

## **Nota técnica: Acompanhamento da pandemia de COVID-19 em Cascavel - Paraná, recomendações para o retorno presencial seguro**

Lucas Ferrante<sup>1,\*</sup>, Luiz Duczmal<sup>2</sup>, Eduardo Capanema<sup>2</sup>, Wilhelm Alexander Cardoso Steinmetz<sup>3</sup>, Alexandre Celestino Leite Almeida<sup>4</sup>, Jeremias Leão<sup>3</sup>, Unaí Tupinambás<sup>4</sup>, Ruth Camargo Vassão<sup>5</sup>, Philip Martin Fearnside<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) – Programa de Biologia (Ecologia). <sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). <sup>3</sup>Universidade Federal do Amazonas (UFAM). <sup>4</sup>Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ). <sup>5</sup>Pesquisadora Aposentada do Instituto Butantan. <sup>6</sup>Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

\*Autor correspondente: [lucasferrante@hotmail.com](mailto:lucasferrante@hotmail.com)

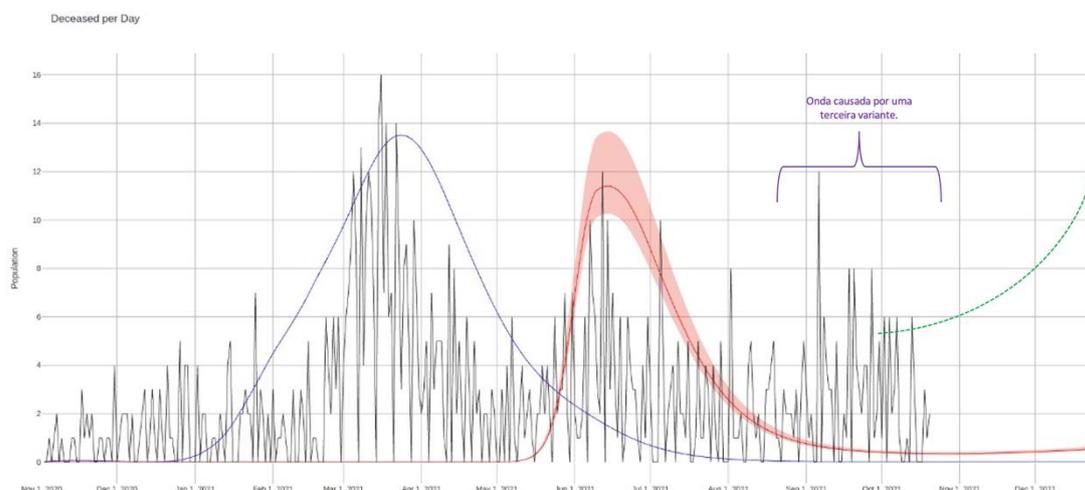
Com apenas 57.3% da população de Cascavel, estado do Paraná, devidamente imunizada (considerando-se segundas doses + doses únicas)<sup>1</sup>, as medidas não-farmacológicas ainda devem ser mantidas para conter a pandemia da COVID-19: distanciamento social, evitar aglomerações em locais fechados, uso de máscaras e higienização das mãos. Essas são as únicas medidas não farmacológicas preventivas com eficácia devidamente comprovada<sup>2</sup>.

Os alarmes epidemiológicos para guiar a tomada de decisão por parte dos agentes de saúde pública podem ser soados com antecedência e monitorados com base em previsões a partir de modelos SEIR (Susceptíveis – Expostos – Infectados – Recuperados). Através de modelos SEIR, avaliamos a situação epidemiológica causada pela COVID-19 no município de Cascavel, estado do Paraná, com a finalidade de apontar diretrizes seguras para a contenção da pandemia. Salienta-se que estes pareceres tem guiado secretárias de saúde em diferentes municípios do Brasil. Ignorar estes resultados tem conduzido municípios a novos surtos de casos e óbitos por COVID-19, como observou-se no município de Manaus<sup>3</sup>. Municípios que seguiram estas recomendações, como Curitiba, capital do estado do Paraná, foram exitosos em diminuir consideravelmente o número de casos e óbitos<sup>4</sup>.

Nesta nota técnica, utilizamos um modelo SEIR<sup>5</sup> multi-cepas, em que se considera a mobilidade urbana para o cálculo do nível de

isolamento social para o município de Cascavel. O modelo considera a ampla circulação da variante Gama (P.1) e a variante Delta. O modelo também considera os dados epidemiológicos e taxas de imunização da população disponibilizados pelo próprio governo do Paraná<sup>1</sup>.

O modelo SEIR aponta para a manutenção dos indicadores da pandemia com iminente recrudescimento frente a novas flexibilizações no mês de novembro, o que resultará em aumento do número de casos positivos e podendo também impactar no número de óbitos por COVID-19. Estes resultados indicam a necessidade de manutenção dos índices de mobilidade urbana do município de Cascavel. Assim, qualquer aumento na mobilidade tenderá a alterar o cenário de baixa de casos que vem sendo observado em outubro. Postas as atuais taxas de vacinação, com base no modelo epidemiológico estima-se que a população atinja limiares de imunização que se aproximem da imunidade coletiva adquirida por via vacinal apenas início de março 2022. Em razão disso e dada a ausência de queda no número de infectados e óbitos projetados, recomenda-se a não-realização de aulas presenciais, postergando este retorno para o início de 2022 ou um retorno a estas aulas com muita cautela e de forma escalonada.



Colunas cinza: Dados de óbitos diários informados pela própria prefeitura de Cascavel. Linha azul: óbitos causados pela variante Gama. Linha vermelha: óbitos causados pela variante Delta. Período destacado em roxo: óbitos causados por uma terceira variante não identificada (possibilidades: Variante Lambda, Variante Mu ou uma variante ainda não descrita que tenha surgido pela ausência de contenção da pandemia no Paraná. Linha verde: Projeção de aumento de óbitos com aumento da mobilidade urbana ocasionada pelo retorno presencial da União + aumento de mobilidade natural nos meses de novembro e dezembro \*Limiares de alta confiabilidade dos modelos a seguir podem ser consideradas até a metade do mês de dezembro, dado o banco de dados atualizados. Projeções futuras após a segunda metade de dezembro carecem de atualizações do banco de dados e atualização dos modelos, dado o caráter dinâmico da pandemia, para manter índices de alta confiabilidade.

A situação que se projeta para o município de Cascavel ainda é de continuidade da pandemia para os meses novembro a dezembro de 2021, podendo atingir novo pico de casos em janeiro de 2022 devido a novas flexibilizações. O relaxamento do distanciamento social neste momento, além do retorno das aulas nas modalidades presencial ou híbrida deve agravar a situação do município, aumentando o número de casos e, conseqüentemente, o número de óbitos. Destaca-se o exemplo de Portugal, cuja situação fora classificada como satisfatória para o retorno das aulas presenciais em escolas e universidades, mas após o retorno escolar foram registrados recordes de internações e óbitos por COVID-19 associados ao retorno das aulas presenciais em escolas e universidades<sup>6</sup>. Destacamos, ainda, que o periódico científico *Science*, um dos mais prestigiados periódicos científicos do mundo, destacou em um estudo

científico que avaliou dados de 41 países que o fechamento de escolas e universidades é uma das medidas que mais contribui para o controle da pandemia, tendo maior efeito na contenção de casos, transmissão comunitária, internações e óbitos do que a interrupção de atividades não-essenciais (fechamento de comércios e similares)<sup>7</sup>.

Pseudo-estudos, como o realizado pelo Instituto Vozes da Educação em agosto de 2020<sup>8</sup>, se mostram falhos e com metodologias inadequadas ou tendenciosas para a avaliação da segurança do retorno às aulas presenciais. Alguns estudos que alegaram a segurança de um retorno às aulas presenciais excluíram deliberadamente dados que apontam para o risco que representa tal retorno<sup>9</sup>.

Especialistas foram unânimes em apontar no periódico científico *Science*, que o retorno precoce às aulas presenciais, incluindo em universidades, tende a aumentar o risco de

contaminação na comunidade<sup>9</sup>. Com base nos modelos epidemiológicos da presente nota técnica, que considera as taxas de vacinação para Cascavel, conclui-se que tal retorno é precoce frente as baixas taxas de imunização da população, o que deve ocasionar novo recrudescimento da pandemia e continuidade da mesma durante o ano de 2022. Neste cenário, o maior risco de morte de acordo com dados da Fiocruz, concentra-se atualmente nas faixas etárias de 20 à 29 anos, devido ao precário avanço da vacinação no público jovem<sup>10</sup>. Este será o público à frente da contaminação com o retorno das aulas presenciais nas universidades.

A inviabilidade do retorno presencial ou híbrido para o município de Cascavel é respaldado pelo modelo SEIR, e espera-se um novo aumento de casos e óbitos com tal retorno, sobretudo em jovens não vacinados, atingindo patamares superiores aos observados em junho de 2021. Neste contexto, a obrigatoriedade da vacina (passaporte vacinal) para retorno universitário se faz necessário, incluindo a segunda dose além do tempo de 28 dias para aquisição de resposta imunológica.

Destacamos, ainda, que medidas mais restritivas têm se mostrado extremamente eficientes em conter a pandemia de COVID-19 no estado do Paraná, como observado nos municípios de Curitiba e Ponta Grossa. Gestores públicos devem seguir recomendações científicas e não sucumbir ao negacionismo ou a opiniões de fundo político. Cabe às universidades darem o exemplo, e tal flexibilização neste momento pode passar uma mensagem errada à população sobre o controle da pandemia. Estas recomendações também devem ser observadas por outros agentes do Estado como integrantes do judiciário, pois a tomada de decisão equivocada em favor do retorno das aulas presenciais em Manaus, com o respaldo do judiciário, ignorando alertas epidemiológicos, desencadeou a segunda onda e o surgimento da variante Gama<sup>11</sup>.

No atual contexto, atividades como o retorno às aulas presenciais ou híbridas, deveriam ser retomadas com cautela e de forma escalonada, além de seguir recomendações

técnicas de segurança epidemiológica avaliando o risco do aumento da transmissão viral na comunidade, dado as atuais taxas de vacinação. Destaca-se, que em Cascavel os modelos epidemiológicos apontam novo recrudescimento da pandemia com o aumento da mobilidade urbana. A literatura científica aponta que ignorar as medidas restritivas indicadas, com base nos modelos do tipo SEIR, tende a propiciar novo aumento de casos<sup>4</sup>. Destaca-se, como exemplo das consequências de ignorar as projeções de modelos SEIR, a segunda onda de COVID-19 vivenciada em Manaus, estado do Amazonas, que se desencadeou após o retorno das aulas presenciais, dando origem à variante Gama<sup>11,12,13</sup>.

Determinados grupos têm defendido o retorno das aulas presenciais devido ao aumento de problemas psicológicos e abandono escolar. A perda de um ente querido ou arrimo da família tem causado danos psicológicos mais graves do que o isolamento social. Por outro lado, um grande número de vítimas da COVID-19 que sobreviveram e obtiveram alta hospitalar estão manifestando sintomas debilitantes pós-COVID-19, que podem durar muitos meses ou anos, comprometendo a força de trabalho e a capacidade de prestar assistência familiar. Além disso, o abandono escolar é um reflexo da ausência de políticas públicas inclusivas por parte do Estado do Paraná para garantir o ensino a estes estudantes, e, mesmo com o retorno presencial, deve-se manter disponível a opção remota para a inclusão principalmente daqueles estudantes pertencentes ao grupo de risco. Dados oficiais têm mostrado que populações socioeconomicamente mais vulneráveis e negros apresentam maior mortalidade pela COVID-19<sup>14-16</sup>. A retomada de aulas para estes grupos no ensino presencial pode aumentar ainda mais este abismo devido à desestruturação da família que o adoecimento ou óbito de um familiar pela COVID-19 pode causar, havendo expressa necessidade de manutenção das aulas online enquanto a pandemia perdurar. Salientamos que a perda de um arrimo da família para um aluno de condição

socioeconômica baixa é um dos principais fatores de abandono escolar definitivo<sup>17</sup>, de forma que neste momento deve se preservar a vida destas pessoas, pautando-se pela inclusão escolar e universitária através de políticas públicas que viabilizem o ensino à distância.

Dado que o Paraná tem um grande número de casos da variante Delta, e casos das variantes Mu e Lambda, recomenda-se a implementação de um programa de testagem abrangente da população, com amostragens aleatórias da população antes da retomada das aulas presenciais. A ausência de um programa de testagem da população, junto ao aumento da mobilidade urbana, coloca em risco todo o estado, incluindo Cascavel. A implementação de tal programa de testagem deve ser considerado um quesito essencial antes da retomada do ensino presencial em Cascavel. Destaca-se, ainda, que o contato com uma variante não fornece imunidade às demais variantes, e, devido ao médio índice de vacinação de Cascavel, considera-se a população do município extremamente vulnerável à uma nova onda causada pelas variantes Delta, Lambda e Mu. A retomada das aulas presenciais com apenas uma dose das vacinas coloca em risco os profissionais da educação e estudantes, uma vez que estudo publicado no *The New England Journal of Medicine* apontou que, após uma dose, a eficácia estimada da vacina da *Pfizer* e *AstraZeneca* contra casos sintomáticos de COVID-19, causados pela variante Delta foram de aproximadamente 36% e 30%, respectivamente<sup>18</sup>. Dados sobre a eficácia da *Coronavac* contra a variante Delta ainda são inexistentes. Contra casos sintomáticos de COVID-19 causados pela variante Delta, a segunda dose ainda apresenta eficácia de 88% para a *Pfizer* e 67% para a *AstraZeneca*<sup>18</sup>. Isso demonstra a necessidade da contenção da disseminação viral através de isolamento social e medidas restritivas, não havendo segurança para o retorno presencial das aulas neste momento, o que reforça a necessidade de obrigatoriedade de segunda dose para todos em sala de aula.

Ainda destacamos que, de acordo com os protocolos do CDC, a distância mínima não é necessária apenas quando todos em sala de aula estiverem vacinados, havendo a obrigatoriedade do uso de máscaras<sup>19</sup>. A vacinação completa não tem sido considerada nos protocolos do governo do Paraná, e o distanciamento de apenas 1 metro e o orientado<sup>20</sup>, o que não corresponde aos protocolos recomendados na literatura científica<sup>19</sup>. Além disso, as máscaras de pano utilizadas nos protocolos de segurança do governo do Paraná têm baixa eficácia, podendo atingir apenas 15% a 70% de proteção, como indicado em estudo científico que avalia a eficácia das máscaras utilizadas no Brasil<sup>21</sup>. Ademais, as salas de aula do Paraná, incluindo Cascavel, têm estrutura com pouca ventilação, com alta dependência de ar-condicionado e com circulação de ar inadequada quando se considera os protocolos de ventilação da Organização Mundial da Saúde<sup>22</sup>, o que torna essencial manter reuniões presenciais limitadas a dez pessoas em sala, como recomendado por trabalho publicado na revista *Science*<sup>7</sup>. Desta forma, o distanciamento social inadequado, em conjunto com o uso de máscaras com baixa proteção comprovada em salas de aula pouco ventiladas e lotação das mesmas, deve inflar os índices de contaminação tanto de profissionais da educação como estudantes, representando um risco para toda a comunidade neste momento. Como uma medida fundamental a não ser dispensada, deve-se manter a obrigatoriedade da disponibilidade de aulas online, assim como turmas reduzidas, uma vez que os protocolos utilizados são questionáveis à luz da literatura científica.

Destacamos que tal recomendação é realizada por instituições de pesquisa com especialistas na área e que têm embasado ações de órgãos de vigilância, prefeituras, estados e decisões do judiciário. Frente aos resultados que se apresentam pela presente ferramenta epidemiológica, deve-se rever o retorno das aulas presenciais do ensino superior em Cascavel baseado na presente nota técnica. Ignorar estes resultados pode culminar em um novo aumento

explosivo de casos. Desta forma, a ocorrência de novas contaminações e óbitos que venham ocorrer é da responsabilidade dos gestores de saúde pública, bem como reitores e coordenadores de cursos, ao ignorar estes alertas. Os integrantes do judiciário devem considerar tais laudos técnicos em caso de

negligência de flexibilizações que possam ocasionar recrudescimento e continuidade da pandemia<sup>23</sup>, dado o potencial danoso de tal um retorno, conforme já constatado em periódicos científicos especializados em saúde pública<sup>7, 23, 24</sup>.

## Referências e Notas

1. Governo do Paraná. Cobertura Vacinal Paraná. 26/10/2021. Governo do Estado do Paraná, Secretaria de Saúde. (2021). <http://bi.pr.gov.br/COVID/index.html>
2. Vincet, M. et al. Lockdown timing and efficacy in controlling COVID-19 using mobile phone tracking. *EClinicalMedicine*. (2020). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100457>
3. Ferrante, L., Duczmal, L.H., Steinmetz, W.A. C., Almeida, A.C.L., Leão, J., Tupinambás, U., Vassão, R.C. & Fearnside P.M. 2021. Nota técnica: Reavaliação da pandemia de COVID-19 em Manaus, necessidade de medidas restritivas para conter a terceira onda. *Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) & Universidade Federal de Minas Gerais*, 15 de abril de 2021, Manaus, AM. 7 p. <https://bit.ly.co/6PAV>
4. Bispo, F. 2021. Isolamento mais rígido em Curitiba reduziu mortes por COVID-19 e salvou 1,5 mil vidas, dizem cientistas. *Estadão*, 14 abril de 2021; <https://saude.estadao.com.br/noticias/geral,isolamento-mais-rigido-adotado-em-curitiba-pode-ter-reduzido-media-de-morte-e-salvado-1-5-mil-vidas,70003680638>
5. Trawicki, M.B. Deterministic SEIRS Epidemic Model for Modeling Vital Dynamics, Vaccinations, and Temporary Immunity. *Mathem*. 5: 7 (2020) <https://doi.org/10.3390/math5010007>
6. O Globo. Portugal fecha escolas e universidades após recordes consecutivos de mortes por Covid-19. *O Globo*, 21 de janeiro de 2021. <https://oglobo.globo.com/mundo/portugal-fecha-escolas-universidades-apos-recordes-consecutivos-de-mortes-por-covid-19-24848724>
7. Brauner, J.M. et al. 2021. Inferring the effectiveness of government interventions against COVID-19. *Science*, 371, 6531: eabd9338. <https://science.sciencemag.org/content/371/6531/eabd9338.full>
8. Vozes da Educação. Levantamento internacional de retomada das aulas presenciais. *Vozes da Educação* (2020). [http://vozesdaeducacao.com.br/wp-content/uploads/2020/10/Levantamento-internacional\\_Retomada-presencial-das-aulas.pdf](http://vozesdaeducacao.com.br/wp-content/uploads/2020/10/Levantamento-internacional_Retomada-presencial-das-aulas.pdf)
9. Vogel, G. Data in paper about Swedish schoolchildren come under fire. *Science*, 371: 973-974 (2021). <https://science.sciencemag.org/content/371/6533/973/tab-article-info>
10. G1. Faixa etária de 20 a 29 anos tem maior aumento no total de mortes por Covid no começo de abril, diz Fiocruz. (2021). <https://g1.globo.com/tudo-sobre/fiocruz/>

11. Ferrante, L., Steinmetz, W.A. C., Almeida, A.C.L., Leão, J., Tupinambás, U., Vassão, R.C., Fearnside P.M., Duczmal, L.H. Brazil's policies condemn Amazonia to a second wave of COVID-19. *Nature Medicine*, 26: 1315 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41591-020-1026-x>
12. Ferrante, L., Duczmal, L.H., Steinmetz, W.A., Almeida, A.C.L., Leão, J., Tupinambás, U., Vassão, R.C. & Fearnside P.M. Nota técnica: Avaliação da pandemia de COVID-19 em Curitiba no estado do Paraná, necessidade de lockdown e medidas mais restritivas. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), 08 de Março de 2021, Manaus, AM. 5 p. (2021). <https://bitly.co/5szb>
13. Ferrante, L., Duczmal, L.H., Steinmetz, W.A. C., Almeida, A.C.L., Leão, J., Tupinambás, U., Vassão, R.C. & Fearnside P.M. 2021. Nota técnica: Reavaliação da pandemia de COVID-19 em Manaus, necessidade de medidas restritivas para conter a terceira onda. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) & Universidade Federal de Minas Gerais, 15 de abril de 2021, Manaus, AM. 7 p. <https://bitly.co/6PAv>
14. Gagnani, J. 2020. Por que o coronavírus mata mais as pessoas negras e pobres no Brasil e no mundo. BBC, <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-53338421>
15. Pimentel, T. 2020. Homens negros, moradores de periferias, são os mais vulneráveis à Covid-19, diz pesquisa da UFMG. G1, <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2020/12/01/homens-negros-moradores-de-periferias-sao-os-mais-vulneraveis-a-covid-19-diz-pesquisa-da-ufmg.ghtml>
16. Reenlsober D. 2021. População negra da periferia de São Paulo é a mais afetada pela pandemia. Rede Brasil Atual, <https://www.redebrasilatual.com.br/saude-e-ciencia/2021/02/populacao-negra-periferia-sao-paulo-pandemia-vacina/>
17. Silva Filho, R.B., Araújo, R.M.L. 2017. Evasão e abandono escolar na educação básica no Brasil: fatores, causas e possíveis consequências. *Educação Por Escrito*, 8(1), 35-48. <https://doi.org/10.15448/2179-8435.2017.1.24527>
18. Bernal *et al.* 2021. Effectiveness of Covid-19 Vaccines against the B.1.617.2 (Delta) Variant. *The New England Journal of Medicine*, <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa2108891?articleTools=true>
19. CDC. Guidance for Institutions of Higher Education (IHEs). CDC (2021). <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/colleges-universities/considerations.html>
20. Estado do Paraná. Resolução SESA Nº 860 DE 23/09/2021. <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=420811>
21. Moraes, F.G. et al. Filtration efficiency of a large set of COVID-19 face masks commonly used in Brazil. *Aerosol Science and Technology*, 55(9): 1028-1041; (2021). <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02786826.2021.1915466>

22. WHO. Roadmap to improve and ensure good indoor ventilation in the context of COVID-19. World Health Organization (2021).  
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/339857/9789240021280-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
23. Ferrante, L., Duczmal, L.H., Steinmetz, W.A. C., Almeida, A.C.L., Leão, J., Tupinambás, U., Vassão, R.C. & Fearnside P.M. 2021. How Brazil's President turned the country into a global epicenter of COVID-19. *Journal of Public Health Policy*, p. 1-13.  
<https://link.springer.com/article/10.1057%2Fs41271-021-00302-0>
24. Ferrante, L., Duczmal, L.H., Steinmetz, W.A. C., Almeida, A.C.L., Leão, J., Tupinambás, U., Vassão, R.C. & Fearnside P.M. 2021. Brazil's COVID-19 epicenter in Manaus: How much of the population has already been exposed to SARS-CoV-2?. *Journal of Racial and Ethnic Health Disparities*; DOI: 10.1007/s40615-021-01148-8  
[https://www.researchgate.net/publication/354555477\\_Brazil's\\_COVID-19\\_epicenter\\_in\\_Manauas\\_How\\_much\\_of\\_the\\_population\\_has\\_already\\_been\\_exposed\\_and\\_are\\_vulnerable\\_to\\_SARS-CoV-2](https://www.researchgate.net/publication/354555477_Brazil's_COVID-19_epicenter_in_Manauas_How_much_of_the_population_has_already_been_exposed_and_are_vulnerable_to_SARS-CoV-2)

Citar como: Ferrante, L., Duczmal, L.H., Steinmetz, W.A. C., Almeida, A.C.L., Leão, J., Tupinambás, U., Vassão, R.C. & Fearnside P.M. 2021. Acompanhamento da pandemia de COVID-19 em Cascavel - Paraná, recomendações para o retorno presencial seguro. *Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ) & Universidade Federal do Amazonas (UFAM)*. Documento acessível em 28 de outubro de 2021, Manaus, AM. 7 p. <https://bit.ly/3EttOwK>