéticas específicas associadas a um aumento na transmissibilidade, maior gravidade da doença ou redução da eficácia de tratamentos e vacinas. Exemplos de VOC incluem as variantes Alpha (B.1.1.7), Beta (B.1.351), Gamma (P.1), Delta (B.1.617.2) e Ômicron (BA.1.1.529). Por outro lado, as VOI são variantes que possuem mutações genéticas relevantes, mas cujo impacto clínico e na saúde pública ainda está sob investigação.

O sequenciamento genético realizado nessas amostras proporciona a identificação e monitoramento das linhagens e sublinhagens do SARS-CoV-2 circulantes em diversas regiões de Mato Grosso. Esses dados desempenham um papel fundamental para oferecer suporte às estratégias de saúde pública, permitindo o rastreamento de surtos, a avaliação da eficácia das medidas de controle e o aprofundamento na compreensão da dinâmica de disseminação do vírus.

Foram selecionadas 15 amostras positivas para o SARS-CoV-2, e sequenciadas entre os dias 16 a 18 de Janeiro de 2024. As amostras são referente ao municípios de Cuiabá (N: 8) e Várzea

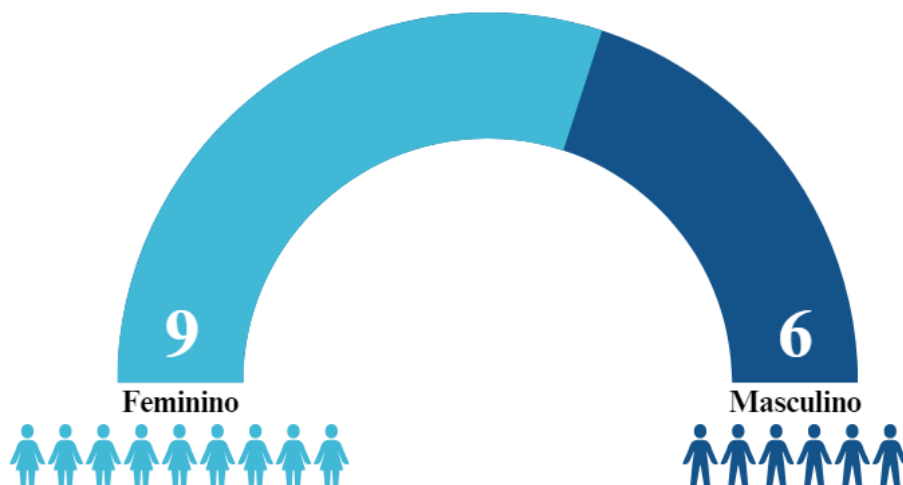
Grande (N: 7) (**Figura 1**), sendo 9 amostras do sexo Feminino e 6 amostras do sexo Masculino (**Figura 2**).



**Figura 1:** Mapa do Estado de Mato Grosso, destacando os municípios onde foram obtidas as amostras e caracterizadas as novas sequências genômicas do SARS-CoV-2.

Os genomas foram sequenciados utilizando a tecnologia desenvolvida pela Illumina® (MiSeq™), apresentando valores de cobertura de 60 a 99% do genoma total (**Tabela 1**).

A Montagem do genoma e classificação das variantes foi realizada pelo software ViralFlow (<https://viralflow.github.io/index.html>, versão v1.0.1, 13/01/2024), e revisados no Pangolin (Versão 4.3, pangolin-data v1-22) e Nextclade (version 3.0.00).



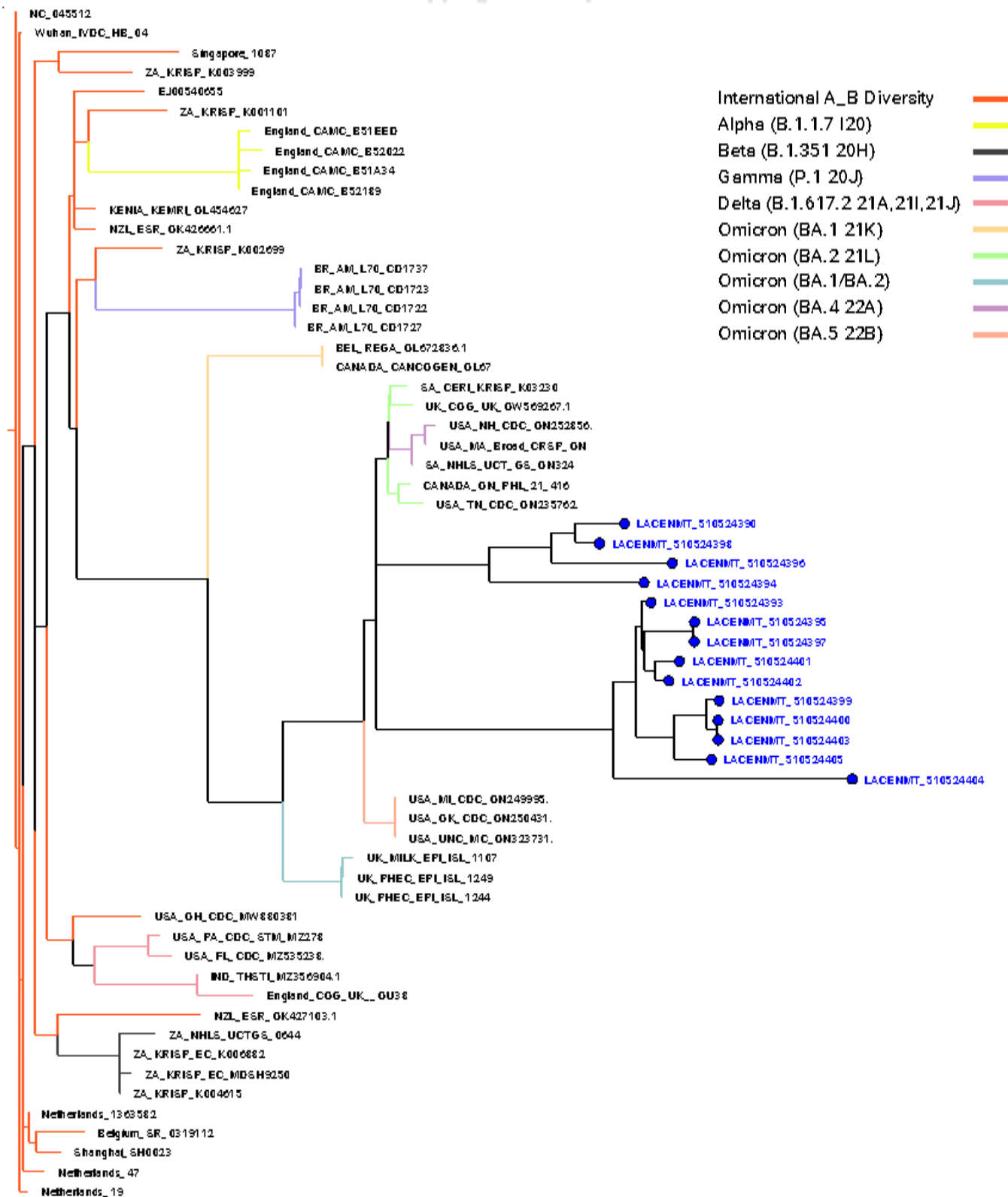
## RESULTADOS

| Nº Barcode | Nº Interno | Idade   | Sexo | Data da Coleta | Tipo de Amostra  | Município Requisitante | CT (N, ORF1, S) | Reads  | Median Coverage | Coverage | Linhagens | Requisição_GAL_Sequenciamento | ID_Sequencia                             | ID_Amostra | LACEN    |
|------------|------------|---------|------|----------------|------------------|------------------------|-----------------|--------|-----------------|----------|-----------|-------------------------------|------------------------------------------|------------|----------|
| G9         | 1600       | 36      | M    | 04/01/2024     | Swab nasofaringe | Cuiabá                 | 16              | 807320 | 2.482.900.211   | 99,89%   | JD.1.1.1  | 240101000014                  | hCoV-19/Brazil/MT-LACENMT-510524390/2024 | 510524390  | LACEN-MT |
| B4         | 1602       | 39      | M    | 05/01/2024     | Swab nasofaringe | Várzea Grande          | 26              | 750630 | 1.524.049.025   | 94,85%   | JN.1      | 240101000015                  | hCoV-19/Brazil/MT-LACENMT-510524391/2024 | 510524391  | LACEN-MT |
| D4         | 1609       | 69      | F    | 01/01/2024     | Swab nasofaringe | Cuiabá                 | 20              | 676848 | 2.100.901.481   | 99,24%   | JN.1.3    | 240101000017                  | hCoV-19/Brazil/MT-LACENMT-510524393/2024 | 510524393  | LACEN-MT |
| E4         | 3          | 4 meses | M    | 07/01/2024     | Swab nasofaringe | Cuiabá                 | 20              | 539628 | 1.463.775.742   | 99,65%   | GK.1      | 240101000018                  | hCoV-19/Brazil/MT-LACENMT-510524394/2024 | 510524394  | LACEN-MT |
| F4         | 9          | 39      | F    | 08/01/2024     | Swab nasofaringe | Cuiabá                 | 19              | 505762 | 1.533.330.268   | 99,83%   | JN.1      | 240101000019                  | hCoV-19/Brazil/MT-LACENMT-510524395/2024 | 510524395  | LACEN-MT |
| G4         | 10         | 45      | F    | 06/01/2024     | Swab nasofaringe | Cuiabá                 | 20              | 462780 | 1.422.022.573   | 99,72%   | JD.1.1    | 240101000020                  | hCoV-19/Brazil/MT-LACENMT-510524396/2024 | 510524396  | LACEN-MT |
| H4         | 11         | 43      | M    | 04/01/2024     | Swab nasofaringe | Cuiabá                 | 16              | 568062 | 1.792.702.371   | 99,82%   | JN.1      | 240101000021                  | hCoV-19/Brazil/MT-LACENMT-510524397/2024 | 510524397  | LACEN-MT |
| A12        | 12         | 45      | M    | 08/01/2024     | Swab nasofaringe | Cuiabá                 | 23              | 597484 | 1.781.851.821   | 99,44%   | JD.1.1.1  | 240101000022                  | hCoV-19/Brazil/MT-LACENMT-510524398/2024 | 510524398  | LACEN-MT |
| B12        | 13         | 54      | F    | 08/01/2024     | Swab nasofaringe | Cuiabá                 | 19              | 592122 | 1.841.613.584   | 99,80%   | JN.2.5    | 240101000023                  | hCoV-19/Brazil/MT-LACENMT-510524399/2024 | 510524399  | LACEN-MT |
| C12        | 14         | 68      | F    | 11/01/2024     | Swab nasofaringe | Várzea Grande          | 19              | 681180 | 127.657.001     | 99,78%   | JN.2.5    | 240101000024                  | hCoV-19/Brazil/MT-LACENMT-510524400/2024 | 510524400  | LACEN-MT |
| D12        | 16         | 72      | M    | 11/01/2024     | Swab nasofaringe | Várzea Grande          | 21              | 539650 | 1.024.384.878   | 97,89%   | JN.1.1    | 240101000025                  | hCoV-19/Brazil/MT-LACENMT-510524401/2024 | 510524401  | LACEN-MT |
| E12        | 18         | 60      | F    | 11/01/2024     | Swab nasofaringe | Várzea Grande          | 22              | 517752 | 1.296.370.832   | 99,15%   | JN.1      | 240101000026                  | hCoV-19/Brazil/MT-LACENMT-510524402/2024 | 510524402  | LACEN-MT |
| F12        | 21         | 75      | F    | 11/01/2024     | Swab nasofaringe | Várzea Grande          | 29              | 591510 | 1.519.604.254   | 99,33%   | JN.2.5    | 240101000027                  | hCoV-19/Brazil/MT-LACENMT-510524403/2024 | 510524403  | LACEN-MT |
| G12        | 22         | 81      | F    | 12/01/2024     | Swab nasofaringe | Várzea Grande          | 26              | 301326 | 229.109.019     | 66,19%   | JN.1.1    | 240101000028                  | hCoV-19/Brazil/MT-LACENMT-510524404/2024 | 510524404  | LACEN-MT |
| H12        | 30         | 68      | F    | 13/01/2024     | Swab nasofaringe | Várzea Grande          | 19              | 563800 | 1.465.758.352   | 97,87%   | JN.2.5    | 240101000029                  | hCoV-19/Brazil/MT-LACENMT-510524405/2024 | 510524405  | LACEN-MT |

**Tabela 1:** Informações sobre as amostras sequenciadas, cobertura do genoma e as respectivas linhagens identificadas do vírus SARS-CoV-2.

A árvore filogenética foi elaborada através do *Coronavirus Typing Tool* do *Genome Detective* (<https://www.genomedetective.com/app/typingtool/cov/>) (**Figura 3**). Todos os genomas sequenciados passaram no controle de qualidade, sendo considerados aptos ao depósito na plataforma GISAID.

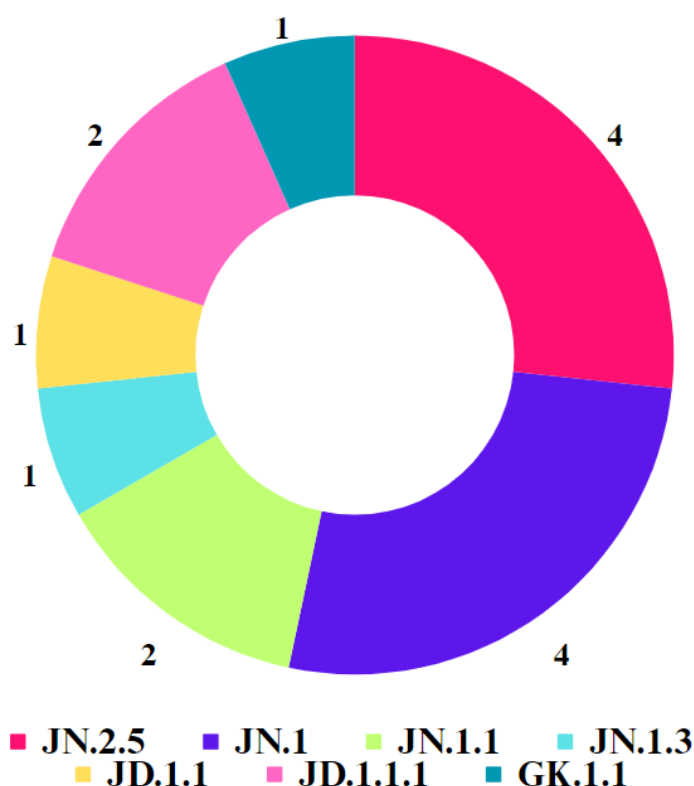
## SARS-CoV-2 Typing Tool analysis results



**Figura 3:** Filogenia do vírus SARS-CoV-2 reconstruída utilizando as sequências genômicas isoladas em Mato Grosso (em azul) e sequências de referência presentes no banco de dados da ferramenta *Genome Detective* (Version 1).

Após a análise dos dados genômicos, todas as amostras foram identificadas como variantes Ômicron do SARS-CoV-2, demonstrando uma prevalência de 100% entre as amostras analisadas sendo as variantes JD.1.1, JD.1.1.1, GK.1.1, JN.1, JN.1.1, JN.1.3 e JN.2.5 (**Figura 4**).

Esta prevalência pode estar relacionada à alta transmissibilidade da variante, refletindo no aumento do número significativo de infecções registradas no Estado de Mato Grosso desde sua detecção inicial em novembro de 2021 na África do Sul, conforme anunciado pela OMS<sup>4</sup>.



**Figura 4:** Linhagens identificadas nas amostras sequenciadas em janeiro de 2024

A Variante JN.1, foi identificada pela primeira vez no estado de Mato Grosso a qual foi reportada nos Estados Unidos em setembro de 2023 e, desde então, tem se disseminado por inúmeros países, elevando o número de casos da COVID-19. Atualmente, é classificada como uma Variante de Interesse (VOI). Anteriormente, JN.1 era rastreado como parte de BA.2.86, a linhagem parental classificada como uma variante de interesse (VOI). No entanto, nas últimas semanas, JN.1 continua a ser notificado em vários países e estados do Brasil e a sua prevalência tem aumentado rapidamente globalmente e agora representa a grande maioria das linhagens descendentes BA.2.86<sup>5</sup>.

Em em comparação com a linhagem parental BA.2.86, JN.1 tem a mutação L455S adicional na proteína spike <sup>6</sup>.

Além disso, considera-se que a disseminação da variante pode ter sido influenciada tanto por eventos de importação e disseminação do vírus quanto pela possível falta de medidas preventivas para controlar seu avanço.

Identificamos pela primeira vez no Brasil a variante JN.2.5, totalizando 4 amostras, a qual apresenta a mesma mutação da JN.1 a mutação L455S (**Figura 5**).

| ID_Sequencia                             | Linhagem | Mutações                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| hCoV-19/Brazil/MT-LACENMT-510524399/2024 | JN.2.5   | C21T, C241T, T670G, C897A, C2003T, A2127G, C2790T, C3037T, G3431T, G4184A, C4321T, C7604T, A7842G, C8293T, G8393A, C9344T, A9424G, T9440A, C9534T, C10029T, C10198T, G10447A, C10449A, G11042T, del11288_11296, A11588G, C12789T, C12815T, C12880T, T13339C, C14408T, C15714T, T15756A, G16221T, C17410T, A18163G, A18250C, A18492G, C19955T, A20055G, C21618T, C21622T, G21624C, T21633C, del21635_21643, C21711T, A21766C, del21767_21772, G21941T, G21987A, del21992_21994, T22032C, C22033A, A22034G, del22193_22195, T22196A, T22200G, C22208T, C22295A, C22353A, A22556G, G22577C, G22578A, A22629C, C22674T, T22679C, C22686T, A22688G, G22770A, G22775A, A22786C, T22882G, G22895C, T22896A, G22898A, A22910G, C22916T, T22917G, T22926C, T22942A, G22992A, C22995A, T23005A, del23009_23011, G23012A, T23018C, T23019C, A23055G, A23063T, T23075C, G23222A, C23271T, A23403G, C23423T, C23525T, T23599G, C23604G, C23854A, G23948T, C24378T, A24424T, T24469A, C24990T, C25207T, C25584T, C26060T, C26270T, G26529C, C26577G, A26610G, C26681T, G26709A, C26833T, C26858T, A27259C, G27382C, A27383T, T27384C, C27807T, A28271T, C28311T, A28363T, del28364_28372, G28881A, G28882A, G28883C, C28896T, C28958A, A29510C, del29734_29759 |
| hCoV-19/Brazil/MT-LACENMT-510524400/2024 | JN.2.5   | C21T, C241T, T670G, C897A, A2127G, C2790T, C3037T, G3431T, G4184A, C4321T, A6183G, C7604T, A7842G, C8293T, G8393A, C9344T, A9424G, T9440A, C9534T, C10029T, C10198T, G10447A, C10449A, G11042T, del11288_11296, A11588G, C12789T, C12815T, C12880T, T13339C, C14408T, C15714T, T15756A, G16221T, C17410T, A18163G, A18250C, A18492G, C19955T, A20055G, C21618T, C21622T, G21624C, T21633C, del21635_21643, C21711T, A21766C, del21767_21772, G21941T, G21987A, del21992_21994, T22032C, C22033A, A22034G, del22193_22195, T22196A, T22200G, C22208T, C22295A, C22353A, A22556G, G22577C, G22578A, A22629C, C22674T, T22679C, C22686T, A22688G, G22770A, G22775A, A22786C, T22882G, G22895C, T22896A, G22898A, A22910G, C22916T, T22917G, T22926C, T22942A, G22992A, C22995A, T23005A, del23009_23011, G23012A, T23018C, T23019C, A23055G, A23063T, T23075C, G23222A, C23271T, A23403G, C23423T, C23525T, T23599G, C23604G, C23854A, G23948T, C24378T, A24424T, T24469A, C24990T, C25207T, C25584T, C26060T, C26270T, G26529C, C26577G, A26610G, C26681T, G26709A, C26833T, C26858T, A27259C, G27382C, A27383T, T27384C, C27807T, A28271T, C28311T, A28363T, del28364_28372, G28881A, G28882A, G28883C, C28896T, C28958A, A29510C, del29734_29759 |
| hCoV-19/Brazil/MT-LACENMT-510524403/2024 | JN.2.5   | C21T, C241T, T670G, C897A, A2127G, C2790T, C3037T, G3431T, G4184A, C4321T, A6183G, C7604T, A7842G, C8293T, G8393A, C9344T, A9424G, T9440A, C9534T, C10029T, C10198T, G10447A, C10449A, G11042T, del11288_11296, A11588G, C12789T, C12815T, C12880T, T13339C, C14408T, C15714T, T15756A, G16221T, C17410T, A18163G, A18250C, A18492G, C19955T, A20055G, C21618T, C21622T, G21624C, T21633C, del21635_21643, C21711T, A21766C, del21767_21772, G21941T, G21987A, del21992_21994, T22032C, C22033A, A22034G, del22193_22195, T22196A, T22200G, C22208T, C22295A, C22353A, A22556G, G22577C, G22578A, A22629C, C22674T, T22679C, C22686T, A22688G, G22770A, G22775A, A22786C, T22882G, G22895C, T22896A, G22898A, A22910G, C22916T, T22917G, T22926C, T22942A, G22992A, C22995A, T23005A, del23009_23011, G23012A, T23018C, T23019C, A23055G, A23063T, T23075C, G23222A, C23271T, A23403G, C23423T, C23525T, T23599G, C23604G, C23854A, G23948T, C24378T, A24424T, T24469A, C24990T, C25207T, C25584T, C26060T, C26270T, G26529C, C26577G, A26610G, C26681T, G26709A, C26833T, C26858T, A27259C, G27382C, A27383T, T27384C, C27807T, A28271T, C28311T, A28363T, del28364_28372, G28881A, G28882A, G28883C, C28896T, C28958A, A29510C, del29734_29759 |
| hCoV-19/Brazil/MT-LACENMT-510524405/2024 | JN.2.5   | C241T, T670G, C897A, A2127G, C2788T, C2790T, C3037T, G3431T, G4184A, G4255A, C4321T, A6183G, A7842G, C8293T, G8393A, C9344T, A9424G, T9440A, C9534T, C10029T, C10198T, G10447A, C10449A, G11042T, del11288_11296, A11588G, C12789T, C12815T, C12880T, T13339C, C14408T, C15714T, T15756A, G16221T, C17410T, A18163G, A18492G, C19955T, A20055G, C21618T, C21622T, G21624C, T21633C, del21635_21643, C21711T, A21766C, del21767_21772, G21941T, G21987A, del21992_21994, T22032C, C22033A, A22034G, del22193_22195, T22196A, T22200G, C22208T, C22295A, A22556G, T22882G, G22895C, T22896A, G22898A, A22910G, C22916T, T22917G, T22926C, T22942A, G22992A, C22995A, T23005A, del23009_23011, G23012A, T23018C, T23019C, A23055G, A23063T, T23075C, G23222A, C23271T, A23403G, C23423T, C23525T, T23599G, C23604G, C23854A, G23948T, C24378T, A24424T, T24469A, C24990T, C25000T, C25207T, C25584T, C26060T, C26270T, G26529C, C26577G, A26610G, C26681T, G26709A, C26833T, C26858T, A27259C, G27382C, A27383T, T27384C, C27807T, A28271T, C28311T, A28363T, del28364_28372, G28881A, G28882A, G28883C, C28896T, C28958A, A29510C, del29734_29759                                                                                                  |

**Figura 5:** Mutações das variantes JN.2.5

A implementação de um programa de vigilância genômica ativa pelo LACEN-MT, reflete um compromisso essencial na detecção e acompanhamento das subvariantes da Ômicron do SARS-CoV-2. A razão primordial para a manutenção dessa vigilância genômica intensiva no estado reside na capacidade de identificar precocemente as variantes do vírus. Esse conhecimento antecipado é crucial para prevenir a propagação acelerada do vírus, mitigar a ocorrência de novos surtos e, em última instância, evitar a emergência de novas pandemias.

Além disso, a vigilância genômica ativa desempenha um papel fundamental na adaptação das estratégias de saúde pública, possibilitando a personalização de medidas de prevenção e aprimoramento da eficácia das vacinas. Ao investir na compreensão genética do vírus, o estado se posiciona de maneira proativa na vanguarda da resposta a ameaças virais, promovendo a segurança e o bem-estar da população

## REFERÊNCIAS

- 1- Cleemput, S. et al. "Genome Detective Coronavirus Typing Tool for rapid identification and characterization of novel coronavirus genomes." *Bioinformatics*, 2020.
- 2- Rando HM, et al. Pathogenesis, Symptomatology, and Transmission of SARS-CoV-2 through Analysis of Viral Genomics and Structure. *mSystems*. 2021 Oct 26;6(5):e0009521. doi: 10.1128/mSystems.00095-21. Epub 2021 Oct 26. Erratum in: *mSystems*. 2022 Jan 25;;e0144721. PMID: 34698547; PMCID: PMC8547481.
- 3- Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *N Engl J Med*. 2020;382:1199-207. doi: 10.1056/NEJMoa2001316.
- 4- CHEN, J. et al. Omicron variant (B. 1.1. 529): Infectivity, vaccine breakthrough, and antibody resistance. *Journal of chemical information and modeling*, v. 62, n. 2, p. 412- 422, 2022.
- 5- [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/18122023\\_jn.1\\_ire\\_clean.pdf?sfvrsn=6103754a\\_3](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/18122023_jn.1_ire_clean.pdf?sfvrsn=6103754a_3) (acesso 19/01/2024)
- 6- Wang X, Lu L, Jiang S. SARS-CoV-2 Omicron subvariant BA.2.86: limited potential for global spread. *Signal Transduct Target Ther*. 2023 Nov 30;8(1):439. doi: 10.1038/s41392-023-01712-0. PMID: 38036521; PMCID: PMC10689828.

### ***Responsáveis técnicos***

Stephanni Figueiredo da Silva

Júlia Deffune Profeta Cidin Almeida

Luana Barbosa da Silva

Elaine Cristina de Oliveira (Diretora do LACEN-MT)