



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE
PERNAMBUCO
UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ETNOBIOLOGIA
ECONSERVAÇÃO DA NATUREZA - PPGETNO

EDWINE SOARES DE OLIVEIRA

RECORDAÇÃO E TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÕES CULTURAIS SOBRE COVID-19 À LUZ DA TEORIA DA EVOLUÇÃO CULTURAL E MEMÓRIA ADAPTATIVA

RECIFE

2024

EDWINE SOARES DE OLIVEIRA

RECORDAÇÃO E TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÕES CULTURAIS SOBRE COVID-19 À LUZ DA TEORIA DA EVOLUÇÃO CULTURAL E MEMÓRIA ADAPTATIVA

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Doutora em Etnobiologia e Conservação da Natureza.

Orientador:

Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque
Universidade Federal de Pernambuco-UFPE

Coorientadores:

Prof. Dr. Washington Soares Ferreira Júnior
Universidade de Pernambuco-UPE

Prof. Dr. André Luiz Borba do Nascimento
Universidade Federal do Maranhão-UFMA

RECIFE

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- O48r Oliveira, Edwine
Recordação e Transmissão de informações culturais sobre COVID-19 à luz da Teoria da Evolução Cultural e Memória adaptativa / Edwine Oliveira. - 2024.
140 f. : il.
- Orientador: Ulysses Paulino de Albuquerque.
Coorientador: Washington Soares Ferreira Ferreira-Junior.
Inclui referências e anexo(s).
- Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, Recife, 2024.
1. Viés de prestígio. 2. Aprendizagem cultural. 3. Crises sanitárias. 4. Expertise. I. Albuquerque, Ulysses Paulino de, orient. II. Ferreira-Junior, Washington Soares Ferreira, coorient. III. Título

CDD 304.2

As muitas Edwines que fui ao longo desse percurso, que guiadas pelo Espírito Santo se reconstruíram, se reencontraram e hoje fazem parte de quem eu sou.

Dedico

Não que eu seja tanta coisa,
Sou um grão de areia na imensidão,
Mas cabe quase um mundo inteiro no meu peito.
Carrego todas as memórias, todos os sabores que daqui provei,
Levo comigo os abraços que ganhei;
Mas se tiver que definir em uma só palavra,
Resumir a minha história,
Se dessa vida eu levasse um só nome,
Ele é Cristo!
V.C.

AGRADECIMENTOS

Sou a soma de muitos encontros, convivências e experiências, e é a cada um desses, que gostaria de estender meus agradecimentos!

Desenvolver minha tese dentro de uma ótica evolutiva, fortaleceu minha fé e me fez perceber que Deus é ainda mais incrível do que eu imaginava (eu pensei que isso não era possível, porque já imaginava muito!). Por esse motivo, meu primeiro agradecimento é pra Deus! Sou tão pequena e Ele tão grande e mesmo assim, tem me permitido crescer na graça e conhecimento, e me sustentado nos momentos em que eu pensei não ser capaz de fazer isso.

Eu gostaria de agradecer também aos meus pais, Marcos Soares de Araújo e Josineide Dias de Oliveira Soares, por terem me proporcionado um lar e uma família onde eu sempre me senti acolhida e amada. Obrigada porque muitas vezes mesmo sem entender as minhas escolhas, vocês me apoiaram, acreditaram em mim e me deram força pra seguir na caminhada. Sinto que qualquer palavra que disser, não será suficiente para expressar minha gratidão e o quanto sou feliz por ter vocês como pais, amo vocês!

Eu não seria quem sou sem minhas irmãs, Edlaine Soares de Oliveira e Edweine Soares de Oliveira. Vocês são minhas melhores amigas, as pessoas que mais torcem por mim e que mesmo longe, sempre estiveram perto. Que privilégio foi crescer juntas e ver em vocês minhas maiores apoiadoras! Nos momentos mais escuros da vida, foram meus suportes e nos momentos mais felizes, fizeram parte do meu riso. Essa tese é uma conquista nossa! Amo vocês irmãs, obrigada!

Helena, por ser o raio de sol que veio iluminar nossas vidas e faz isso todos os dias!

Preciso agradecer também a Ulysses Paulino de Albuquerque, que faz parte da minha vida não só como um orientador e um pai científico, mas como um amigo e eu sou extremamente feliz e grata por isso! Obrigada Upa, por sempre estar disposto a acolher, ouvir, apoiar e alertar quando algo não está certo ou precisa melhorar! Aprendi e aprendo muito todos os dias contigo. Minha trajetória acadêmica foi melhor, porque foi com você!

Não posso deixar de mencionar o Laboratório de Ecologia e Evolução de sistemas socioecológicos (LEA), que se tornou uma casa fora de casa para mim! Lugar de gigantes, onde tive o imenso privilégio de aprender a fazer a ciência que brilha os olhos e nos instiga a querer sempre mais. Agradeço a todas as pessoas que passaram por lá ao longo desses oito anos de LEA e aos que chegaram recentemente, fazendo parte da vida e do dia a dia, especialmente a Carlos, Paula, Yasmim, João e todos os demais que fazem o dia a dia mais leve e prazeroso!

Ainda falando em LEA, não posso deixar de mencionar as pessoas que se tornaram parte da minha família. Meus melhores amigos, que seguraram minha mão, sentiram minhas dores, viveram minhas alegrias e conquistas! Letícia, Marina, Aníbal, Danilo, Igor e Valdir, a vida pode até ser doída, mas ao lado de vocês aprendi que ela jamais precisa ser solitária! Obrigada por serem tanto para mim!

Washington Soares Ferreira-Junior e André Luiz Borba Nascimento, que me acolheram e adotaram desde o primeiro momento que pisei no LEA. Fui muito privilegiada em ter vocês como amigos e como parceiros na construção dessa tese. Obrigada por todo tempo dedicado, discussões e suporte. A cientista que estou me tornando, tem muito de vocês!

Ao longo percurso uma série de pessoas cruzaram meu caminho e muitas vezes mesmo sem ter consciência disso, foram peças essenciais na construção de quem eu sou e no apoio para desenvolver essa tese. São pessoas caras para mim e eu preciso externalizar meu agradecimento: Karen Lays, Eduarda Minssen, Victor Paixão, Rodrigo Duarte, Flávia Rosa Santoro, Leonardo Chaves e Timoteo Luiz. Cruzar com vocês na minha existência, cada um em sua medida, fez diferença! Obrigada!

Hamanda e Aline, vocês junto com nosso grupo da Pizza foram resposta de uma oração que fiz começo de 2022 e sou extremamente feliz por nossa amizade. A vida compartilhada com vocês é melhor. Obrigada por serem colo e amor sem medidas!

Bruna que literalmente viveu 4 anos em 1 junto comigo! Obrigada, porque com sua força você me fortaleceu, me acolheu e me ajuda a ser melhor como mulher e cientista, todos os dias! Minha admiração por você ultrapassa o que consigo descrever!

Nivaldo e Paulo que enxergavam em mim a doutora que eu seria, mesmo quando estava longe disso acontecer. A forma de vocês serem profissionais, me inspira a na minha área, ser tão competente quanto!

Douglas que surgiu como um presente e topou a empreitada de montar uma plataforma online literalmente do nada e que além disso trabalhou comigo para que a coleta fosse realizada em tempo recorde! Obrigada amigo, você faz parte disso!

Por fim, gostaria de agradecer a todas as pessoas que participaram e divulgaram minha pesquisa em suas redes sociais, fazendo com que o todo o Brasil tivesse acesso a ela. Esse trabalho só foi possível graças a vocês!

Transbordo gratidão e felicidade e tenho certeza de que tudo isso só foi possível porque era eu e porque eram vocês! Conseguimos!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	10
1.1.OBJETIVOS E QUESTIONAMENTOS	10
1.2.ESTRATÉGIAS DE PESQUISA	12
1.3.ESTRUTURA DA TESE	14
2. CAPÍTULO 1- REVISÃO TEÓRICA: ASPECTOS EVOLUTIVOS DA COGNIÇÃO HUMANA QUE INFLUENCIAM O COMPORTAMENTO HUMANO EM CENÁRIOS PANDÊMICOS	16
3. CAPÍTULO 2- DOES PRESTIGE BIAS INFLUENCE THE RECALL AND TRANSMISSION OF COVID-19-RELATED INFORMATION? PROTOCOL REGISTRATION FOR AN EXPERIMENTAL STUDY CONDUCTED ONLINE	39
4. CAPÍTULO 3. COMO O VIÉS DE PRESTÍGIO AFETA A RECORDAÇÃO DE INFORMAÇÕES DENTRO DE UMA PANDEMIA?	69
5. CAPÍTULO 4: A INFLUÊNCIA DO VIÉS DE PRESTÍGIO NA TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÕES EM UM CENÁRIO SIMULADO DE PANDEMIA DA COVID-19	98
6. CAPÍTULO 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	129
6.1. PRINCIPAIS CONCLUSÕES.....	130
6.2. CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E/OU METODOLÓGICAS.....	130
6.3. PRINCIPAIS LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	131
6.4. PROPOSTAS DE INVESTIGAÇÕES FUTURAS.....	132
6.5. ORÇAMENTO.....	132
REFERÊNCIAS.....	133
ANEXO.....	136

RESUMO

Um dos principais fatores para o sucesso evolutivo humano foi o desenvolvimento da cognição humana e com ele a capacidade de aprender com os pares. Isso só se tornou possível porque a aprendizagem cultural, além de cumulativa, é também seletiva. Nesse sentido, as informações potencialmente mais adaptativas são selecionadas por meio de vieses de aprendizagem, que podem ser caracterizados em dois grandes grupos, os vieses de conteúdo e os vieses de contexto. Esses vieses podem atuar não só na transmissão de informações, como também na recordação, isto porque, por meio da seleção natural, a mente humana foi moldada para armazenar e recordar as informações que poderiam ser mais relevantes para sobrevivência humana. Em contextos de incerteza, as pessoas precisam selecionar não só os tipos de informações (conteúdo), como também as fontes de onde estas vêm (modelo). Recentemente o mundo todo passou por um grande contexto de incerteza: a pandemia da COVID-19. Que além de ter sido uma grande mudança ambiental e social, representou um grande risco para as populações humanas. Além de que, em contextos epidêmicos e pandêmicos, devido à rápida taxa de mudança epidemiológica, o número de pessoas com informações precisas e atualizadas, é mínimo. Nessas circunstâncias, aprender com um modelo pode significar uma estratégia adaptativa, a depender do modelo que está sendo copiado. Dentre os vieses de modelo descritos na literatura, o viés de prestígio (isto é, selecionar informações de pessoas detentoras de prestígio dentro de um grupo) tem se destacado. A partir disso, o principal objetivo dessa tese foi investigar se no contexto da COVID-19, o viés de prestígio é priorizado nos processos de recordação e transmissão. Inicialmente foi realizada uma revisão teórica, apontando como aspectos cognitivos modulam comportamentos ao longo de uma crise sanitária e onde os vieses de aprendizagem se encontram nas explicações evolutivas do comportamento humano. Mostramos que por serem modulados por contextos ambientais e individuais, muito provavelmente os vieses de aprendizagem podem ser caracterizados como uma explicação intermediária do comportamento humano. Em seguida, explanamos nosso desenho experimental de forma detalhada, e propomos a realização de um experimento online para coleta dos dados. Realizamos também o teste de nossa primeira hipótese, que visava analisar se o viés de prestígio atua prioritariamente na recordação de informações em detrimento de outros modelos. Nossa hipótese foi refutada, no entanto, mostramos que o prestígio pode atuar como um fator de atração cultural para determinadas informações. Posteriormente realizamos o teste de nossa segunda hipótese, que investigou a influência do prestígio na transmissão de informações. Observamos que o prestígio e o modelo com experiência na área influenciam a transmissão de informações por pelo menos duas gerações. Mostrando que em crises de saúde pública, a experiência pode ser entendida como um sinal de aptidão. Finalizamos, explicando por que os motivos pelos quais o processo de recordação e transmissão se comportaram de formas tão distintas, as implicações teóricas e as consequências disso em um cenário pandêmico.

Palavras-Chave: Viés de prestígio; Cognição, Aprendizagem cultural; Crises sanitárias, Expertise

ABSTRACT

One of the key factors for human evolutionary success has been the development of human cognition, enabling the ability to learn from peers. This became possible because cultural learning, in addition to being cumulative, is also selective. In this sense, potentially more adaptive information is selected through learning biases, which can be characterized into two major groups: content biases and context biases. These biases not only affect information transmission but also memory recall, as the human mind has evolved through natural selection to store and recall information crucial for human survival. In uncertain contexts, individuals need to select not only the types of information (content) but also the sources from which they come (model). The global experience of the COVID-19 pandemic exemplified a major context of uncertainty, posing significant risks to human populations. In epidemic and pandemic contexts, due to the rapid rate of epidemiological change, the number of individuals with accurate and updated information is minimal. In such circumstances, learning from a model can be an adaptive strategy, depending on the model being copied. Among the model biases described in the literature, prestige bias (that is, selecting information from individuals holding prestige within a group) has stood out. Thus, the main objective of this thesis was to investigate whether, in the context of COVID-19, prestige bias is prioritized in processes of memory recall and transmission. Initially, a theoretical review was conducted, highlighting how cognitive aspects modulate behaviors during a health crisis and where learning biases fit into evolutionary explanations of human behavior. It was shown that, being modulated by environmental and individual contexts, learning biases are likely intermediate explanations of human behavior. Subsequently, the experimental design was detailed, proposing the implementation of an online experiment for data collection. We also tested our first hypothesis, aiming to analyze whether prestige bias primarily influences the recall of information over other models. Although our hypothesis was refuted, we demonstrated that prestige can act as a cultural attraction factor for certain information. We then tested our second hypothesis, investigating the influence of prestige on information transmission. We observed that prestige and experience in the field influence information transmission for at least two generations, indicating that in public health crises, experience can be understood as a sign of fitness. We conclude by explaining the reasons for the distinct behaviors in the recall and transmission processes, discussing theoretical implications, and considering the consequences in a pandemic scenario.

Keywords: Prestige bias; Cognition; Cultural learning; Health crises; Expertise

1. INTRODUÇÃO GERAL

1.1 OBJETIVOS E QUESTIONAMENTOS

Um dos principais fatores para o sucesso evolutivo humano, foi o surgimento de sua capacidade cognitiva e com isso uma capacidade diferencial de aprender com outros (BOYD; RICHERSON; HENRICH, 2011). O que torna essa aprendizagem adaptativa, é o seu alto grau de fidelidade, capacidade de ser cumulativa, isto é, acumular informações e habilidades ao longo de sucessivas gerações (MIGLIANO; VINICIUS, 2022), e a seleção da informação que será aprendida, por meio de vieses psicológicos. Meu interesse de pesquisa, ao iniciar o doutorado, era compreender esses “mecanismos psicológicos” de seleção de informações, dentro de sistemas socioecológicos.

Por uma triste coincidência o ano do meu ingresso foi o mesmo do início da pandemia de COVID-19, momento de muitas incertezas e grande quantidade de informações circulando nas mídias sociais. Foi a partir daí, que surgiu o interesse com meu comitê de orientação de investigar quais seriam os mecanismos de seleção que atuavam no armazenamento e transmissão de informações, durante uma pandemia. Esses mecanismos de seleção são chamados de vieses, e muito provavelmente foram moldados ao longo da evolução da mente humana, com o intuito de garantir melhores chances de escolher informações com maior potencial adaptativo, em diferentes circunstâncias (MESOUDI, 2011). Eles têm sido caracterizados em dois principais grupos, os vieses de conteúdo e de contexto (HENRICH; MCELREATH, 2003; LALAND, 2004).

Os vieses de conteúdo dizem respeito as características inerentes da informação (BEBBINGTON et al., 2017; JIMÉNEZ; STUBBERSFIELD; TEHRANI, 2018; SANTORO et al., 2018), e os vieses de contexto dependem de características como o contexto da aprendizagem, a frequência da informação na população, o modelo que transmite a informação, etc. (HENRICH; MCELREATH, 2003). Dentre os modelos estudados na literatura, o viés de prestígio (uma forma de viés de contexto, que depende do modelo transmissor da informação) tem sido o que mais tem se destacado (JIMÉNEZ; MESOUDI, 2019). Segundo a teoria de evolução do prestígio, ao longo de nossa evolução, houve a necessidade de identificar indivíduos dentro de um grupo, com conhecimentos e habilidades “acima da média” para se aprender (HENRICH; GIL-WHITE. 2001). Esses indivíduos teriam prestígio dentro do grupo social e adquirir informações deles, levaria a aquisição de informações que aumentariam a aptidão (HENRICH; GIL-WHITE. 2001).

As previsões desta teoria afirmam que os indivíduos mais qualificados possuem um status mais elevado, logo um maior prestígio, e que a influência desses indivíduos pode ir além do seu domínio de especialização. Por exemplo, no estudo de Henrich e Broesch (2011), um indivíduo de prestígio no domínio pesca, influenciava no domínio do cultivo de inhame (HENRICH; BROESCH, 2011).

Os vieses de seleção podem atuar não só na transmissão de informações, como também na recordação. Por meio da seleção natural e sexual a mente humana foi moldada para armazenar, processar e recordar as informações que poderiam ser mais relevantes para sobrevivência humana (o chamado processamento de sobrevivência) (NAIRNE; PANDEIRADA, 2008; NAIRNE et al., 2008; NAIRNE; et al., 2007; TOOBY; COSMIDES, 2015). A literatura da memória adaptativa vem trazendo evidências que sustentam essa priorização de determinadas informações em detrimento de outras (BONIN; GELIN; BUGAJSKA, 2014; NAIRNE; VANARSDALL; COGDILL, 2017; YANG; LAU; TRUONG, 2014; YOUNG; BROWN; AMBADY, 2012) e que enfatizam o processamento de sobrevivência dentro dos mais variados cenários (MOURA et al., 2021; NAIRNE, 2019). Henrich e Gil-White (2001), por sua vez, acreditavam que o viés de prestígio poderia ser um dos vieses atuantes na recordação de informações. Acreditamos que se isso for verdade, os vieses de modelo também fazem parte do processamento de sobrevivência.

A literatura da evolução cultural aponta que em contextos de maior incerteza as pessoas precisam selecionar não só os tipos de informações (conteúdo), como também as fontes de onde estas vêm (modelo) (HENRICH; GIL-WHITE, 2001; JIMÉNEZ; MESOUDI, 2019). Frente a isso, pensamos ser muito provável, que em contextos de maior incerteza, esse viés possa atuar não só na transmissão de informações, como também na recordação delas.

A pandemia da COVID-19 trouxe um contexto de muitas incertezas para todo o mundo. A COVID-19 é uma doença provocada por uma cepa dos coronavírus conhecidos em populações animais e humanas (ISLAM et al., 2020), no entanto, as variações mais patogênicas surgiram apenas nos anos de 2002/2003, com surto de SARS, que teve origem na China, e MERS, na Arábia Saudita, ambos acarretando casos de grande letalidade (ISLAM et al., 2020). A nova cepa do coronavírus humano que se apresentou à humanidade em 2019, chamada de SARS-CoV-2, compartilhava principalmente a mesma proteína típica e a estrutura genômica dos outros coronavírus, porém variava seus genes e proteínas acessórias, o que acarretou uma maior virulência após suas mutações (DECARO; LORUSSO, 2020).

Isso ficou muito evidente, quando observamos que ela foi declarada como uma pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em março de 2020 (PAHO, 2020), e no início do primeiro semestre do ano de 2021, um ano após seu o início, as taxas continuavam altas nas

Américas, chegando a mais de 1 milhão de contaminações e mais de 30 mil mortes por semana no mês de março (PAHO, 2021).

Todo esse cenário ocasionou uma grande mudança ambiental e social, além do grande risco para as populações humanas (ABDULKAREEM et al., 2020). E em virtude da rápida taxa de mudanças epidemiológicas, principalmente no início dos surtos, o número de pessoas com informações precisas e atualizadas, era mínimo (MOYA et al., 2020). Logo, aprender com um modelo, que possua sinais de aptidão dentro do contexto, poderia ser entendido como uma estratégia adaptativa (BOYD; RICHERSON, 1985; MOYA et al., 2020).

Tendo em vista todo o cenário apresentado, e que a predição sobre a atuação do prestígio na recordação, ainda não havia sido testada no cenário da memória adaptativa, o principal questionamento que buscamos investigar foi: será que no contexto da Pandemia de COVID-19 as pessoas de prestígio realmente influenciaram nas informações que eram recordadas e transmitidas? E, se sim, quais as implicações disso do ponto de vista teórico e prático no que diz respeito ao enfrentamento de crises sanitárias?

1.2 ESTRATÉGIAS DE PESQUISA

Nossa estratégia de pesquisa foi dividida em dois experimentos, um de recordação e outro de cadeia de transmissão cultural. Ambos foram realizados por meio de uma plataforma online, desenvolvida especificamente para esse fim, com isso conseguimos alcançar uma maior e mais variada amostra de pessoas. Para realização dos experimentos, um texto fictício foi elaborado, para que informações verídicas não viesassem o processo de recordação, principalmente porque não tínhamos o controle se a recordação das informações se daria pelo fenômeno estudado, ou por conhecimento prévio do conteúdo.

Para selecionar os modelos a quem as informações seriam atribuídas, levamos em consideração uma série de fatores. Segundo a teoria de evolução do prestígio, não basta ser especialista ou ter experiência em um determinado domínio para adquirir prestígio (HENRICH; GIL-WHITE, 2001). Dessa forma, uma série de características estão atreladas ao reconhecimento do prestígio, chamadas características de primeira e segunda ordem, envolvem inferências diretas sobre o indivíduo e inferências que outras pessoas fazem dele (JIMÉNEZ; MESOUDI, 2019). Com base nessas características e na escala de reputação individual de características que conferem prestígio (BERL et al., 2020), o modelo que selecionamos foi um influencer digital, principalmente porque são personalidades detentoras das características que indicam prestígio e ao longo da pandemia, se destacaram por meio das redes sociais.

Os modelos político e familiar, escolhemos com base nas raízes psicológicas que atuam nas atitudes de aceitação de informações científicas (HORNSEY, 2020). No geral, existem seis

raízes principais: ideologias, interesses escusos, visões de mundo conspiratórias, medos e fobias, expressão de identidade pessoal e necessidades de identidade social. Considerando que em um cenário real elas podem se sobrepor, selecionamos modelos que podem ter comportamentos e atitudes que refletem essa sobreposição, como políticos, que compartilham as mesmas ideologias e interesses; membros da família, que, juntamente com raízes anteriores, também têm as mesmas visões de mundo, embora também possam validar opiniões relacionadas a medos e fobias pessoais. Já o modelo especialista, escolhemos com base na experiência (mas sem as características que conferem prestígio) dentro da área de saúde pública. Por esse motivo foram os médicos, uma vez que em sua maioria atuaram diretamente nas questões de saúde pública durante a pandemia da COVID-19.

Partindo para operacionalização dos experimentos, realizamos a etapa de recordação a partir de um protocolo adaptado de Silva et al., (2019), que envolve a oferta de um texto para um participante, seguida imediatamente por uma atividade de distração e, após isso, a realização de um teste de recordação surpresa da informação que foi lida. Os trabalhos de memória adaptativa têm mostrado que o resultado da recordação surpresa apresenta aquelas informações retidas na memória em decorrência um mecanismo cognitivo chamado processamento de sobrevivência, ou seja, ficam retidos na memória aquelas informações que são potencialmente adaptativas para sobrevivência (NAIRNE, 2019; NAIRNE; PANDEIRADA, 2008, 2010). O fato de haver uma distração bem no meio do experimento, também é uma estratégia para que apenas as informações mais relevantes sejam lembradas (POLYN; NORMAN; KAHANA, 2009). Ou seja, o experimento, nos permite controlar que o resultado obtido é fruto do fenômeno que estamos investigando. Ao final desta etapa realizamos um questionário de autorrelato, onde os participantes informavam de quem costumavam receber informações sobre a COVID-19, se haviam sido acometidos e acerca da vacinação. O questionário foi realizado para que pudessemos observar se essas questões influenciavam no total de informação recordado.

Para a etapa de transmissão, realizamos um experimento de cadeia de transmissão linear, método que foi originalmente desenvolvido por Bartlett (1932), e que vem sendo utilizado em estudos de evolução cultural ao longo dos anos. Ele permite simular a transmissão de informações ao longo de uma cadeia de indivíduos correspondente a diferentes gerações e ocorre da seguinte forma: o primeiro participante da cadeia lê o material e, após uma tarefa de distração, é solicitado a lembrar o material lido (BARTLETT, 1932). No método original, a recordação resultante é então passada para o segundo participante, que faz o mesmo, e isso continua ao longo da cadeia. Em nosso experimento, o que passamos para o participante seguinte, não foi o fruto da recordação imediata, mas sim o que o participante anterior optou por transmitir de forma intencional. O experimento de transmissão em cadeia linear permite

que simulações acerca do processo de transmissão cultural sejam simulados em condições controladas, além de que as mudanças que ocorrem ao longo das cadeias de transmissão podem revelar os vieses que estão atuando em diferentes gerações na transmissão de informações (MESOUDI, 2007).

Trabalhos anteriores que utilizaram experimentos com alguma semelhança aos nossos, utilizaram como atividade de distração a elaboração de um questionário sociodemográfico (SILVA et al., 2019, 2022). Diferente deles, optamos por realizar o questionário no início do experimento, antes de fornecermos o material para leitura, para que informações perguntadas não viesassem as possíveis respostas (como perguntas sobre posicionamento político, por exemplo). Como distração, utilizamos um jogo com imagens de árvores, sem qualquer relação com as informações presentes no texto.

Por fim, realizamos um modelo misto linear generalizado, família Poisson, para analisar a quantidade total de informações recordadas e transmitidas para cada modelo analisado (influencer, médico, político e familiar). Especificamente no experimento de recordação, realizamos uma regressão logística multinível, para investigar o efeito do prestígio na recordação de cada proposição. Nosso objetivo com isso era investigar a influência do prestígio na recordação isolada de cada proposição específica. Ambos os testes tiveram como efeito aleatório, o participante e efeito fixo, as informações transmitidas pelos respectivos modelos, e foram realizados no ambiente de desenvolvimento R.

1.3 ESTRUTURA DA TESE

A tese está estruturada em cinco capítulos. No primeiro, trazemos uma revisão teórica, onde discutimos como mecanismos cognitivos modulam o comportamento humano em contextos de pandemias e epidemias. Além disso, discutimos especificamente por meio de evidências da literatura onde acreditamos que os vieses de aprendizagem, estão situados nos conceitos das causas evolutivas do comportamento humano. Esta revisão teórica está escrita no formato de um artigo e atualmente está submetida para publicação à revista *Biological Theory*.

Nosso segundo capítulo consiste no desenho experimental da tese. Ele está em formato de artigo e é composto por uma ampla apresentação das premissas, hipóteses, previsões e o protocolo detalhado de como a coleta de dados foi realizada. O artigo foi submetido a revista *Plos One* antes da execução da pesquisa, onde passou por uma ampla correção por pares e apenas após a sua publicação, a coleta de dados foi iniciada. O doi referente a publicação é <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281991>.

No terceiro capítulo, trazemos os resultados da primeira hipótese testada, referente a recordação de informações. A partir dele pudemos observar como o viés de prestígio atua na

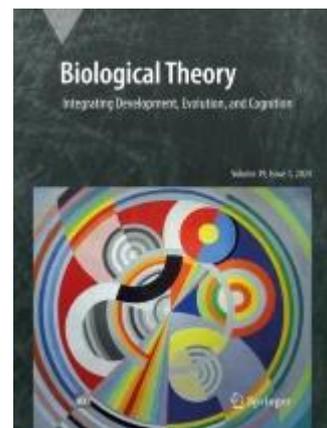
recordação de informações durante cenários pandêmicos. Esse artigo atualmente está submetido na revista Plos One, tendo em vista que a publicação prévia do protocolo de dados é um precedente para publicação dos resultados oriundos da pesquisa.

Em nosso quarto capítulo trazemos os resultados da segunda hipótese testada, referente a transmissão de informações em cenários pandêmicos. Discutimos os resultados com base nos modelos e previsões da teoria e trazemos as principais implicações para o cenário da saúde pública. O manuscrito será submetido a revista PeerJ.

Por fim, nosso quinto e último capítulo são as conclusões finais da tese, nele trazemos uma explicação geral dos resultados dos experimentos realizados e tentamos compreender porque os vieses se comportaram de maneira diferente nos processos de recordação e transmissão. Toda discussão apontada nesta tese, traz importantes contribuições teóricas sobre o funcionamento da cognição humana e as implicações disso na duração e direção de crises infecciosas como pandemias e epidemias.

2. **CAPÍTULO 1-** Revisão teórica da tese submetido no formato de artigo na revista *Biological Theory* sob o título:

Aspectos evolutivos da cognição humana que influenciam o comportamento humano em cenários pandêmicos



Aspectos evolutivos da cognição que influenciam o comportamento humano em cenários pandêmicos

Edwine Soares de Oliveira^{1,2¶} André Luiz Borba do Nascimento^{3¶}, Washington Soares Ferreira Júnior^{4¶}, Ulysses Paulino Albuquerque^{2¶*}

1 Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brazil

2 Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos. Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brazil

3 Universidade Federal do Maranhão, Campus Bacabal, Bacabal, Maranhão, Brazil

4 Universidade de Pernambuco, Vila Eduardo, Petrolina, Pernambuco, Brazil

*Author for correspondence:

E-mail: upa677@hotmail.com (UPA)

Resumo

As explicações evolutivas dos mecanismos cognitivos que modulam o comportamento humano ainda não alcançaram consenso na literatura. Nesta revisão teórica, abordamos como a memória adaptativa e a transmissão cultural têm sido compreendidas na literatura dentro dessa perspectiva. Vamos além, defendendo que os vieses de aprendizagem, responsáveis por selecionar as informações nesses processos, podem ser considerados uma explicação intermediária do comportamento. Para isso, apresentamos exemplos de como aspectos da cognição moldam nossos comportamentos em cenários pandêmicos. Exploramos também como contextos e desafios ambientais atuam na modulação dos vieses que serão prioritariamente utilizados. Esta discussão é fundamentada na proposta de extensão dos níveis de explicação do comportamento, propostos por Tinbergen, de causa última-próxima para causa última-intermediária-próxima. Enfatizamos, ainda, a compreensão das causas e consequências do comportamento humano como algo essencial para uma compreensão mais profunda de nossa evolução e desenvolvimento como espécie. Por fim, destacamos a importância teórica da distinção entre as explicações evolutivas do comportamento humano para a literatura da evolução cultural e memória adaptativa, assim como para a compreensão dos comportamentos em contextos de cenários pandêmicos.

Palavras chaves

Explicações evolutivas; Evolução cultural; Memória adaptativa; vieses cognitivos

Introdução

Uma série de fatores podem modular o comportamento humano, principalmente em situações que ameaçam diretamente a sobrevivência, como no caso de uma pandemia. Na pandemia da COVID-19, por exemplo, a filiação partidária (Allcott et al. 2020), o tipo de notícias nas mídias sociais (Bridgman et al. 2020) e as influências sociais provenientes das conexões digitais (Holtz et al. 2020) afetaram a disposição das pessoas a cumprir as normas de isolamento social. Além disso, fatores psicossociais, como expectativas, emoções e atitudes individuais, podem afetar a experiência individual sobre os efeitos colaterais decorrentes da vacinação (Geers et al. 2021; Tan et al. 2022). As atitudes excludentes (evitar pessoas de fora do grupo) em relação a estrangeiros no período pandêmico, por exemplo, poderiam estar relacionados a tendência de evitar patógenos, mecanismo ligado ao nosso sistema imunológico comportamental (Yamagata et al. 2021). Um outro fator modulador tem sido a aprendizagem cultural¹ (Hertz 2021; Moehring et al. 2023; Moya et al. 2020), que, atuando por meio de vieses adaptativos de seleção de informações (Laland 2004; Mesoudi 2011), influencia não só a percepção das pessoas, como a duração dos surtos infecciosos. Principalmente porque a aprendizagem pode distorcer a percepção da realidade e levar a respostas comportamentais ineficientes (por exemplo, não cumprir as principais medidas sanitárias de evitar a propagação do agente infeccioso), ou até mesmo excessivas (exemplo, evitar até consultas médicas mesmo quando necessárias) (Bennett et al. 2015).

Durante a pandemia da COVID-19, as principais medidas preventivas para evitar a propagação do vírus dependiam de mudanças comportamentais imediatas, e muito provavelmente essas mudanças foram moduladas por aspectos cognitivos selecionados ao longo da evolução (Varella et al. 2021). Compreender os comportamentos humanos dentro de uma perspectiva evolutiva é essencial não apenas para entender a adoção de comportamentos em cenários pandêmicos, mas também para buscar estratégias que possam ajudar a lidar com futuras crises de saúde pública (Arnot et al. 2020). Identificar os vieses envolvidos no processo de aprendizagem cultural pode ser essencial para compreender a complexidade das dinâmicas sociais e epidemiológicas (Moya et al. 2020).

Ao longo dos anos, as explicações evolutivas do comportamento têm se concentrado dentro da distinção última-próxima. As causas últimas seriam o “porquê” determinada característica foi favorecida (sua explicação evolutiva) e as causas próximas seriam o “como”, isto é a forma como isso ocorre (os mecanismos que possibilitam a ocorrência desta característica). A distinção última-próxima, tem sido comumente chamada de “porquê” e “como” respectivamente (Scott-Phillips et al. 2011). Em 1963, Tinbergen propôs quatro níveis de explicações do comportamento que têm sido interpretados dentro dessa distinção última-próxima, tendo a (i) filogenia e o (ii) valor adaptativo como causas últimas e a (iii) ontogenia e (iv) mecanismos fisiológicos como causas próximas. No entanto, não foi especificado dentro dessa estrutura o lugar dos aspectos culturais.

Konner (2021) propôs uma nova estrutura de explicações do comportamento, ampliando os níveis iniciais propostos por Tinbergen, (1963) para nove: (1) filogenia, (2) valor adaptativo, (3) genoma (que estão relacionados ao processo evolutivo), (4) processos embrionários, (5) efeitos do período sensível, (6)

¹ Enquanto a aprendizagem social é aquela auxiliada pelo contato com outros agentes (sendo presente em humanos e não humanos), a aprendizagem cultural se caracteriza como um subconjunto desta, envolvendo processos cognitivos especializados para evolução cultural (Heyes 2018)

efeitos ambientais contínuos/rotineiros (relacionados ao desenvolvimento humano), (7) fisiologia de longo prazo, (8) de curto prazo e (9) elicitadores (seriam os gatilhos mais mecanicistas) (um resumo mais completo desses níveis podem ser encontrados na tabela 1). Ele então separa esses três blocos de explicações em causas últimas (referente a função evolutiva), intermediárias (referentes à ontogenia) e próximas (os mecanismos imediatos). Os níveis 1-3 são causas últimas, 4-6 causas intermediárias e 7-9 causas próximas (para mais detalhes ver Konner, 2021). Nessa estrutura, a cultura no geral é um efeito ambiental/rotineiro, sob a explicação de que ela acompanha o desenvolvimento humano durante todo o seu desenvolvimento, localizando-a no nível 6, como uma causa intermediária (Konner 2021).

Tabela 1. Tabela com um resumo dos nove níveis propostos por Konner (2021) e suas definições.

Definição dos nove níveis propostos por Konner (2021)	
(1) Filogenia	Está relacionado ao táxon de um organismo.
(2) Valor adaptativo	Como o fitness do organismo foi otimizado para seus ambientes evolutivos ancestrais.
(3) Genoma	O genoma do indivíduo é moldado por fatores filogenéticos e ecológicos, influenciando todas as demais possibilidades no decorrer de seu ciclo de vida, embora não determine todos os resultados.
(4) Processos embrionários/ maturacionais	Os processos que iniciam e orientam a ontogenia, dado o nicho ontogenético de cada espécie
(5) Efeitos do período sensível	Os efeitos do período crítico ou sensível (segundo componente da ontogenia de Tinbergen). Podem alterar os fenótipos de maneiras difíceis de reverter - sejam privações mal-adaptativas ou adaptações facultativas (opções normais de desenvolvimento).
(6) Efeitos ambientais contínuos/ rotineiros	Fatores que além de afetar o período sensível, podem influenciar ao longo da vida. Envolvem a plasticidade e diversos processos, como por exemplo a aprendizagem. Possui a cultura como aspecto presente em todos os processos.
(7) Fisiologia de longo prazo	Efeitos hormonais e metabólicos (como fluxo de energia, ciclos de sono, fadiga muscular etc.) que podem durar minutos ou semanas; são intrínsecos, mas respondem a mudanças externas.
(8) Fisiologia de curto prazo	Base imediata da saída comportamental em circuitos neurais atuando em milissegundos a minutos, atua por meio de neurotransmissores e neuromoduladores.
(9) Elicitadores ou liberadores	Eventos que atuam como estímulo do comportamento. Podem ser vistos como as causas imediatas do comportamento.

Ainda nesse sentido, Bergman e Beehmer (2022) propõe uma conceituação diferente do “porquê” e “como”. Para eles, explicar os comportamentos através da perspectiva “causa” e “consequência” traz uma abordagem mais coerente pois abarca a complementaridade entre os níveis de explicações. Assim, os processos que precedem um comportamento específico, seriam a causa, já os processos que vem depois, ou seja, resultam do comportamento, seriam as consequências. Em outras palavras, quando pensamos no processo que gerou determinada característica, pensamos em causa. As causas geralmente refletem características que não variam e são evolutivamente estáveis. Isto é, não mudam mesmo com grandes flutuações no ambiente, como por exemplo, a capacidade cognitiva que permite o aprendizado cultural presente nos seres humanos (Bergman and Beehner 2022). Já quando pensamos em uma característica resultante dessa causa (como por exemplo, a possibilidade de selecionar as informações no processo de aprendizagem), estamos falando de consequências que geralmente são características que possuem muita variação e são fortemente moldadas pela seleção natural (para mais detalhes ver Bergman & Beehner, 2022). Sempre que discutimos causas, estamos nos referindo a características que são resultado do processo de produção dessas características (como elas surgiram) e não do processo de classificação (a seleção) (para mais detalhes ver Bergman & Beehner, 2022).

Dessa forma, neste artigo, além de exemplificar como alguns aspectos cognitivos moldados ao longo da evolução modulam nosso comportamento, vamos explorar como o aprendizado cultural e os vieses de aprendizagem influenciam o comportamento humano, com foco nas explicações evolutivas dentro da distinção última-intermediária-próxima proposta por Konner (2021). Também contextualizamos como a distinção causa-consequência pode nos ajudar nessas explicações, usando a pandemia da COVID-19 como exemplo para ilustrar como os aspectos cognitivos podem influenciar a dinâmica comportamental durante uma crise de saúde pública.

1. Aprendizagem cultural e suas explicações evolutivas à luz do comportamento humano

Ao longo dos últimos anos, compreender os comportamentos humanos através da explicação última-próxima foi essencial, uma vez que para explicar uma determinada característica, é necessário também explicar “por que” ela foi favorecida pela seleção natural e “como” sua funcionalidade é alcançada (Scott-Phillips et al. 2011). Porém, com o passar dos anos, essa dicotomia deixou de abarcar toda complexidade existente no comportamento humano.

Compreendendo que as explicações do comportamento vão além do porquê evolutivo e do como isso acontece, Konner, (2021) ampliou essa discussão, adicionando mais um nível de explicação, considerando o que acontece ao longo do desenvolvimento humano, isto é, o período desde seu nascimento até a morte. Na visão de Bergman & Beehner, (2022), a dicotomia “porquê” e “como” também é vista como problemática, porque um mesmo comportamento pode ser explicado das duas formas a depender do recorte temporal que se fizer. Por exemplo, ao decidirmos observar uma determinada característica num recorte evolutivo, compreenderemos o porquê ela foi selecionada, e se optarmos por um recorte mais contemporâneo explicaremos os mecanismos que possibilitam sua ocorrência (Bergman & Beehner, 2022). A partir disso, os autores propõem a conceituação “causa” e “consequência” mencionados anteriormente. Essas abordagens de Konner (2021) e Bergman & Beehner (2022) são entendidas aqui como complementares, pois as causas são definidas como características evolutivamente estáveis que representam

as explicações últimas, enquanto as intermediárias e próximas estão relacionadas às consequências, caracterizadas por alta variabilidade.

Além da transmissão cultural, incluímos a memória adaptativa no processo de aprendizagem por já ser relatado a grande importância que ela pode desempenhar nesse processo (Nairne 2022). Por um lado, alguns teóricos argumentam que os mecanismos psicológicos envolvidos nos processos de transmissão e memória adaptativa são causas próximas (Scott-Phillips et al. 2011; Zietsch et al. 2021). No caso da transmissão cultural, o argumento se baseia no fato dela desencadear a expressão de comportamentos (ou seja, atuar como um gatilho para determinados comportamentos) e por esse motivo seria considerada um mecanismo próximo (Scott-Phillips et al. 2011). No caso da memória adaptativa, o argumento se baseia no desenho metodológico da maior parte dos estudos, principalmente no fato de que os experimentos de investigação geralmente são realizados com estímulos imediatos, capturando apenas fenômenos momentâneos e dessa forma não podem explicar as funções evolutivas subjacentes (Smith 2020).

Por outro lado, para uma espécie essencialmente cultural como os seres humanos, as causas finais podem envolver não apenas o sucesso reprodutivo biológico, mas também a seleção da variação cultural e linhagens culturais interligadas por descendência cultural (Mesoudi 2016). E quanto aos processos cognitivos envolvidos na memória e no processamento de sobrevivência, a priorização de informações relevantes para a sobrevivência aumenta o fitness e, portanto, pode representar uma causa última (Nairne and Pandeirada 2016).

É razoável então considerar a aprendizagem e a memória adaptativa como explicações finais do comportamento humano, pois ambos promovem o aumento do fitness, seja cultural ou biológico (Mesoudi 2016; Nairne and Pandeirada 2016). No entanto, ao considerarmos os vieses de aprendizagem que modulam esses processos, a explicação pode ser diferente, uma vez que eles podem variar e são passíveis de seleção. Esses vieses têm sido caracterizados em dois grupos principais: os vieses de conteúdo e os vieses de contexto (Henrich and McElreath 2003; Laland 2004). Os vieses de conteúdo são aqueles que dependem da análise de características da própria informação, por exemplo, conteúdos negativos, emocionais etc. (ver Bebbington et al., 2017; Jiménez et al., 2018; Santoro et al., 2018). Os vieses de contexto são aqueles em que a cópia da informação depende de fatores como o ambiente de aprendizagem, de características do modelo que a transmite, como por exemplo, se ele possui sucesso ou prestígio em determinada área, da frequência da informação dentro da população (se aquela informação tem sido compartilhada por muitas pessoas dentro da população) ou estratégias alternativas além das características da informação, como por exemplo, experiências de vida de quem está aprendendo (Henrich & McElreath, 2003; Santoro et al., 2018).

Embora tenham sido moldados ao longo da evolução, esses vieses podem ser influenciados por fatores contemporâneos. Evidências recentes da memória adaptativa mostram que as pessoas lembram não apenas informações associadas a um passado ancestral, mas também informações relacionadas a contextos atuais (Moura et al., 2021; Silva et al., 2019).

Um estudo recente demonstrou que variantes culturais têm mais chances de serem transmitidas quando as características do contexto atual se assemelham ao contexto em que essas variantes foram aprendidas (Tamariz et al. 2023). Os resultados indicaram uma preferência pelo modelo especialista na transmissão para um novato, enquanto a estratégia aprendida de um par (nesse caso um colega) era mais frequentemente

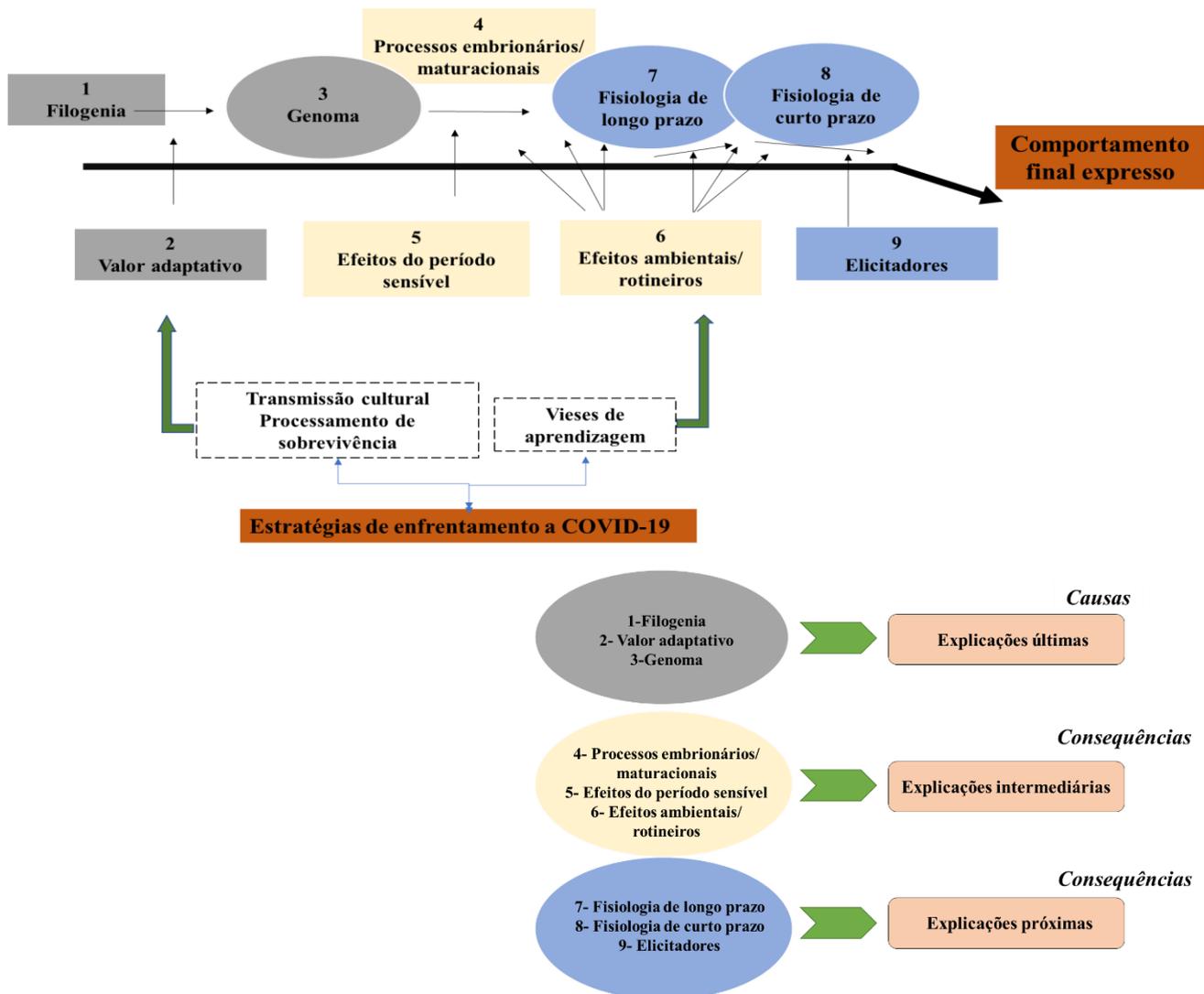
transmitida para outros pares (Tamariz et al. 2023). Esse estudo pode ser visto como evidência de um possível novo viés (viés de congruência) a ser estudado na teoria da evolução cultural, ressaltando a importância do contexto de aprendizagem como um modulador dos vieses utilizados.

A pandemia da COVID-19 ilustra como os contextos podem influenciar os vieses utilizados. Por exemplo, em contextos corriqueiros, como o compartilhamento de informações em mídias sociais sobre conteúdos assistidos em streaming (Acerbi et al. 2023), ou na transmissão de lendas urbanas (Stubbersfield et al. 2017), o viés de conteúdo tem sido priorizado. Embora nossa mente tenha sido moldada para priorizar determinados conteúdos, isso é favorecido em ambientes estáveis, onde os indivíduos podem analisar as informações as quais tem acesso (Mesoudi 2011). No entanto, em um cenário instável como uma pandemia, onde o ambiente muda muito rápido e as informações epidemiológicas estão sendo constantemente atualizadas (Golos et al. 2023), o viés de modelo parece ser mais adaptativo (Moya et al. 2020) do que analisar cada informação per se.

Dentro da estrutura proposta por Konner, (2021) podemos considerar a aprendizagem cultural e o processamento de sobrevivência relacionados à recordação de informações como explicações últimas, pois estão diretamente ligados ao sucesso adaptativo. Também se encaixam dentro das causas de Bergman e Beehner, (2022), uma vez que são características que levam ao comportamento. No entanto, os vieses de aprendizagem que modulam esses processos, podem ser entendidos como uma explicação intermediária, pois a forma como são utilizados depende do ambiente. Além disso, possuem uma alta variabilidade e podendo ser compreendidos como consequência na distinção de Bergman e Beehner (2022).

É importante ressaltar que os três tipos de explicações não são excludentes, mas sim complementares, atuando juntos na expressão final do comportamento humano. No entanto, é fundamental identificá-los separadamente para fins didáticos e teóricos, pois o fenômeno como um todo é complexo e envolve muitos fatores. Estudos futuros devem investigar a fundo quais explicações de outros processos culturais e onde eles se encaixam nos níveis propostos. A Figura 1 exemplifica como essa discussão se encaixa na estrutura proposta pelos nove níveis de Konner, (2021) e de como vamos tratar o assunto no contexto de emergências sanitárias.

Figura 1. Estrutura dos 9 níveis de explicação do comportamento humano proposto por Konner (2021). A estrutura está adaptada com os respectivos níveis onde os processos culturais se encontram defendidos nesse artigo e uma síntese das explicações evolutivas de cada nível, bem como seu posicionamento na definição “causa-consequência”. A seta maior representa o comportamento final expresso, enquanto as menores demonstram como cada nível está atuando, inclusive sua complementaridade, uma vez que um influencia o outro.



2. O papel da cognição no comportamento humano em contextos pandêmicos

Ao longo de uma pandemia, os comportamentos humanos podem influenciar diretamente a trajetória que o surto infeccioso seguirá (Kulesza et al. 2023). Muitos desses comportamentos, no entanto, podem ter grande influência de nosso passado evolutivo, isto porque pressões seletivas ao longo da evolução auxiliaram a moldar a cognição² humana ao longo do tempo. Um primeiro exemplo que podemos citar são os traços de personalidade, a partir da hipótese da suscetibilidade epidemiológica do cronotipo vespertino (Varella et al. 2021). Segundo ela, a expansão das atividades noturnas a partir da utilização habitual do fogo, maximizou traços psicológicos relacionados à solução de problemas adaptativos que ocorrem durante a noite. Por exemplo, lidar com a periculosidade inerente, os picos de cansaço e a fácil ocultação de identidade. Esses fatores podem ter ajudado a selecionar determinados traços como paranoia, coragem, impulsividade, promiscuidade, violação de regras e mais antissocialidade (para mais detalhes ver Varella et al., 2021).

² Quando falamos de cognição nos referimos aos seguintes processos mentais que incluem: compreensão causal, memória episódica, imitação, leitura da mente, linguagem etc. (Heyes 2018)

Evidências empíricas recentes mostraram que traços de personalidade relacionadas a características “mais sombrias”, como psicopatia e maquiavelismo, predizem um cronotipo orientado para noite (Porfirio and Varella 2022), e que pessoas mais vespertinas são menos obedientes às medidas sanitárias da pandemia de COVID-19 (Li 2022), suportando as predições da hipótese da suscetibilidade epidemiológica do cronotipo vespertino (Varella et al. 2021). Essa hipótese sugere que o cronotipo é um aspecto importante dentro do contexto de pandemias e pode influenciar fortemente a não conformidade de comportamentos essenciais para mitigação da mesma (Varella et al. 2021). No caso, as pessoas com cronotipo noturno podem possuir uma tendência a descumprir medidas de segurança durante esses eventos de grande risco (Varella et al. 2021; Li 2022).

Outro exemplo que podemos apontar, é a forma como a memória humana atua, uma vez que ela foi moldada ao longo da evolução para lidar com diferentes tipos de informações (Tooby and Cosmides 2005). A memória humana é capaz de armazenar e recordar aquelas informações que poderiam ser mais relevantes para a sobrevivência e reprodução de grupos humanos dentro de contextos de sobrevivência (Nairne et al. 2007, 2008; Nairne and Pandeirada 2008). Por exemplo, existem evidências convincentes que sustentam a priorização de informações relacionadas ao enfrentamento de doenças. Isso é especialmente evidente devido às pressões seletivas impostas pelos patógenos ao longo da história evolutiva humana, representando uma ameaça à sobrevivência (Brüne and Wilson 2020; Natália Lisandra Fernandes et al. 2017; Fumagalli et al. 2011; Thiebaut et al. 2022). A literatura também indica que os seres humanos têm uma tendência natural a priorizar informações relacionadas à saúde, tanto em ambientes ancestrais quanto modernos (Moura et al. 2020, 2021). Isso seria um indicativo de que a mente humana está intrinsecamente preparada para lidar com as crises de saúde contemporâneas?

Ainda dentro desse contexto, as pessoas tendem a lembrar com maior facilidade dos objetos que foram tocados por indivíduos doentes, possivelmente por considerarem esses objetos uma fonte de contaminação (Natália Lisandra Fernandes et al. 2017). Esse mecanismo capaz de reconhecer possíveis fontes de contaminação é chamado de sistema imunológico comportamental. Ele foi originado das pressões seletivas advindas do contato com doenças infecciosas e auxilia na detecção de pistas que indiquem a contaminação por parte de algum patógeno (Murray and Schaller 2016). Embora a maior parte das evidências apontem que a detecção ocorre através de sinais visíveis (Brüne and Wilson 2020; Natália L. Fernandes et al. 2021; Natália Lisandra Fernandes et al. 2017), evidências recentes tem mostrado que no caso da SARS-COV-2, apenas a menção de que um determinado objeto foi tocado por alguém contaminado, é suficiente para que as pessoas recordem com mais precisão desses objetos, mesmo sem terem observado a pessoa contaminada o tocar (Thiebaut et al. 2022). Ou seja, se mesmo frente a dicas diferentes de contaminação, o sistema imune comportamental continua atuando, isso nos mostra que mesmo em circunstâncias diferentes das quais foi moldado, ele continua sendo capaz de atuar na evitação de uma possível contaminação.

As conexões sociais podem afetar os sentimentos de repulsa decorrentes desse sistema, de modo que quanto maior a familiaridade entre as pessoas, menor a repulsa sentida (Taubert et al. 2023). A identidade social, isto é, a conexão com membros de um grupo social pode influenciar na percepção e na aceitação de assumir riscos (Cruwys et al. 2021) e isso pode sugerir a dimensão de importância das conexões sociais para o comportamento humano, inclusive podendo influenciar na percepção de possíveis perigos. No contexto da COVID-19, a maior conexão social entre as pessoas pode estar relacionada com uma maior

variação de comportamentos de percepção do risco, atitudes de proteção e evitação dentro de uma pandemia (Taubert et al. 2023). Isso faz muito sentido ao pensarmos que a evolução humana atuou selecionando grupos sociais (Henrich and Henrich 2007) e que a pro socialidade, isto é, cooperar com indivíduos não necessariamente aparentados, é um comportamento muito importante nas sociedades (Bell et al. 2009). Assim, torna-se muito difícil pensar em comportamento humano, sem levar em consideração sua natureza social e as implicações que essa interação pode acarretar. Por fim, os aspectos cognitivos moldados em nossa evolução, além de influenciar como nos comportamos frente aos desafios, influenciam também como nos relacionamos com nossos pares. Por esse motivo, é essencial entender a influência que a aprendizagem cultural possui na modulação de comportamentos de enfrentamentos aos riscos.

3. A aprendizagem cultural como moduladora do comportamento humano em contextos epidêmicos e pandêmicos

Aprender com os pares faz parte do comportamento social humano e, ao pensarmos nos cenários de epidemias e pandemias, o aprendizado cultural é uma estratégia adaptativa muito vantajosa, pois os indivíduos precisam tomar decisões rápidas e importantes sobre como agir em meio a um volume muito grande de informações, principalmente nas primeiras fases dos surtos de infecção (Villa 2016). Nesse sentido, a transmissão cultural é uma parte essencial na geração de respostas comportamentais para evitar infecções, uma vez que o compartilhamento de informações atua melhorando a aptidão dos indivíduos mais sociáveis (Evans et al. 2020). Por exemplo, evidências recentes sugerem que a aceitação da vacina contra COVID-19 aumenta quando mais pessoas na sua comunidade a aceitam (Moehring et al. 2023). Isso também evidencia a atuação do viés de frequência (ou conformidade) na adoção de comportamentos. O viés de frequência diz respeito a maior probabilidade de um traço ser copiado, de acordo com sua frequência na população (Henrich and Boyd 1998; Santoro et al. 2018).

A aprendizagem também está relacionada à percepção de risco durante os surtos infecciosos. Bennett et al., (2015) realizaram um estudo com o objetivo de investigar como as interações sociais podem ter influenciado a prevalência de comportamentos preventivos, como a diminuição das visitas ambulatoriais, durante a epidemia de SARS em Taiwan. Os resultados da pesquisa indicaram que as interações sociais tiveram um papel significativo na resposta comportamental das pessoas em relação ao risco de contaminação (Bennett et al. 2015).

Por meio de uma simulação dinâmica do comportamento das pessoas, em um contexto epidêmico pôde-se observar que a aprendizagem pode afetar a percepção de risco. Durante um surto infeccioso, o aumento de incertezas faz com que a aquisição de informações com os pares seja mais intensificada. A depender das informações adquiridas, isso pode fazer com que a realidade seja ser distorcida em uma direção positiva ou negativa, acarretando respostas insuficientes ou excessivas por parte das pessoas, isto é, nem sempre respostas bem adaptadas (Bennett et al. 2015). Ao distorcer as percepções individuais, a aprendizagem cultural também pode influenciar as respostas comportamentais e estar diretamente relacionada ao tamanho e direção do surto infeccioso. Há diversas evidências que mostram a relação entre uma maior transmissão de informações corretas, e maiores chances de controle de epidemias e pandemias (Aghababaei et al. 2020; Drake et al. 2006; Graffigna et al. 2020).

As lideranças políticas também exercem uma influência significativa na resposta comportamental das pessoas em cenários de pandemia. Em um estudo realizado por Abdulkareem et al., (2020), foi investigada

a influência da aprendizagem individual e coletiva na tomada de decisões durante uma epidemia. Por meio de modelos baseados em agentes (ABMs)³ aprimorados com Machine Learning (ML), os pesquisadores simularam processos de aprendizagem que variavam do nível individual ao coletivo. Os resultados mostraram que grupos sociais com líderes, sejam eles formadores de opiniões ou ditadores, demonstraram uma melhor avaliação de risco em comparação a grupos mais descentralizados, isto é, aqueles que não possuíam líderes (Abdulkareem et al. 2020).

Uma descoberta semelhante foi observada especificamente no contexto da COVID-19. Ajzenman et al., (2020) investigaram como as palavras e ações dos líderes políticos podem influenciar o comportamento das pessoas. Os autores observaram que, após um pronunciamento do principal líder político no Brasil no início da pandemia, as localidades e instituições que o apoiavam passaram a desrespeitar em massa as medidas de isolamento social, que são a principal estratégia para evitar a propagação do vírus. Isso indica que os líderes desempenham um papel fundamental na desencadeamento de mudanças comportamentais entre os cidadãos, muitas vezes superando até mesmo instituições e regulamentos estabelecidos (Ajzenman et al. 2020).

Em ambientes virtuais, há evidências sugestivas da importância do modelo de transmissão de informações. Um exemplo disso é observado em redes sociais, como o Twitter, onde a existência de bolhas sociais resulta no compartilhamento igualitário de informações verdadeiras e falsas sobre a COVID-19 (Oliveira and Albuquerque 2021). A possível influência do modelo nas informações que as pessoas optam por copiar durante uma pandemia foi destacada por Moya et al., (2020). Como o contexto social e epidemiológico durante uma pandemia é altamente instável, como mencionado anteriormente, isso nos leva a um outro ponto crucial no processo de aprendizagem: a seleção de informações.

4. A seleção de informações na transmissão e recordação de informações: os vieses de aprendizagem

A aprendizagem cultural só é adaptativa à medida que consegue selecionar as informações que garantem maiores chances de sobrevivência. Com isso uma série de vieses foram moldados ao longo da evolução como mecanismos de seleção dessas informações (Mesoudi 2011), os já mencionados vieses de conteúdo e de contexto (Henrich and McElreath 2003; Laland 2004).

Contudo, é importante considerar o ambiente e as situações sociais, nas quais a aprendizagem ocorre, pois esses fatores podem influenciar como e quais vieses são utilizados. Acerbi, (2022) destacou que os mesmos vieses de conteúdo podem agir de maneira diferente quando uma história é transmitida de pessoa para pessoa, como na comunicação oral, em comparação com o compartilhamento nas redes sociais, onde basta escolher compartilhar e clicar em um botão. Embora o viés de conteúdo negativo (a priorização de informações que despertem emoções negativas) tenha mostrado vantagens em ambos os contextos, foi observado que informações relacionadas a ameaças e que provocam repulsa foram priorizadas apenas na transmissão oral. Esse fenômeno sugere que os vieses de conteúdo têm maior influência ao contar uma história do que ao compartilhá-la nas redes sociais.

³ O ABM estuda como grupos de diferentes pessoas agem juntas. Ele simula como essas pessoas tomam decisões, se relacionam e aprendem com suas experiências e com o que está ao seu redor (Abdulkareem et al. 2020)

Em resumo, o compartilhamento nas redes sociais parece ter menos influência dos vieses de conteúdo em comparação com a transmissão oral (Acerbi 2022). Em um contexto como a pandemia da COVID-19, em que a comunicação entre as pessoas ocorreu principalmente por meio das redes sociais, o compartilhamento de informações tornou-se muito mais comum do que a transmissão oral. Portanto, é provável que, nesse contexto, dependendo do viés de conteúdo, ele perca força e não seja tão prevalente quanto outros vieses.

Essa variação no uso de vieses de conteúdo também foi observada em uma revisão recente realizada por Stubbersfield, (2022). O autor investigou vieses de conteúdo em três fases distintas da transmissão de informações: seleção, codificação, recuperação e a escolha final de transmitir. A revisão compilou evidências sobre vieses emocionais, sociais, relacionados a ameaças, estereótipos e informações contraintuitivas. Foi observado que esses vieses podem ter um impacto diferenciado em cada uma das fases. Por exemplo, alguns vieses parecem estar mais presentes na seleção e no armazenamento, enquanto outros têm maior efetividade na transmissão. Além disso, a escolha de transmitir informações parece depender do contexto em que a transmissão ocorre. No entanto, é importante notar que, fora de experimentos controlados, essas fases podem ocorrer simultaneamente (Stubbersfield 2022). Em resumo, as evidências atuais corroboram que o uso de vieses é influenciado tanto pelas condições em que o processo de aprendizagem ocorre quanto pelas etapas envolvidas nesse processo.

Quando consideramos os vieses de contexto, o viés de prestígio destaca-se como um dos vieses de modelo mais relevantes na literatura. A teoria da evolução do prestígio, proposta por Henrich e Gil-White, (2001), postula que indivíduos com conhecimentos ou habilidades acima da média adquirem maior prestígio dentro da população, resultando na aquisição de informações que aumentam a aptidão. As evidências existentes na literatura sobre a adaptabilidade e o uso do viés de prestígio na aprendizagem cultural humana demonstram que a aprendizagem com esse viés é um fenômeno complexo e pode variar de acordo com o contexto ambiental, o domínio da aprendizagem, o conhecimento e a idade da fonte (Jiménez and Mesoudi 2019). Além disso, sua utilização pode ocorrer em conjunto com outros vieses de aprendizagem, como por exemplo, o viés de conteúdo (Jiménez and Mesoudi 2019). Isso foi observado empiricamente por Berl et al., (2021), em um estudo de cadeia de transmissão, no qual os vieses de conteúdo e prestígio, atuavam em conjunto na recordação e transmissão de informações. Portanto, o caráter adaptativo do viés de prestígio pode variar dependendo das condições gerais em que a aprendizagem ocorre.

A teoria também enfatiza que quando um indivíduo possui conhecimentos e habilidades em uma área específica, ele tende a adquirir prestígio nessa especialidade (Henrich and Gil-White 2001). Por exemplo, durante a pandemia, um profissional de saúde que demonstra um profundo conhecimento e habilidades ao trabalhar na linha de frente pode ser amplamente admirado e ganhar prestígio perante a população. Além disso, o prestígio pode se estender para além desse domínio específico, ou seja, o indivíduo pode ser reconhecido e admirado em outras áreas (Henrich and Gil-White 2001). Retomando o exemplo anterior, seria como se a pessoa que possui prestígio no campo médico também fosse respeitada e admirada em outras esferas.

O estudo realizado por Henrich e Broesch, (2011) destacou a existência de prestígio tanto dentro de domínios específicos quanto entre diferentes domínios. No entanto, evidências recentes mostram que o prestígio de um domínio específico só é utilizado quando há conhecimento prévio de todos os contextos

envolvidos (Brand et al. 2021). Essa condição é difícil de ser alcançada no mundo real, onde existem inúmeros ambientes e situações.

Ao considerarmos o cenário da pandemia, torna-se evidente que diversos fatores podem influenciar as decisões tomadas. Um estudo conduzido por Salali e Uysal, (2021) investigou se o incentivo de pessoas de prestígio afetava a intenção de vacinação. Entre as personalidades consideradas de prestígio, o incentivo de um cientista especialista foi o mais significativo. No entanto, observou-se que o prestígio tinha impacto apenas nas pessoas que já não tinham hesitação em relação à vacina, não afetando aqueles que já eram resistentes. Nesses casos, fatores individuais, como a percepção de risco e o contexto social, exerciam maior influência do que os vieses investigados (Salali and Uysal 2021).

Os vieses mencionados até agora também atuam na recordação de informações, uma vez que nossa mente prioriza informações relacionadas a sobrevivência, (Gretz and Huff 2019; Nairne et al. 2008; Nairne and Pandeirada 2016; Sandry et al. 2013), se tratando, portanto, do viés de conteúdo. Estudos mais recentes vêm fornecendo evidências que sugerem que fatores além do conteúdo influenciam a priorização de informações relacionadas à saúde na memória (Silva et al., 2019, 2022).

Seitz et al. (2019) propuseram uma relação positiva entre o valor percebido da informação em termos de aptidão e a probabilidade de recordá-la. Ao aplicarmos a teoria da evolução de prestígio de Henrich e Gil-White (2001) ao contexto da pandemia de COVID-19, podemos observar que esse valor de aptidão é influenciado pelo modelo transmissor da informação. Em situações instáveis, aprender com um modelo pode ser mais vantajoso do que avaliar o conteúdo da informação (Henrich and Gil-White 2001; Jiménez and Mesoudi 2019; Moya et al. 2020). Portanto, é provável que durante uma pandemia, a recordação de informações seja influenciada pelo viés de prestígio.

Em resumo, o comportamento humano é influenciado pela aprendizagem cultural e está sujeito a vieses que afetam tanto a recordação quanto a transmissão de informações. Esses vieses podem variar de acordo com o contexto geral em que ocorre a aprendizagem.

Conclusão

A compreensão dos comportamentos humanos em pandemias se torna mais aprofundada quando consideramos a interação entre as influências evolutivas, processos de aprendizagem cultural e a atuação dos vieses de aprendizagem. A perspectiva apresentada aqui, desde as explicações evolutivas, até a análise dos vieses, aponta perspectivas complementares e destacam a complexidade do fenômeno comportamental.

Contextos pandêmicos revelam uma complexa interação entre influências evolutivas e adaptações cognitivas nos comportamentos humanos. A atuação contínua da memória adaptativa, o impacto das conexões sociais e a complexidade do comportamento humano ressaltam a importância de uma abordagem integrativa que considere todos esses processos na compreensão das respostas diante de desafios, como os apresentados pela pandemia da COVID-19.

A transmissão de informações, por exemplo, influencia a adesão a medidas preventivas, a percepção de risco e até mesmo a disseminação de informações verdadeiras ou falsas (inclusive em ambientes virtuais). Toda abrangência da aprendizagem cultural em contextos instáveis, destaca a relevância da seleção de informações nesses contextos, e a compreensão disso sob uma ótica evolutiva. Assim, ela surge como um elemento-chave na compreensão das respostas humanas diante de desafios epidemiológicos.

Em síntese, a aprendizagem cultural desempenha um papel fundamental na resposta comportamental durante pandemias, sendo influenciada por vieses que moldam a seleção e transmissão de informações. A compreensão desses vieses como causas intermediárias permite reconhecer a importância dos contextos ambientais e sociais na geração de respostas adaptativas em cenários pandêmicos. A abordagem evolutiva proporciona insights teóricos e operacionais valiosos, sendo essencial para desenvolver estratégias de comunicação eficazes durante surtos. Além disso, essa discussão direciona futuras pesquisas, contribuindo para uma compreensão abrangente dos processos envolvidos na aprendizagem cultural e tomada de decisões em crises sanitárias, preparando-nos para desafios futuros.

Agradecimentos

Agradecemos ao Laboratório de Ecologia e Evolução dos Sistemas socioecológicos por todo suporte oferecido e a Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia de Pernambuco, por concessão de bolsa a autora Edwine Soares de Oliveira.

Referências

- Abdulkareem, S. A., Augustijn, E.-W., Filatova, T., Musial, K., & Mustafa, Y. T. (2020). Risk perception and behavioral change during epidemics: Comparing models of individual and collective learning. *PLOS ONE*, *15*(1), e0226483.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226483>
- Acerbi, A. (2022). From Storytelling to Facebook. *Human Nature*, *33*(2), 132–144.
<https://doi.org/10.1007/s12110-022-09423-1>
- Acerbi, A., Burns, J., Cabuk, U., Kryczka, J., Trapp, B., Valletta, J. J., & Mesoudi, A. (2023). Sentiment analysis of the Twitter response to Netflix’s Our Planet documentary. *Conservation Biology*, *00*, e14060. <https://doi.org/10.1111/cobi.14060>
- Aghababaei, S., Bashirian, S., Soltanian, A., Refaei, M., Omid, T., Ghelichkhani, S., & Soltani, F. (2020). Perceived risk and protective behaviors regarding COVID-19 among Iranian pregnant women. *Middle East Fertility Society Journal*, *25*(1), 29.
<https://doi.org/10.1186/s43043-020-00038-z>

- Ajzenman, N., Cavalcanti, T., & Da Mata, D. (2020). More Than Words: Leaders' Speech and Risky Behavior during a Pandemic. *SSRN Electronic Journal*.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.3582908>
- Allcott, H., Boxell, L., Conway, J., Gentzkow, M., Thaler, M., & Yang, D. (2020). Polarization and public health: Partisan differences in social distancing during the coronavirus pandemic. *Journal of Public Economics*, *191*, 104254.
<https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2020.104254>
- Arnot, M., Brandl, E., Campbell, O. L. K., Chen, Y., Du, J., Dyble, M., et al. (2020). How evolutionary behavioural sciences can help us understand behaviour in a pandemic. *Evolution, Medicine, and Public Health*, *2020(1)*, 264–278.
<https://doi.org/10.1093/emph/eoaa038>
- Bebbington, K., MacLeod, C., Ellison, T. M., & Fay, N. (2017). The sky is falling: evidence of a negativity bias in the social transmission of information. *Evolution and Human Behavior*, *38(1)*, 92–101. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2016.07.004>
- Bell, A. V., Richerson, P. J., & McElreath, R. (2009). Culture rather than genes provides greater scope for the evolution of large-scale human prosociality. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *106(42)*, 17671–17674.
<https://doi.org/10.1073/pnas.0903232106>
- Bennett, D., Chiang, C.-F., & Malani, A. (2015). Learning during a crisis: The SARS epidemic in Taiwan. *Journal of Development Economics*, *112*, 1–18.
<https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2014.09.006>
- Bergman, T. J., & Beehner, J. C. (2022). Leveling with Tinbergen: Four levels simplified to causes and consequences. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, *31(1)*, 12–19. <https://doi.org/10.1002/evan.21931>

- Berl, R. E. W., Samarasinghe, A. N., Roberts, S. G., Jordan, F. M., & Gavin, M. C. (2021). Prestige and content biases together shape the cultural transmission of narratives. *Evolutionary Human Sciences*, 3(42), 1–22. <https://doi.org/10.1017/ehs.2021.37>
- Brand, C. O., Mesoudi, A., & Morgan, T. J. H. (2021). Trusting the experts: The domain-specificity of prestige-biased social learning. *PLOS ONE*, 16(8), e0255346. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255346>
- Bridgman, A., Merkley, E., Loewen, P. J., Owen, T., Ruths, D., Teichmann, L., & Zhilin, O. (2020). The causes and consequences of COVID-19 misperceptions: Understanding the role of news and social media. *Harvard Kennedy School Misinformation Review*, 1(3). <https://doi.org/10.37016/mr-2020-028>
- Brüne, M., & Wilson, D. R. (2020). Evolutionary perspectives on human behavior during the coronavirus pandemic. *Evolution, Medicine, and Public Health*, 2020(1), 181–186. <https://doi.org/10.1093/emph/eoaa034>
- Cruwys, T., Greenaway, K. H., Ferris, L. J., Rathbone, J. A., Saeri, A. K., Williams, E., et al. (2021). When trust goes wrong: A social identity model of risk taking. *120(1)*, 57–83. <https://doi.org/10.1037/pspi0000243>
- Drake, J. M., Chew, S. K., & Ma, S. (2006). Societal Learning in Epidemics: Intervention Effectiveness during the 2003 SARS Outbreak in Singapore. *PLoS ONE*, 1(1), e20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0000020>
- Evans, J. C., Silk, M. J., Boogert, N. J., & Hodgson, D. J. (2020). Infected or informed? Social structure and the simultaneous transmission of information and infectious disease. *Oikos*, 129(9), 1271–1288. <https://doi.org/10.1111/oik.07148>
- Fernandes, Natália L., Pandeirada, J. N. S., & Nairne, J. S. (2021). The Mnemonic Tuning for Contamination: A Replication and Extension Study Using More Ecologically Valid Stimuli. *Evolutionary Psychology*, 19(1), 1474704920946234. <https://doi.org/10.1177/1474704920946234>

- Fernandes, Natália Lisandra, Pandeirada, J. N. S., Soares, S. C., & Nairne, J. S. (2017). Adaptive memory: The mnemonic value of contamination. *Evolution and Human Behavior*, 38(4), 451–460. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2017.04.003>
- Fumagalli, M., Sironi, M., Pozzoli, U., Ferrer-Admettla, A., Pattini, L., & Nielsen, R. (2011). Signatures of Environmental Genetic Adaptation Pinpoint Pathogens as the Main Selective Pressure through Human Evolution. *PLoS Genetics*, 7(11), e1002355. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1002355>
- Geers, A. L., Clemens, K. S., Faasse, K., Colagiuri, B., Webster, R., Vase, L., et al. (2021). Psychosocial Factors Predict COVID-19 Vaccine Side Effects. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 91(2), 136–138. <https://doi.org/10.1159/000519853>
- Golos, A. M., Guntuku, S. C., Piltch-Loeb, R., Leininger, L. J., Simanek, A. M., Kumar, A., et al. (2023). Dear Pandemic: A topic modeling analysis of COVID-19 information needs among readers of an online science communication campaign. *PLOS ONE*, 18(3), e0281773. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281773>
- Graffigna, G., Palamenghi, L., Boccia, S., & Barelllo, S. (2020). Relationship between Citizens' Health Engagement and Intention to Take the COVID-19 Vaccine in Italy: A Mediation Analysis. *Vaccines*, 8(4), 576. <https://doi.org/10.3390/vaccines8040576>
- Gretz, M. R., & Huff, M. J. (2019). Did you wash your hands? Evaluating memory for objects touched by healthy individuals and individuals with contagious and noncontagious diseases. *Applied Cognitive Psychology*, 33(6), 1271–1278. <https://doi.org/10.1002/acp.3604>
- Henrich, J., & Boyd, R. (1998). The evolution of conformist transmission and the emergence of between-group differences. *Evolution and Human Behavior*, 19(4), 215–241. [https://doi.org/10.1016/S1090-5138\(98\)00018-X](https://doi.org/10.1016/S1090-5138(98)00018-X)
- Henrich, J., & Broesch, J. (2011). On the nature of cultural transmission networks: evidence from Fijian villages for adaptive learning biases. *Philosophical Transactions of the Royal*

Society B: Biological Sciences, 366(1567), 1139–1148.

<https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0323>

Henrich, J., & Gil-White, F. J. (2001). The evolution of prestige: freely conferred deference as a mechanism for enhancing the benefits of cultural transmission. *Evolution and Human Behavior*, 22(3), 165–196. [https://doi.org/10.1016/S1090-5138\(00\)00071-4](https://doi.org/10.1016/S1090-5138(00)00071-4)

Henrich, J., & Henrich, N. (2007). *Why Humans Cooperate: A Cultural and Evolutionary Explanation*. Oxford, New York: Oxford University Press.

Henrich, J., & McElreath, R. (2003). The evolution of cultural evolution. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 12(3), 123–135.

<https://doi.org/10.1002/evan.10110>

Hertz, U. (2021). Learning how to behave: cognitive learning processes account for asymmetries in adaptation to social norms. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 288(1952), 20210293. <https://doi.org/10.1098/rspb.2021.0293>

Heyes, C. M. (2018). *Cognitive gadgets: the cultural evolution of thinking*. Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press.

Holtz, D., Zhao, M., Benzell, S. G., Cao, C. Y., Rahimian, M. A., Yang, J., et al. (2020). Interdependence and the cost of uncoordinated responses to COVID-19. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(33), 19837–19843.

<https://doi.org/10.1073/pnas.2009522117>

Jiménez, Á. V., & Mesoudi, A. (2019). Prestige-biased social learning: current evidence and outstanding questions. *Palgrave Communications*, 5(1), 20.

<https://doi.org/10.1057/s41599-019-0228-7>

Jiménez, Á. V., Stubbersfield, J. M., & Tehrani, J. J. (2018). An experimental investigation into the transmission of antivax attitudes using a fictional health controversy. *Social Science & Medicine*, 215, 23–27. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.08.032>

- Konner, M. (2021). Nine Levels of Explanation: A Proposed Expansion of Tinbergen's Four-Level Framework for Understanding the Causes of Behavior. *Human Nature*, 32(4), 748–793. <https://doi.org/10.1007/s12110-021-09414-8>
- Kulesza, W., Dolinski, D., Muniak, P., Winner, D., Izydorczak, K., Derakhshan, A., & Rizulla, A. (2023). Biased Social Comparison in the Moment of Crisis. *Social Psychology*, 54(1–2), 40–51. <https://doi.org/10.1027/1864-9335/a000495>
- Laland, K. N. (2004). Social learning strategies, 32(1), 11.
- Li, H. (2022). Normal lark, deviant owl: the relationship between chronotype and compliance with COVID-19 mitigation measures. *Chronobiol. Int.* 39, 1524–1532. <https://doi.org/10.1080/07420528.2022.2123276>
- Mesoudi, A. (2011). *Cultural evolution: how Darwinian theory can explain human culture and synthesize the social sciences*. Chicago ; London: University of Chicago Press.
- Mesoudi, A. (2016). Cultural Evolution: A Review of Theory, Findings and Controversies. *Evolutionary Biology*, 43(4), 481–497. <https://doi.org/10.1007/s11692-015-9320-0>
- Moehring, A., Collis, A., Garimella, K., Rahimian, M. A., Aral, S., & Eckles, D. (2023). Providing normative information increases intentions to accept a COVID-19 vaccine. *Nature Communications*, 14(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-35052-4>
- Moura, J. M. B., da Silva, R. H., Ferreira Júnior, W. S., da Silva, T. C., & Albuquerque, U. P. (2020). Theoretical Insights of Evolutionary Psychology: New Opportunities for Studies in Evolutionary Ethnobiology. *Evolutionary Biology*, 47(1), 6–17. <https://doi.org/10.1007/s11692-020-09491-0>
- Moura, J. M. B., Silva, R. H. da, Júnior, W. S. F., Silva, T. C. da, & Albuquerque, U. P. (2021). Memory for medicinal plants remains in ancient and modern environments suggesting an evolved adaptedness. *PLOS ONE*, 16(10), e0258986. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258986>

- Moya, C., Cruz y Celis Peniche, P., Kline, M. A., & Smaldino, P. E. (2020). Dynamics of behavior change in the COVID world. *American Journal of Human Biology*, 32(5).
<https://doi.org/10.1002/ajhb.23485>
- Murray, D. R., & Schaller, M. (2016). Chapter Two - The Behavioral Immune System: Implications for Social Cognition, Social Interaction, and Social Influence. In J. M. Olson & M. P. Zanna (Eds.), *Advances in Experimental Social Psychology* (Vol. 53, pp. 75–129). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/bs.aesp.2015.09.002>
- Nairne, J. S. (2022). Adaptive Education: Learning and Remembering with a Stone-Age Brain. *Educational Psychology Review*, 34(4), 2275–2296. <https://doi.org/10.1007/s10648-022-09696-z>
- Nairne, J. S., & Pandeirada, J. N. S. (2008). Adaptive memory: Is survival processing special? *Journal of Memory and Language*, 59(3), 377–385.
<https://doi.org/10.1016/j.jml.2008.06.001>
- Nairne, J. S., & Pandeirada, J. N. S. (2016). Adaptive Memory: The Evolutionary Significance of Survival Processing. *Perspectives on Psychological Science*, 11(4), 496–511.
<https://doi.org/10.1177/1745691616635613>
- Nairne, J. S., Pandeirada, J. N. S., & Thompson, S. R. (2008). Adaptive Memory: The Comparative Value of Survival Processing. *Psychological Science*, 19(2), 176–180.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02064.x>
- Nairne, J. S., Thompson, S. R., & Pandeirada, J. N. S. (2007). Adaptive memory: Survival processing enhances retention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33(2), 263–273. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.33.2.263>
- Oliveira, D. V. B., & Albuquerque, U. P. (2021). Cultural Evolution and Digital Media: Diffusion of Fake News About COVID-19 on Twitter. *SN Computer Science*, 2(6), 430.
<https://doi.org/10.1007/s42979-021-00836-w>

- Porfírio, J. C. C., & Varella, M. A. C. (2022). Testing the cognitive niche hypothesis with structural equation modeling: different dark traits predict an evening-chronotype in males and females. *Current Psychology*. <https://doi.org/10.1007/s12144-022-04111-w>
- Salali, G. D., & Uysal, M. S. (2021). Effective incentives for increasing COVID-19 vaccine uptake. *Psychological Medicine*, *53*(7), 3242–3244. <https://doi.org/10.1017/S0033291721004013>
- Sandry, J., Trafimow, D., Marks, M. J., & Rice, S. (2013). Adaptive Memory: Evaluating Alternative Forms of Fitness-Relevant Processing in the Survival Processing Paradigm. *PLoS ONE*, *8*(4), e60868. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0060868>
- Santoro, F. R., Nascimento, A. L. B., Soldati, G. T., Ferreira Júnior, W. S., & Albuquerque, U. P. (2018). Evolutionary ethnobiology and cultural evolution: opportunities for research and dialog. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, *14*(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s13002-017-0199-y>
- Scott-Phillips, T. C., Dickins, T. E., & West, S. A. (2011). Evolutionary Theory and the Ultimate–Proximate Distinction in the Human Behavioral Sciences. *Perspectives on Psychological Science*, *6*(1), 38–47. <https://doi.org/10.1177/1745691610393528>
- Seitz, B. M., Blaisdell, A. P., Polack, C. P., & Miller, R. R. (2019). The Role of Biological Significance in Human Learning and Memory. *International Journal of Comparative Psychology*, *32*(0). <https://escholarship.org/uc/item/67k6r0n9>. Accessed 22 April 2022
- Silva, R., Ferreira Júnior, W. S., Medeiros, P., & Albuquerque, U. P. (2019). Adaptive memory and evolution of the human naturalistic mind: Insights from the use of medicinal plants. *PLOS ONE*, *14*(3), e0214300. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214300>
- Silva, R., Moura, J. M. B., Ferreira Júnior, W. S., Nascimento, A. L. B., & Albuquerque, U. P. (2022). Different content biases affect fidelity of disease transmission along experimental diffusion chains. *Current Psychology*. <https://doi.org/10.1007/s12144-022-03399-y>

- Smith, S. E. (2020). Is Evolutionary Psychology Possible? *Biological Theory*, *15*(1), 39–49.
<https://doi.org/10.1007/s13752-019-00336-4>
- Stubbersfield, J. M. (2022). Content biases in three phases of cultural transmission: A review.
Culture and Evolution, *19*(1), 41–60. <https://doi.org/10.1556/2055.2022.00024>
- Stubbersfield, J. M., Flynn, E. G., & Tehrani, J. J. (2017). Cognitive Evolution and the Transmission of Popular Narratives: A Literature Review and Application to Urban Legends. *Evolutionary Studies in Imaginative Culture*, *1*(1), 121–136.
<https://doi.org/10.26613/esic.1.1.20>
- Tamariz, M., Papa, A., Cristea, M., & McGuigan, N. (2023). Context congruence: How associative learning modulates cultural evolution. *PLOS ONE*, *18*(4), e0282776.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282776>
- Tan, W., Colagiuri, B., & Barnes, K. (2022). Factors Moderating the Link between Personal Recounts of COVID-19 Vaccine Side Effects Viewed on Social Media and Viewer Postvaccination Experience. *Vaccines*, *10*(10), 1611.
<https://doi.org/10.3390/vaccines10101611>
- Taubert, F., Sprengholz, P., Korn, L., Eitze, S., Wiedermann, M., & Betsch, C. (2023). Situational pathogen avoidance mediates the impact of social connectedness on preventive measures during the COVID-19 pandemic. *Scientific Reports*, *13*(1), 1–10.
<https://doi.org/10.1038/s41598-023-29239-y>
- Thiebaut, G., Méot, A., Witt, A., Prokop, P., & Bonin, P. (2022). COVID-19 and Memory: A Novel Contamination Effect in Memory. *Evolutionary Psychology*, *20*(2), 14747049221108928.
<https://doi.org/10.1177/14747049221108929>
- Tinbergen, N. (1963). On aims and methods of Ethology. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, *20*(4), 410–433. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1963.tb01161.x>

- Tooby, J., & Cosmides, L. (2005). Conceptual Foundations of Evolutionary Psychology. In *The Handbook of Evolutionary Psychology* (pp. 5–67). John Wiley & Sons, Ltd.
<https://doi.org/10.1002/9780470939376.ch1>
- Varella, M. A. C., Luoto, S., Soares, R. B. da S., & Valentova, J. V. (2021). COVID-19 Pandemic on Fire: Evolved Propensities for Nocturnal Activities as a Liability Against Epidemiological Control. *Frontiers in Psychology, 12*, 646711.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.646711>
- Villa, R. (2016). Zika, or the burden of uncertainty. *La Clinica terapeutica, 167*(1), 7–9.
<https://doi.org/10.7417/ct.2016.1907>
- Yamagata, M., Teraguchi, T., & Miura, A. (2021). Effects of Pathogen-Avoidance Tendency on Infection-Prevention Behaviors and Exclusionary Attitudes toward Foreigners: A Longitudinal Study of the COVID-19 Outbreak in Japan¹. *Japanese Psychological Research, 65*(2), 158–172. <https://doi.org/10.1111/jpr.12377>
- Zietsch, B. P., Sidari, M. J., Murphy, S. C., Sherlock, J. M., & Lee, A. J. (2021). For the good of evolutionary psychology, let's reunite proximate and ultimate explanations. *Evolution and Human Behavior, 42*(1), 76–78.
<https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2020.06.009>

3. CAPÍTULO 2: Desenho experimental da tese publicado no formato de artigo na revista Plos One, sob o título:

Does prestige bias influence the recall and transmission of COVID-19-related information? Protocol registration for an experimental study conducted online

Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281991>

PLOS ONE
Editorial Board

REGISTERED REPORT PROTOCOL

Does prestige bias influence the recall and transmission of COVID-19-related information? Protocol registration for an experimental study conducted online

Edwine Soares de Oliveira^{1,2}, André Luiz Borba do Nascimento³, Washington Soares Ferreira Junior⁴, Ulysses Paulino Albuquerque^{2*}

1 Programa de Pós-graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brazil, 2 Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas

Socioecológicos, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brazil, 3 Universidade Federal do Maranhão, Bacabal, Maranhão, Brazil, 4 Universidade de Pernambuco, Petrolina, Pernambuco, Brazil

☺ These authors contributed equally to this work.

* upa677@hotmail.com

Abstract

In epidemic and pandemic contexts, such as that of COVID-19, epidemiological changes are continuous, and many people do not have access to accurate, up-to-date information. In this context, social learning can be an advantageous survival strategy. We investigate whether people remember and communicate information attributed to someone prestigious more often than that attributed to family members, politicians, and people with experience in public health. The experimental phase will include a recall stage and an information transmission stage, which will be based on a fictitious text containing an opinion about a drug treatment for COVID-19. There will be four versions of the text, and each participant will be assigned one of these versions for the investigation. The participants will be instructed to read the fictional story and then complete a distraction exercise. Subsequently, a recall test will be performed, where they will be asked to recount the story as accurately as possible.

The second stage of the experiment is aimed at testing the transmission of information where we will conduct a linear chain transmission experiment, where eight chains of four participants will be used for each story. They will be asked to write down their recollection of the material. This text will undergo spelling error correction and then be sent to the next participant in the chain through the platform. At the end of the experiment, there will be a self-reporting questionnaire for the participants; this allows for triangulation of the data.

Introduction

In epidemic and pandemic contexts, such as that of COVID-19, there is a rapid rate of epidemiological change, and people do not always have access to accurate information [1]. In the early stages of such outbreaks, individuals need to make quick and important decisions on how to act amidst a large flow of incomplete and uncertain information [2].

Social learning can present itself as an advantageous survival strategy in such conditions [3].

The literature on cultural evolution has shown that, in the context of uncertainty, people need to select not only the information types (content) but also the information sources (models) [1–8]. Thus, in the context of a pandemic, learning from a model and attaining an above-average amount of information can be highly adaptive [3]. Recent evidence has shown that the source of information transmission in the pandemic context exerts considerable influence on people’s behavior [7, 9]. Therefore, different role models, such as family members [10], politicians [7], and the most prestigious individuals among the population [11], can influence how information is reproduced and transmitted. Of the existing set of role models that can influence information transmission, the prestigious type is very interesting. Henrich and Gil-White

[12] argued that the evolution of prestige emerged through selective pressure to identify individuals within a group with “above-average” knowledge or skills, to learn from them. This would have led to information acquisition that increased aptitude. In other words, based on this theory, individuals who are more skilled within a certain domain knowledge tend to acquire prestige [12].

Individuals who enjoy prestige can be identified through factors such as personality, appearance, and material possessions. (first-order cues), as well as by the attention they receive from others (second-order cues), because prestigious individuals receive more attention within a population [12, 13]. According to the theory of the evolution of prestige, prestigious individuals can be influential even outside their domain of expertise [12].

In addition to influencing the transmission of information, the theory of evolution of prestige also implies that information from such individuals would be more memorable. The literature on adaptive memory has already provided evidence that certain pieces of information are remembered more than others [14–16]. In this sense, Henrich and Gil-White stated that, throughout the evolution of our psychology, a series of increasingly complex biases have shaped our minds [12]. However, the biases involved in the empirical studies on adaptive memory are mostly related to content or frequency of information [15, 17–19]; and to date, few investigations have been conducted within this theoretical background to determine the involvement of model biases. For instance, the study by Berl et al. [20], despite having been carried out with the aim of investigating the transmission of information, demonstrated that the prestige bias plays an important role in remembering. As predicted by Henrich and Gil-White [12] and with new evidence suggesting the role of prestige bias in human memory [20], it is possible that, overall, the prestige bias is active during both information transmission and recall in a context of uncertainty.

The COVID-19 scenario presents itself, then, as a large global experiment, with great potential for investigating how the prestigious role model may influence the recall and transmission of information and, consequently, influence human behavior. We intend to answer the following questions: [i] In a pandemic scenario, does a prestigious role model exert greater influence on information transmission than political and family role models and role models with expertise? [ii] In a pandemic scenario, does a prestigious role model elicit more information recall than political and family role models and role models with expertise?

Hypotheses

Hypothesis 1: The transmission of information related to COVID-19 is strongly influenced by a source who possesses prestige.

Prediction: Information related to COVID-19 that is attributed to someone with prestige (digital influencers) is transmitted more often than the same information attributed to political role models, role models with public health expertise, and family members.

According to Henrich and Gil-White's [12] theory, prestige is based on the merit that other people confer on certain individuals, which promotes greater admiration from others and a desire to be close. The "status" involved in this is proportional to the amount of attention received. Thus, as an individual receives more attention, their status will be higher [10]. The assumptions of the theory are as follows: [i] qualified individuals have a higher status; [ii] older individuals tend to obtain more prestige than younger individuals; [iii] individuals with perceived skill/knowledge receive privileges and are exempted from certain social obligations; [iv] people preferentially mirror qualified/successful individuals; [v] prestigious individuals are influential even beyond their domain of expertise; and [vi] prestigious individuals are more memorable.

Jimenez and Mesoudi [13] gathered existing evidence in the literature on prestige bias and added to their initial predictions, including the following: [i] prestigious individuals tend to be successful in domains that are currently important to a social group or that were valued in the recent past; [ii] prestigious individuals only achieve social influence when their domain of prestige is currently valued by a social group; [iii] the positive association between perceived success and prestige will be greater than the positive association between actual success and prestige; [iv] a more positive correlation between prestige and success indicates that more people will employ social learning with prestige bias; [v] prestigious individuals will be mirrored more often when the variation in knowledge/skill within a group is larger; [vi] prestige bias across domains occur more often when cues are not as evident within the domain tested than when those cues are clear; [vii] prestige bias across domains occur when there are general traits, which make people successful across domains [13].

To identify individuals who hold prestige and thus select the information to be reproduced, learners can evaluate different individuals' competence within a given domain and then choose the best individual to follow. However, this can be very time-consuming and costly for survival. For this reason, learners use "shortcuts" called prestige cues to make inferences about the individuals' characteristics such as appearance, personality, generosity, material possessions, (first-order cues), or they rely on the behavior of other social learners (second-order cues).

Both can be useful for acquiring potentially adaptive information; conversely, they can also lead to unhelpful or maladaptive behavior [13].

First-order cues are based on the fact that these shortcuts generally have a positive association with competence in important domains. Nevertheless, this identification is subjective, as it depends on the social learners' values as well as their social group. They are less cognitively demanding and, therefore, quite advantageous, but they may not be fully reliable. In contrast, second-order cues, are related to the fact that individuals pay

more attention to, want to be near, and mirror individuals who are competent. Consequently, social learners can use other individuals' behavior to select which role models to learn from. The advantage of these cues is that they are more difficult to falsify (unlike first-order cues) and can be updated regularly [13].

Recently, Berl et al. [21] developed a valid, reliable scale to assess individual prestige. The scale is based on three central components: position, reputation, and information. Position concern a given individual's place in the social hierarchy, and it is based on three dimensions: wealth, high social status, and power (or influence). Reputation involves the individual's social opinion and esteem; the latter represents the overall social evaluation of an individual in a particular position or function, which usually involves social and cultural values. Finally, information is composed of items relative to education and intelligence, or the value that society gives to those who demonstrate more knowledge about a certain subject [21]. This last component is also based on Henrich and Gil-White's [12] theory that individuals can gain prestige by presenting desirable skills and knowledge within a given social group.

Prestige bias allows individuals to acquire information quickly and is less costly in a new environment, thus increasing the chances of acquiring potentially more adaptive information [12]. Atkisson et al. [22] investigated this through an experiment in which participants designed arrowheads and tried to maximize hunting success; this was measured in caloric return. Their main findings revealed that participants learned preferentially from prestige models, defined as models that others spent more time looking at, and that prestige information and success-related information were used to the same degree. Thus, their results support the important role that prestige bias plays in social learning [22].

Moya et al. [1] noted that in a context such as the COVID-19 pandemic, in which epidemiological and social changes were rapid and abrupt, the source transmitting information can exert great influence on the information that people will reproduce. Recent evidence shows us that the existence of social bubbles on social media platforms such as Twitter allows for false and true information about COVID-19 to be shared in the same proportion; additionally, this conformity may be associated with ideological issues and the person transmitting the information [9]. In light of this information and the theory of the evolution of prestige, we believe that people will select sources with social prestige to reproduce and transmit information about COVID-19.

Hypothesis 2: Recall of information related to COVID-19 is strongly influenced by a source that possesses social prestige.

Prediction: Information related to COVID-19 attributed to someone of prestige (digital influencers) is transmitted more often than the same information attributed to political role models, role models with public health expertise, and family members.

The way our memory works demonstrates how our ancestral psychology has evolved [23]. In the theory of prestige evolution proposed by Henrich and Gil-White [12], human memory has evolved into an increasingly well-organized and specialized set of biases. Prestige biases emerge from this evolved social learning psychology and may be influential, along with the mode of transmission, in information memorization [12]. For example, the empirical study of cultural transmission by Berl et al. [20] found evidence that prestige bias has significant effects on the information that people can remember.

However, it did not examine whether this is also the case in unstable settings [such as the COVID-19 setting]. Jimenez and Mesoudi [24] also tested whether information provided by prestige models is better remembered over generations than information provided by low-prestige sources. The authors did not find sufficient evidence to support this hypothesis. Based on these results, and unlike the theory of prestige evolution, they assumed that it would not affect the recall of information along the transmission chains [24]. However, besides not being a specific memory experiment, the authors addressed something stable in daily life (the use of the tablet in the school environment). Furthermore, they also acknowledged the possibility that their manipulation of prestige did not adequately cover the way prestige works in everyday life. Therefore, it is unclear whether the result derived is due to the domain studied or due to methodological limitations, or whether prestige actually has no effect on recall.

We intend to properly control our experiment by clearly explaining to the participant the characteristics that confer prestige on the source of information. These characteristics are based on the scale and prestige cues developed by Berl et al. [21] to measure individual prestige. We will also use political, knowledgeable, and familiar sources who do not have prestige but are role models who exist in the real world. This will allow us to investigate whether prestige can, in fact, influence the flow of information within a pandemic context.

Experimental design

Ethical aspects

This project was approved (number 5.329.534, in 04/04/2022) by the Ethics Committee for Research with Human Beings at the Federal University of Pernambuco, as required by the current legislation (Resolution No. 466 of December 12, 2012). All volunteers, over eighteen years of age, in the study will be asked to write out an online authorization regarding the Free and Informed Consent Term, as instructed in resolution No. 466/12 of the National Health Council. There will be no payment for the participation of each volunteer; however, at the end of the research, a reward will be available for the full completion of the experiments.

Project

We intend to investigate whether people remember and transmit information more often when attributed to a prestigious source, in a pandemic scenario. We will use an online platform to carry out an experimental study, without the need for follow-up. The experiment will be conducted in two distinct stages, a recall stage as well as a stage for transmitting the information, both of which will be based on a fictitious text offered to the participants. This text will contain information about the use of a drug for COVID-19. There will be four versions of the text, one for each role model to be tested. Each version will consist of the same information, but only the role model attributed to the information being transmitted will change.

Since the experiment will be carried out online, there will be no need for blinding, on the part of the researchers, in carrying out the experiment and analyzing the results. More information is provided below about the selection of information along with a detailed procedure of the experiments. All data from the survey will be included as supplementary material in the final articles.

Sample size

Individuals aged 18 years and older with access to the Internet will be selected to participate in the research. The recruitment of volunteers will be carried out through the dissemination of the survey on social networks such as Instagram, Twitter, Facebook, WhatsApp, and E-mail. To determine the sample size for the recall stage, we used the G^oPower 3.1.9.7 software [25]. We conducted an *a priori* analysis to determine both the sample size and its power. As a basis for the study, we took the effect size (Odds ratio = 1.81) in a study by Bonin et al. [26] as it is the most recent study that brings memory-related variables and employs the same statistical test that we propose to use. We calculated a sample size of 327 people with an explanatory power of 95% and $z = 1.64$. The default for $\Pr(y = 1|x = 1)H_0$ in the G^oPower software is 0.2 (i.e., a 20% probability of the event occurring if the null hypothesis is true). However, we use 0.1 to obtain an even more reliable sample size for the phenomenon we are investigating. We consider an α of 0.05, a Power ($1 - \beta$ err prob) of 0.95, $R^2 = 0$, and normal distribution. Fig 1 presents the parameters used for this calculation.

The calculation for the transmission stage was based on the same parameters. However, as this stage will be conducted in transmission chains of four people each, we divided the total number of 327 people by 4 and rounded the result to the nearest whole number, arriving at a total of 21 chains per text used and 336 participants (an increase of 9 people from the calculated sample).

Selection of the information used. Since information about COVID-19 has been in wide circulation throughout the population for almost two years, we will not use data pertaining symptoms and actual forms of prevention, as there is a risk of bias. Therefore, we will create fictitious information appropriate to the context. To select our prestigious role model, we considered the characteristics described in the scale developed by Berl et al. [21] to assess how people attribute prestige. These characteristics are based on social status and esteem, influence, and knowledge of a certain subject. As social media played an essential role in the pandemic scenario, mainly due to isolation measures [27], and personalities such as digital influencers gained a lot of notoriety, they serve as ideal examples for the prestigious role model. In this case, we consider digital influencers to be people who receive a significant amount of attention (the more followers they have, the greater their engagement and popularity) and have a prominent social status, expertise within their niche, and influence beyond that niche.

For the decision of the other models to be used (to be compared with the prestigious role model), we selected a role model who had knowledge on the subject of public health, but no prestige, to assess whether prestige is in fact more influential than expertise, in this scenario. For the other role models, we used a study carried out by Hornsey et al. [28], where it was stated that there are psychological roots behind our attitudes of accepting or rejecting scientific information. Six roots are then described: ideologies, vested interests, conspiracy worldviews, fears and phobias, expression of personal identity, and social identity needs. Conceptually, these roots are distinct; in practice, however, they can overlap [28]. We selected models that may have behaviors and attitudes that reflect the overlapping of these roots, such as politicians, who share the same ideologies and

interests; family members, who, along with previous roots, also have the same worldviews, while also possibly validating opinions related to personal fears and phobias.

z tests - Logistic regression

Options: Large sample z-Test, Demidenko (2007) with var corr

Analysis: A priori: Compute required sample size

Input: Tail(s) = One

Odds ratio = 1.81

Pr(Y=1|X=1) H0 = 0.1

α err prob = 0.05

Power (1- β err prob) = 0.95

R² other X = 0

X distribution = Normal

X parm μ = 0

X parm σ = 1

Output: Critical z = 1.6448536

Total sample size = 327

Actual power = 0.9504488

Fig 1. Parameters used to calculate the sample size based on a power analysis.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281991.g001>

Furthermore, empirical studies have shown how politicians' opinions are taken into account in decision-making during a pandemic [7]. Recent studies also reveal that family care is a human priority [10], so it is quite plausible for people within the family to act as role models.

We will ensure that the selected models do not contrast with the ideologies of each participant, they are unnamed, and they are in line with the political positions and personal tastes of each reader, which is clear in the texts (Table 1).

Elaboration of the texts

The texts will contain a brief contextualization of the pandemic scenario; then, a particular opinion about the use of the drug Postex in the treatment of COVID-19 will be reported and attributed to one of the role models. By attributing the opinion to the role models, we will describe the characteristics that may confer prestige onto them. In this way, we will be able to determine whether the prestigious role model influences the retention and transmission of information. The stories have approximately the same number of words, ranging from 123 to 129 ([S1 File](#)).

All texts have the same structure; first, the pandemic context; next, a model with an opinion on the use of the medication. The number of central propositions referring to each of the models is also equal ([Table 2](#)).

All texts will be randomized so that they have the same chance of being assigned to participants.

Data collection procedure

Recall stage

The first experiment aims to test the hypothesis on the recall of information related to COVID-19 when it is presented by a prestigious role model. The entire experiment will be carried out online, through a platform specifically developed for research of this nature, by the Laboratory of Ecology and Evolution of Social-ecological Systems at the Federal University of Pernambuco.

[Table 1.](#) Models used in the elaboration of the text to carry out the recall experiments and transmission of information about COVID-19.

Role Models

Prestigious	Digital influencer with many followers and considerable influence that the participant follows and admires
Political	Politician
Experience/ Knowledge	Physician
Parental	Family member (one who is closest to the participant)

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281991.t001>

[Table 2.](#) Central propositions used in the story texts for the experiments on recall and transmission of information about COVID-19.

Central Propositions

Contextualization	Pandemic context
Proposition 1	Characterization of the role model
Proposition 2	Support for use of the drug
Proposition 3	Decrease in the number of deaths
Proposition 4	Decrease in the number of hospitalizations
Proposition 5	Assertion that use is safe
Proposition 6	Success rates exceed failure rates
Proposition 7	Postex should be used

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281991.t002>

The protocol, adapted from a study by Silva et al. [19], involves offering reading material to a participant, immediately followed by a distraction activity, and then conducting a surprise recall test of the information that was read (Fig 2).

Upon clicking the research link, the participant will see a brief presentation of the research, followed by the consent and authorization forms to publish the data (referring to the TCLE). After accepting to participate, the volunteer will go to the next page, which will contain a form (S2 File) to fill out their data (gender, age, education, occupation, state where they live), region (urban or rural), education level, income, political inclination, and religion. The participants will then be directed to the next page, where there will be an alert, “Now you will be asked to read a short text. Please read carefully as some questions will be asked later.” after which the participant will be directed to one of the texts previously described. The texts will be randomized by the platform’s algorithm before being made available to each participant. After reading the text, they will be directed to a short attention test, which will verify whether the participant is paying attention to the experiment and also serve as a distraction activity. The test will consist of identifying certain figures (S3 File). Each page will have a two-minute time limit, which is an important step, as it ensures a standardized time for all the participants.

Finally, the volunteer will undergo a recall test, where they will be instructed to recount their respective reading text as accurately as possible. The instructions are as follows: “Write down what you can remember about the text you read previously. Be as accurate as possible and don’t worry if you cannot remember all of the information. You have 10 minutes to complete this activity.” At the end of the activity, a self-reporting stage of multiple-choice questions (S4 File) will follow with: [i] Who do you trust to seek information about COVID-19? (Participants can choose more than one option, and the alternatives will be health professionals, family members, friends, politicians, among other day-to-day personalities) [ii] What is your biggest source of information about COVID-19? (They can choose more than one option, and the alternatives range from online to physical media, such as newspapers and magazines) [iii] Have you been affected by COVID-19? (The options here will be yes or no, if yes, they will be asked to what extent they were affected) [iv] Has any member of your family been affected by COVID-

19? (The options are the same as for the previous question) [v] Have you been vaccinated against COVID-19? The objective of this step is to perform data triangulation between the model that the person claims to follow and the factor that influenced the recall. Upon completion, the participant will see a message of acknowledgment and appreciation and will then be removed from the platform.

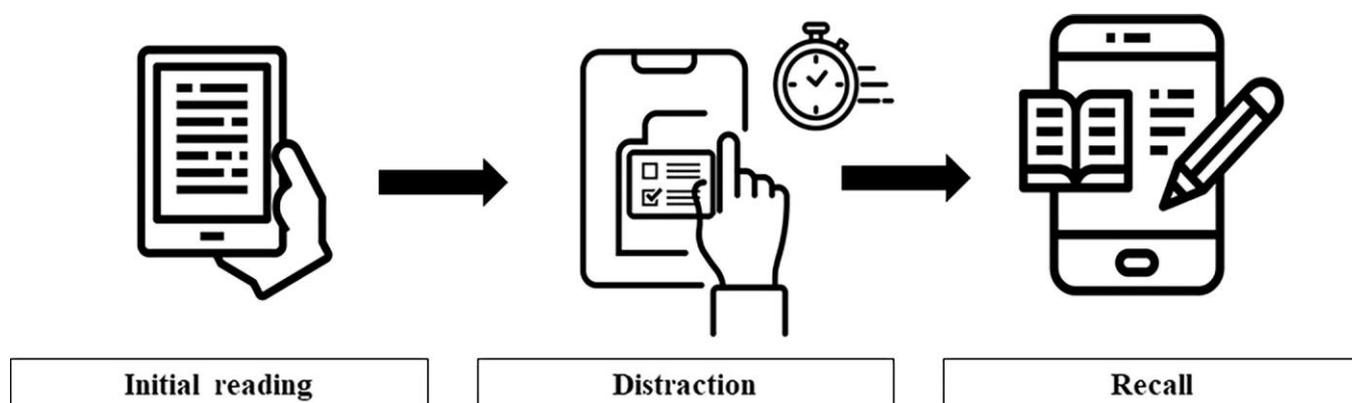


Fig 2. Recall experiment to be performed in Experiment I. Figure based on the protocol adapted from Silva et al. [18].

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281991.g002>

Transmission stage

The second experiment to be carried out aims to test the hypothesis referring to the transmission of information related to COVID-19: specifically, on whether the presence of a prestigious role model favors the transmission of information over successive generations. Similar to the first experiment, this one will be carried out online, through a platform specifically developed for research of this nature, by the Laboratory of Ecology and Evolution of Socioecological Systems at the Federal University of Pernambuco.

A linear transmission chain experiment will be carried out, a method originally developed by Bartlett [29], which has been used in studies of cultural evolution over the years. It allows for the simulation of information transmission along a chain of individuals and occurs as follows: the first participant in the chain reads the material and, after a distraction task, is asked to recall the material read. In the original method, the resulting recall is then passed to the second participant, who does the same, and this continues along the chain (Fig 3). We will test 16 chains of four participants (representing four generations) for each proposed condition, totaling 64 chains.

The initial phase of this experiment will be similar to the first experiment, from clicking on the research link right up until the surprise recall test.

Following this, the experiments differ because, after this recall activity, the participant will receive a further instruction: “Now, please transmit the information you obtained from the reading material to someone else by writing it here. You have 10 minutes to complete this activity.” This transmission activity was conceived with the idea of testing whether what the person remembers at first is what they transmit when requested (Fig 4).

At the end of this activity, a self-reporting step will take place followed by a message of acknowledgement and appreciation before being removed from the platform. The product of the information recall will undergo a spelling and grammar check, carried out by the researcher the information will then be directed to the next participant in the chain (corresponding to the 2nd generation). This entire process is repeated until the fourth and final participant in the chain is reached.

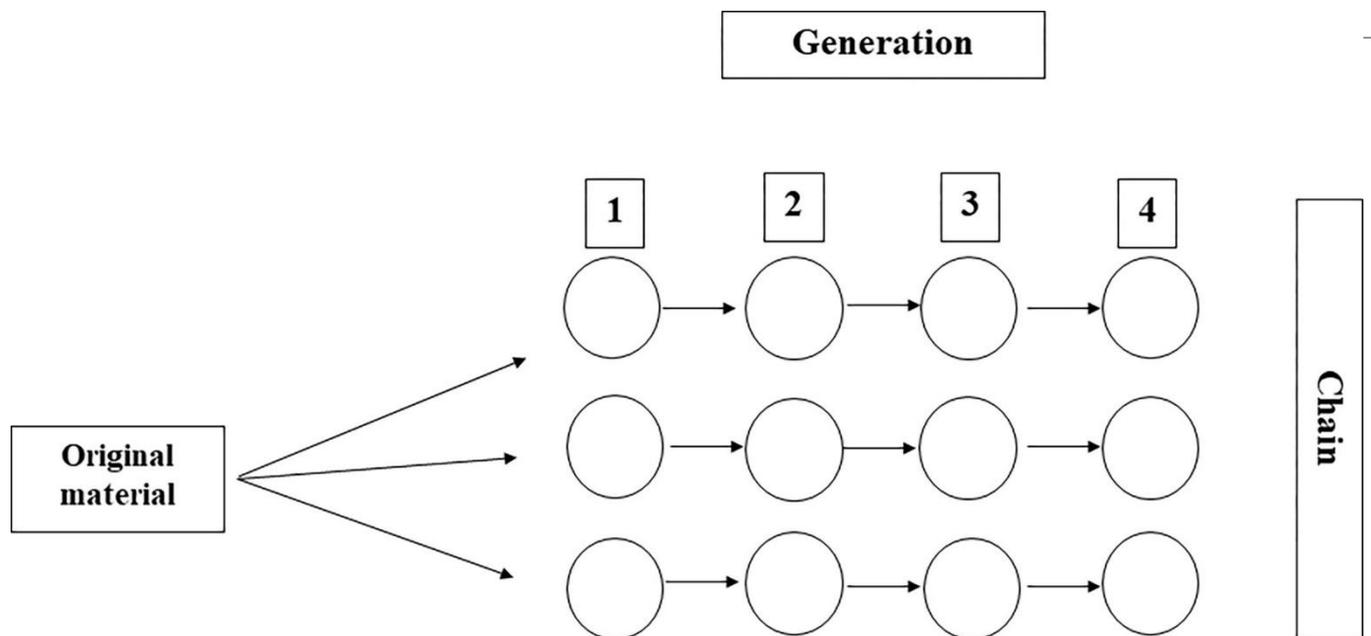


Fig 3. Representation of a linear chain transmission study [30].

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281991.g003>

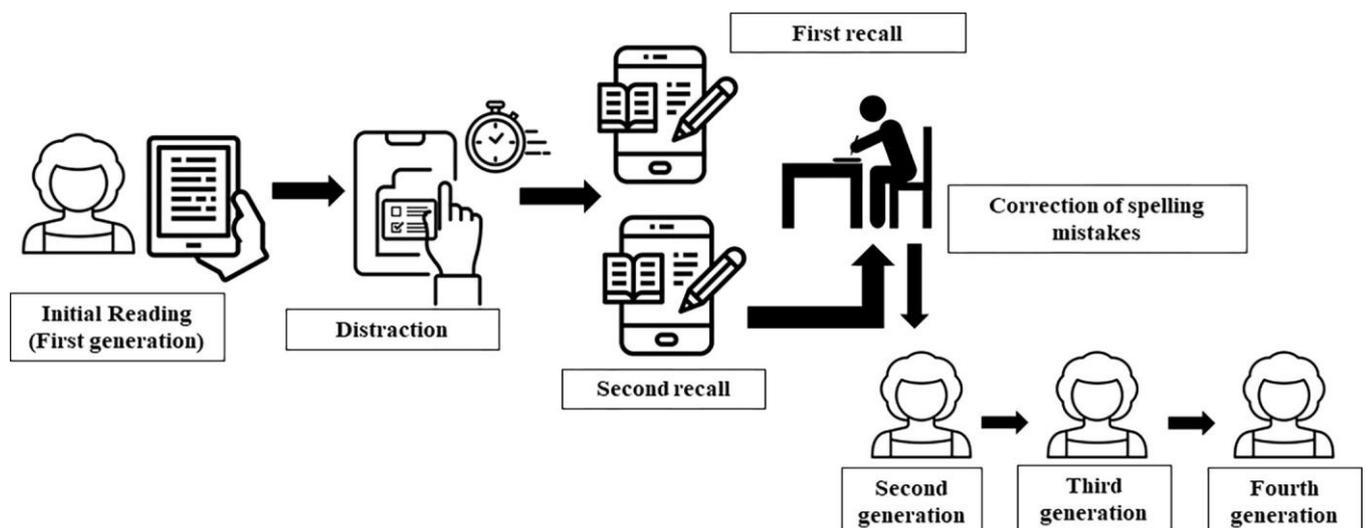


Fig 4. Representation of the information transmission experiment through a linear transmission chain. Figure based on the protocol adapted from Jiménez et al. [31].

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281991.g004>

Data exclusion criteria

Data referring to the following will be excluded from the survey:

1. Volunteers who participate but are under 18 years of age.
2. Volunteers who abandon the research before the end of the experiment.
3. Volunteers who request the exclusion of their data from the survey.
4. Volunteers who did not complete the attention test/distraction activity.

Data analysis

To analyze the recall and transmission of information provided by each model in the texts, we consider the central propositions recalled and transmitted by the participants in each of the conditions presented in the texts. Central propositions are the key points of information in a narrative. In our texts, there are seven propositions for each model presented in each of the stories.

Each proposition was identified by its central subject ([Table 2](#)), which enabled the identification of the central propositions that were most commonly remembered by the volunteers and the models to which they belonged.

To determine which information is most likely to be remembered and transmitted, we will consider each proposition as a binary result (whether the participant remembered it or not). We will then perform a multilevel logistic regression, considering the participant as a random effect and as a fixed effect: Hypotheses 1 and 2—type of model (digital influencer, physician, politician, and family member). To test the validity of the statistical models, they will be compared with a null model (which will only consider the effect of grouping by participants using the X^2 test for model adjustments, through the ANOVA function, and the maximum likelihood estimate. The tests will be performed in an R environment [[32](#)] using the package lme4 [[33](#)].

Author Contributions

Conceptualization: Edwine Soares de Oliveira, André Luiz Borba do Nascimento, Washington Soares Ferreira Junior, Ulysses Paulino Albuquerque.

Data curation: Edwine Soares de Oliveira.

Formal analysis: Edwine Soares de Oliveira, André Luiz Borba do Nascimento.

Funding acquisition: Ulysses Paulino Albuquerque.

Investigation: Edwine Soares de Oliveira.

Methodology: Edwine Soares de Oliveira, André Luiz Borba do Nascimento, Washington Soares Ferreira Junior, Ulysses Paulino Albuquerque.

Project administration: Ulysses Paulino Albuquerque.

Resources: Ulysses Paulino Albuquerque.

Supervision: André Luiz Borba do Nascimento, Washington Soares Ferreira Junior, Ulysses Paulino Albuquerque.

Validation: Edwine Soares de Oliveira, André Luiz Borba do Nascimento, Washington Soares Ferreira Junior, Ulysses Paulino Albuquerque.

Visualization: Edwine Soares de Oliveira, André Luiz Borba do Nascimento, Washington Soares Ferreira Junior, Ulysses Paulino Albuquerque.

Writing – original draft: Edwine Soares de Oliveira.

Writing – review & editing: Edwine Soares de Oliveira, André Luiz Borba do Nascimento, Washington Soares Ferreira Junior, Ulysses Paulino Albuquerque.

References

1. Moya C. et al. Dynamics of behavior change in the COVID world. *American Journal of Human Biology*. 2020. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23485> PMID: 32830396.
2. Villa R. Zika, or the burden of uncertainty. *La Clinica terapeutica*. 2018. 167[1]:7–9.
3. Boyd R, Richerson, PJ *Culture and the evolutionary process*. Chicago, IL: University of Chicago Press; 1985.
4. Drake JM; Chew SK; Ma S. Societal Learning in Epidemics: Intervention Effectiveness during the 2003 SARS Outbreak in Singapore. *Plos One*. 2006. 1(1): e20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0000020> PMID: 17183647
5. Bennett D.; Chiang CF; Malani A. Learning during a crisis: The SARS epidemic in Taiwan. *Journal of Development Economics*. 2015. 112:1–18. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2014.09.006> PMID: 32287877
6. Abdulkareem S. et al. Risk perception and behavioral change during epidemics: Comparing models of individual and collective learning. *Plos One*. 2020. 15(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226483> PMID: 31905206

7. Ajzenman N, Cavalcanti T, Da Mata D. More Than Words: Leaders' Speech and Risky Behavior during a Pandemic. 2020. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3582908>
8. Kendal Rachel L. et al. Social learning strategies: Bridge-building between fields. *Trends in cognitive sciences*. 2018. 22(7):651–665. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2018.04.003> PMID: 29759889
9. Oliveira DVB, & Albuquerque UP. Cultural Evolution and Digital Media: Diffusion of Fake News About COVID-19 on Twitter. 2021. *SN Computer Science*, 2(6). <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00836-w>
10. Pick CM, Ko A, Wormley AS et al. Family still matters: Human social motivation across 42 countries during a global pandemic. 2022. *Evolution and Human Behavior*. In press. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2022.09.003> PMID: 36217369
11. Mesoudi A. *Cultural evolution: how Darwinian theory can explain human culture and synthesize the social sciences*. 2011. The University of Chicago Press, Ltd., London
12. Henrich J.; Gil-White F.J. The evolution of prestige: Freely conferred deference as a mechanism for enhancing the benefits of cultural transmission. *Evolution and human behavior*. 2001. 22(3):165–196. [https://doi.org/10.1016/s1090-5138\(00\)00071-4](https://doi.org/10.1016/s1090-5138(00)00071-4) PMID: 11384884
13. Jimenez A. V., & Mesoudi A. Prestige-biased social learning: Current evidence and outstanding questions. *Palgrave Communications*, 5(1):1–12.
14. Bonin P.; Gelin M.; Bugajska A. Animates are better remembered than inanimates: Further evidence from word and picture stimuli. *Memory & Cognition*. 2014. 42(3):370–382. <https://doi.org/10.3758/s13421-013-0368-8> PMID: 24078605
15. Fernandes NL et al. Adaptive memory: The mnemonic value of contamination. *Evolution and Human Behavior*. 2017. 38(4):451–460.
16. Nairne JS; VanArsdall JE; Cogdill M. Remembering the living: Episodic memory is tuned to animacy. *Current Directions in Psychological Science*. 2017. 26(1):22–27.
17. Bonin P.; Thiebaut G.; Witt A.; Meot A. Contamination is “good” for your memory! Further evidence for the adaptive view of memory. *Evolutionary Psychological Science*. 2019. 5(3):300–316.

18. Gretz MR; Huff MJ Did you wash your hands? Evaluating memory for objects touched by healthy individuals and individuals with contagious and noncontagious diseases. *Applied Cognitive Psychology*. 2019. 33(6):1271–1278.
19. Silva RH et al. Adaptive memory and evolution of the human naturalistic mind: Insights from the use of medicinal plants. *Plos One*. 2019. 14(3): e0214300. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214300> PMID: 30913230
20. Berl REW. et al. Prestige and content biases together shape the cultural transmission of narratives. 2021. *Evolutionary Human Sciences*, 3.
21. Berl REW, Samarasinghe AN, Jordan FM, Gavin MC. The Position-Reputation-Information (PRI) scale of individual prestige. 2020. *Plos One*. 15(6):e0234428. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234428> PMID: 32584829
22. Atkisson C.; O'Brien MJ; Mesoudi A. Adult learners in a novel environment use prestige-biased social learning. *Evolutionary psychology*, 2012. 10:519–537 <https://doi.org/10.1177/147470491201000309>
23. Nairne JS; Thompson SR; Pandeirada JNS Adaptive Memory: Survival Processing Enhances Retention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2007. 33(2):263–273. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.33.2.263> PMID: 17352610
24. Jimenez AV; Mesoudi A. Prestige does not affect the cultural transmission of novel controversial arguments in an online transmission chain experiment. *Journal of Cognition and Culture*. 2020. 20:238–261.
25. Kang H. Sample size determination and power analysis using the G*Power software. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*. 2021. 18:1–12.
26. Bonin P; Thiebaut G; Bugajska A; Meot A. Mixed evidence for a richness-of-encoding account of animacy effects in memory from the generation-of-ideas paradigm. *Current Psychology*. 2022. 41:1653–1662.
27. Krause N. M., et al Fact-checking as risk communication: the multi-layered risk of misinformation in times of COVID-19." *Journal of Risk Research* 23.7–8 (2020): 1052–1059.

28. Hornsey MJ Why Facts Are Not Enough: Understanding and Managing the Motivated Rejection of Science. *Current Directions in Psychological Science*. 2020. 29(6): 583–591.
29. Bartlett FC Remembering. Oxford: Macmillan. 1932.
30. Mesoudi Alex. Using the methods of experimental social Psychology to study cultural evolution. *Evolutionary, and Cultural Psychology*. 2007. 1(2):35–58.
31. Jimenez AV; Stubbersfield JM; Tehrani JJ An experimental investigation into the transmission of antivax attitudes using a fictional health controversy. *Social Science & Medicine*. 2018. 215:23–27.
32. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/> (Accessed 18 May 2020).
33. Bates D; Maechler M; Bolker B; Walker S. Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1–48. <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>

S1 File. Texts for the experiments

Texts for the experiments

1. Prestigious role model

While people were advised to maintain social distance completely during the most critical phase of the COVID-19 pandemic, testing began for a new drug against the novel coronavirus: Postex. As it was being marketed and made available to the population, a digital influencer that you check out every day and admire, with quite a following on social network sites for the content and partnerships they usually endorse, has been quite enthusiastic about the use of this drug. According to him/her, the number of deaths and hospitalizations has dropped considerably since its use has begun, which demonstrates its safe use and that its success rates exceed its failure rates. They have been adamant in advocating for and promoting the use of this drug on their social media.

2. Role model with expertise

While people were advised to maintain social distance completely during the most critical phase of the COVID-19 pandemic, testing began for a new drug against the novel coronavirus: Postex. As it was being marketed and made available to the population, a physician of the local public health authority in their city, who has worked on the front lines in fighting the pandemic, has been quite enthusiastic about the use of this drug. According to him/her, the number of deaths and hospitalizations has dropped considerably since its use has begun, which demonstrates its safe use and that its success rates exceed its failure rates. They have been adamant in advocating for and promoting the use of this drug on their social media.

3. Political role model

While people were advised to maintain social distance completely during the most critical phase of the COVID-19 pandemic, testing began for a new drug against the novel coronavirus: Postex. As it was being marketed and made available to the population, a politician from your area, who is aligned with your beliefs and your usual voting preferences, has been quite enthusiastic about the use of this drug. According to them, the number of deaths and hospitalizations has dropped considerably since its use has begun, which demonstrates its safe use and that its success rates exceed its failure rates. They have been adamant in advocating for and promoting the use of this drug on their social media.

4. Family role model

While people were advised to maintain social distance completely during the most critical phase of the COVID-19 pandemic, testing began for a new drug against the novel coronavirus: Postex. As it was being marketed and made available to the population, a close relative with whom you have a good relationship has been quite enthusiastic about the use of this drug. According to them, the number of deaths and hospitalizations has dropped considerably since its use has begun, which demonstrates its safe use and that its success rates exceed its failure rates. They have been adamant in advocating for and promoting the use of this drug on their social media.

S2 File. Sociodemographic questionnaire used during the distraction stage.

Date of birth:		State:	
Region of residence: <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Urban <input type="radio"/> Rural 	Gender: <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Female <input type="radio"/> Male <input type="radio"/> Non-binary <input type="radio"/> Other 	Education: <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Elementary school (incomplete) <input type="radio"/> Elementary school (complete) <input type="radio"/> High school (incomplete) <input type="radio"/> High school (complete) <input type="radio"/> Graduation (incomplete) <input type="radio"/> Graduation (complete) <input type="radio"/> Masters (incomplete) <input type="radio"/> Masters (complete) <input type="radio"/> Doctorate (incomplete) <input type="radio"/> Doctorate (complete) 	
Profession:		Income: <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> < 1 minimum wage <input type="radio"/> 1 to 2 minimum wages <input type="radio"/> 2 to 3 minimum wages <input type="radio"/> > 3 minimum wages 	
Religion: <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Catholic <input type="radio"/> Evangelical <input type="radio"/> Spiritist <input type="radio"/> Umbanda <input type="radio"/> Candomblé <input type="radio"/> Judaica <input type="radio"/> Atheist <input type="radio"/> Other <input type="radio"/> I don't have one If other, please specify _____			
Political leaning:			

- I consider myself a person of the right wing
- I consider myself a person of the left wing
- I don't have a defined political position

Do you want to enter your contact details to participate in the final draw?

- Yes
- No

If you answered yes, fill in the contact information you would like to make available:

S3 File. Distraction activity.

Please click on the images that have a tree (you have up to two minutes to complete this task):



S4 File. Self-report questionnaire used at the end of each experiment.

Self-report questionnaire	
<p>Whom do you trust to obtain information from about Covid-19? (you can choose more than one option)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Health professionals <input type="radio"/> Politicians I can relate to <input type="radio"/> Friends <input type="radio"/> Family <input type="radio"/> Influencers I follow on the Internet <input type="radio"/> Religious leaders <input type="radio"/> Other <p>Could you give examples of the people you selected? _____</p>	<p>What is your primary source of information about Covid-19?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> TV news channels <input type="radio"/> YouTube videos <input type="radio"/> Newspapers <input type="radio"/> Personal pages on Instagram <input type="radio"/> Personal pages on Facebook <input type="radio"/> Twitter <input type="radio"/> WhatsApp <input type="radio"/> Other <p>Could you give examples of the vehicles you selected? _____</p>
<p>Have you been affected by Covid-19?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No <p>If yes, with what intensity?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Mild symptoms <input type="radio"/> Moderate symptoms <input type="radio"/> Severe symptoms 	<p>Has any family member been affected by Covid-19?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No <p>If yes, with what intensity?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Mild symptoms <input type="radio"/> Moderate symptoms <input type="radio"/> Severe symptoms <input type="radio"/> Death
<p>Have you been vaccinated?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No 	

Capítulo 3: Artigo que testa a hipótese de recordação, submetido para publicação na revista Plos One sob o título:

Como o viés de prestígio afeta a recordação de
informações dentro de uma pandemia?

(submetido na revista PlosOne)

PLOS ONE
Editorial Board

1 Como o viés de prestígio afeta a recordação de 2 informações dentro de uma pandemia?

3 Edwine Soares de Oliveira^{1,2†}, André Luiz Borba do Nascimento^{3†}, Washington Soares
4 Ferreira Junior^{4†}, Ulysses Paulino Albuquerque^{2†*}

5 **1** Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, Federal
6 Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brazil

7 **2** Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos. Departamento de
8 Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brazil

9 **3** Universidade Federal do Maranhão, Campus Bacabal, Bacabal, Maranhão, Brazil

10 **4** Universidade de Pernambuco, Vila Eduardo, Petrolina, Pernambuco, Brazil

11 *Author for correspondence:

12 E-mail: upa677@hotmail.com (UPA)

13 All the authors contributed equally to the work.

14 **Resumo**

15 A teoria de evolução do prestígio afirma que nossa memória possui um viés intrínseco
16 para memorizar informações vindas de alguém de prestígio. No entanto, as evidências
17 para recordação de informações são, na sua maioria, voltadas para o viés de conteúdo.
18 Tendo em vista que o viés de prestígio pode ser vantajoso na seleção de informações em
19 contextos de incerteza, este estudo avaliou se, no cenário da pandemia da COVID-19, o
20 viés de prestígio seria favorecido em detrimento de outros modelos que não possuem as
21 características explícitas de prestígio. O estudo foi conduzido a partir de um experimento
22 online, onde os participantes eram submetidos a leitura de um texto fictício, seguido de
23 um teste de recordação surpresa. Os dados foram analisados por meio de um modelo misto
24 linear generalizado, família Poisson e uma regressão logística. Os resultados mostraram
25 que o prestígio só é priorizado na recordação em virtude do modelo familiar, e não

26 apresenta diferença alguma em relação aos demais modelos testados. No entanto, ele
27 influenciou na recordação de informações específicas, sugerindo sua atuação como um
28 fator de atração cultural. Além disso, observamos que a confiança em perfis voltados para
29 ciência podem influenciar na recordação de informações, durante uma crise sanitária. Por
30 fim, este estudo ressalta a complexidade do funcionamento da mente humana e como
31 diversos fatores podem atuar simultaneamente na recordação de informações.

32

33 **Introdução**

34 Uma vez que a mente humana é capaz de priorizar a recordação de informações que sejam
35 potencialmente adaptativas [1], sobretudo em contextos de sobrevivência, torna-se
36 coerente acreditar que ela evoluiu para um conjunto organizado e especializado de vieses
37 [2] que atuam na seleção de informações.

38 Adquirir informações com base nas características do indivíduo que está transmitindo
39 (vieses baseados em modelo), tem sido destacado como um desses vieses selecionados ao
40 longo de nossa evolução [3]. Isto porque, selecionar informações de indivíduos bem
41 sucedidos em determinado domínio (caça, pesca, plantas medicinais), aumentava as
42 chances de adquirir informações potencialmente adaptativas e assim, aumentar as chances
43 de sobrevivência. Dessa forma, selecionar informações de indivíduos especialistas dentro
44 de um determinado domínio de conhecimento (viés de sucesso) é adaptativo, no entanto,
45 torna-se muito difícil avaliar diretamente esse sucesso algumas vezes. Nossa mente
46 desenvolveu, então, atalhos que auxiliam o reconhecimento de pistas indiretas, que vão
47 além da especialidade de domínio, como a atenção diferencial que um indivíduo recebe
48 [2,4]. Esse viés foi chamado de viés de prestígio por Henrich e Gil-White (Teoria da
49 Evolução de prestígio) [2].

50 É importante ressaltar, que quando um indivíduo possui conhecimento e influência dentro
51 de um determinado domínio de conhecimento, isso pode indicar que ele possui sucesso
52 naquela área, mas não necessariamente prestígio. Isto porque, o prestígio emerge de um
53 conjunto de características diretas e indiretas, que fazem com que o indivíduo seja
54 enxergado de forma diferencial na população. Essas características envolvem a
55 personalidade, aparência, estima e status social, a atenção recebida por outros, a
56 influência em determinada área, entre outros [2,4,5]. Pessoas de prestígio também podem
57 ser influentes além de seu domínio de conhecimento original (por exemplo, jogadores de
58 futebol que influenciam modelos de cortes de cabelo) [4,6].

59 A partir dessa teoria, Henrich e Gil-White [2] previram que informações transmitidas por
60 pessoas de prestígio seriam mais memoráveis [2]. Embora o viés de prestígio tenha sido
61 testado ao longo dos anos em contextos de transmissão cultural, não existem testes diretos
62 no contexto da memória em si.

63 Em geral, estudos de memória adaptativa têm investigado como determinadas
64 informações são priorizadas na memória em contextos de sobrevivência [7–9], o que pode
65 nos sugerir um viés de conteúdo. Porém, existem evidências de que, no processo de
66 transmissão, a recordação pode ser influenciada não só pelo conteúdo da informação,
67 como também pelo prestígio do modelo que a transmite [10]. Isso sugere que o viés de
68 prestígio também pode atuar na recordação de informações.

69 No entanto, não existem estudos empíricos que testem especificamente o efeito do viés
70 de prestígio na recordação. As evidências que existem envolvem a recordação durante o
71 processo de transmissão e ainda assim são controversas. Jiménez e Mesoudi [11], por
72 exemplo, testaram se as informações transmitidas por modelos de prestígio eram mais
73 lembradas ao longo de uma cadeia de transmissão. Os resultados não foram
74 significativos para o viés de prestígio, porém, esse resultado pode ter sido influenciado

75 pelo o fato de não ter sido um experimento específico de memória [11]. Assim, não
76 podemos ter certeza de como esse viés atua na recordação de informações.

77 Contextos de incertezas, isto é, onde o ambiente muda muito rápido e é difícil prever o
78 que pode acontecer, podem favorecer o uso do viés de modelo em detrimento do viés de
79 conteúdo, principalmente pela ausência de experiência prévia que permite uma análise
80 mais criteriosa da informação em si [12]. Por esse motivo, acreditamos que com a
81 memória não é diferente, isto é, em um contexto de incerteza, é provável que o viés de
82 prestígio atue tornando determinadas informações mais memoráveis, e que, também, atue
83 na recordação assim como previram Henrich e Gil-White [2].

84 A pandemia da COVID-19 trouxe essa incerteza para o mundo todo, com mudanças
85 ambientais e sociais, informações epidemiológicas muitas vezes incertas e mudando
86 muito rápido [13]. Dentro desse contexto, as informações passadas por um modelo
87 poderiam ser muito mais vantajosas do que analisar cada informação per se [14].
88 Evidências já têm mostrado que especialistas na área [15], políticos [16] e as conexões
89 sociais, seja com familiares ou pessoas próximas [17,18], podem exercer forte influência
90 na forma como as pessoas respondem aos riscos em um contexto pandêmico. Apesar do
91 viés de modelo em geral poder influenciar na seleção de informações [19], segundo a
92 teoria de evolução do prestígio [2], a depender do contexto essa seleção pode ser realizada
93 através de pistas indiretas de sucesso. Mesmo que essas não tenham necessariamente a
94 ver com o domínio em questão, o que nos leva aos modelos de prestígio. Na época da
95 pandemia, principalmente devido às medidas de isolamento social, as redes sociais
96 tiveram um papel essencial na vida das pessoas [20]. Logo, personalidades como
97 influencers digitais (que são caracterizados como pessoas detentoras de características
98 que podem indicar prestígio, como por exemplo, determinado status e valorização social),

99 ganharam muita notoriedade, podendo ser percebidos pelas pessoas, como modelos de
100 prestígio.

101 A pandemia foi um cenário de mudanças constantes, em que inicialmente, até mesmo
102 especialistas na área estavam se adaptando à situação, e políticos não sabiam exatamente
103 como agir, enquanto familiares compartilhavam todo tipo de notícias. Por isso,
104 acreditamos que é mais vantajoso reter informações de modelos com características
105 evidentes de prestígio do que de outros, como especialistas, políticos e familiares sem as
106 características consideradas prestigiosas pela literatura [2,4,5].

107 Assim, nossa principal pergunta é: em um cenário de pandemia, o modelo de prestígio
108 leva a uma maior recordação de informações do que modelos políticos, familiares e
109 modelos com experiência no assunto? Nossa hipótese é que a recordação de informações
110 relacionadas a COVID-19 é fortemente influenciada por uma fonte de prestígio social.
111 Esperamos que informações relacionadas a COVID-19, atribuídas a alguém de prestígio
112 (influenciadores digitais), são mais recordadas do que as mesmas informações atribuídas
113 a modelos políticos, com experiência em saúde pública e familiares.

114 **Desenho experimental**

115 Os procedimentos para realização desse estudo, seguiram um protocolo pré-registrado
116 [21]. As poucas modificações que precisaram ser realizadas, encontram-se descritas
117 abaixo.

118 **Aspectos éticos**

119 O estudo foi aprovado (nº 5.329.534, em 04/04/2022) pelo comitê de Ética em Pesquisa
120 com Seres Humanos da Universidade Federal Rural de Pernambuco, conforme exige a
121 legislação brasileira vigente (Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012). Todos os
122 voluntários foram solicitados a preencher uma autorização on-line referente ao Termo de

123 consentimento Livre e Esclarecido, conforme orienta a resolução nº 466/12 do Conselho
124 Nacional de saúde. Não houve pagamento nem recompensa pela participação de cada
125 voluntário, uma vez que legislação brasileira não recomenda este tipo de ação. A coleta
126 de dados teve início em 6 de abril de 2023 e foi concluída em 8 de maio de 2023. Apenas
127 adultos com 18 anos ou mais foram recrutados para o estudo.

128 **Projeto**

129 Investigamos se as pessoas lembram mais informações quando estas são atribuídas a uma
130 fonte de prestígio, em um cenário de pandemia. Para isso, utilizamos uma plataforma
131 online, sem necessidade de acompanhamento, elaborada especificamente para este
132 experimento. O experimento foi baseado em um texto fictício oferecido aos participantes
133 que continha informações sobre o uso de um medicamento para COVID-19. Foram
134 elaboradas quatro versões do texto, uma para cada modelo a ser testado e cada versão era
135 composta pela mesma informação, mudando apenas o modelo atribuído a ela.

136 Como o experimento foi conduzido online, não houve necessidade do cegamento por
137 parte dos pesquisadores na realização e análise dos resultados. Mais informações são
138 fornecidas abaixo sobre a seleção de informações, juntamente com o procedimento
139 detalhado dos experimentos. Todos os dados resultantes da pesquisa, estão incluídos
140 como informação suplementar.

141 **Tamanho da amostra**

142 Foram selecionados para participar da pesquisa indivíduos com idade igual ou superior
143 a 18 anos e com acesso à internet. O recrutamento de voluntários foi realizado por meio
144 de plataformas de mídias sociais (Twitter, Facebook, Instagram e Whatsapp). No
145 Instagram, foi feito tráfego pago por cerca de uma semana para o alcance de um maior
146 número de pessoas. Após o recrutamento, as pessoas eram direcionadas para a plataforma

147 online (pesquisa.dcfreela.com.br). Realizamos uma análise *a priori* para determinar tanto
148 o tamanho da amostra, quanto seu poder, utilizando o software G*Power [22]. Como base
149 para o estudo, tomamos o tamanho do efeito (Odds ratio = 1,81) do estudo de Bonin et al.
150 [23] por ser o estudo mais recente que traz variáveis relacionadas a memória e emprega
151 o mesmo teste estatístico que havíamos nos proposto a utilizar. Calculamos um tamanho
152 de amostra de 327 pessoas com poder explicativo de 95% e $z = 1,64$. O padrão para $\Pr(y$
153 $= 1|x = 1)H_0$ no software G*Power é 0,2 (ou seja, uma probabilidade de 20% do evento
154 ocorrer se a hipótese nula for verdadeira). No entanto, usamos 0,1 para obter um tamanho
155 de amostra ainda mais confiável para o fenômeno que estamos investigando.
156 Consideramos um α de 0,05, uma Potência ($1-\beta$ err prob) de 0,95, $R^2 = 0$, e distribuição
157 normal. Os parâmetros utilizados para este cálculo encontram-se disponíveis em Oliveira
158 et al. [21].

159 **Critério de exclusão dos dados**

160 Foram excluídos da pesquisa os dados referentes ao seguinte:

- 161 1. Voluntários que participaram, mas eram menores de 18 anos.
- 162 2. Voluntários que abandonaram a pesquisa antes do término do experimento.
- 163 3. Voluntários que solicitaram a exclusão de seus dados da pesquisa.
- 164 4. Voluntários que não realizaram a atividade de teste de atenção/distração.
- 165 5. Voluntários que não preencheram a etapa de recordação e chegaram até o final do
166 experimento.
- 167 6. Voluntários que acessaram a plataforma mais de uma vez, tendo acesso a textos
168 com diferentes manipulações de modelos.
- 169 7. Voluntários que não compreenderam o que estava sendo pedido na etapa de
170 recordação e por isso não responderam o que havia sido pedido.

171 **Dados demográficos da amostra**

172 Um total de 582 pessoas acessaram nossa plataforma e participaram da pesquisa, no
173 entanto, após os critérios de exclusão, nossa amostra final consistiu em 317 participantes,
174 todos residentes do Brasil e distribuídos em 22 estados (unidades federativas). As
175 distribuições percentuais de identidade de gênero, orientação sexual, escolaridade,
176 inclinação política e renda encontram-se no material suplementar 1.

177 **Seleção da informação utilizada**

178 Como as informações sobre a COVID-19 ficaram em ampla circulação entre a população
179 por mais de dois anos, não utilizamos dados sobre sintomas e formas reais de tratamento
180 e prevenção, pois há risco de viés. Portanto, criamos informações fictícias adequadas ao
181 contexto. Para selecionar nosso modelo de prestígio, consideramos as características
182 descritas na escala desenvolvida por Berl et al. [5] para avaliar como as pessoas atribuem
183 prestígio. Essas características são baseadas em status social e estima, influência e
184 conhecimento de um determinado assunto. Devido às medidas de isolamento durante a
185 pandemia da COVID-19, as redes sociais exerceram um papel essencial na comunicação
186 [20]. A partir disso, personalidades como influenciadores digitais obtiveram muita
187 notoriedade, se constituindo como um proxy ideal para o modelo de prestígio neste
188 estudo. Nesse caso, consideramos influenciadores digitais pessoas que recebem uma
189 quantidade significativa de atenção (quanto mais seguidores, maior seu engajamento e
190 popularidade), têm um status social proeminente, experiência dentro de seu nicho e
191 influência além desse nicho.

192 Para decisão dos demais modelos utilizados (que foram comparados com o modelo de
193 prestígio), selecionamos um modelo que tivesse conhecimento sobre o tema de saúde
194 pública, mas nenhum prestígio, para avaliar se o prestígio é de fato mais influente do que
195 a experiência neste cenário. Para os demais modelos, utilizamos um estudo realizado por
196 Hornsey et al. [24], onde se afirmou que existem raízes psicológicas por trás de nossas

197 atitudes de aceitar ou rejeitar informações científicas. Seis raízes são então descritas:
 198 ideologias, interesses escusos, visões de mundo conspiratórias, medos e fobias, expressão
 199 de identidade pessoal e necessidades de identidade social. Conceitualmente, essas raízes
 200 são distintas; na prática, no entanto, elas podem se sobrepor [24]. Assim, selecionamos
 201 modelos que podem ter comportamentos e atitudes que refletem a sobreposição dessas
 202 raízes, como políticos, que compartilham as mesmas ideologias e interesses; membros da
 203 família, que juntamente com as raízes anteriores, também podem ter as mesmas visões de
 204 mundo, mas também podem validar opiniões relacionadas a medos e fobias pessoais.
 205 Além disso, estudos empíricos mostraram como as opiniões de políticos são levadas em
 206 consideração na tomada de decisões durante uma pandemia [16]. Estudos recentes
 207 também revelam que o cuidado familiar é uma prioridade humana [18], por isso é bastante
 208 plausível que as pessoas dentro das famílias possam atuar como modelos.
 209 Para que os modelos selecionados não contrariassem as ideologias de cada participante,
 210 fizemos com que eles não fossem nomeados e estivessem de acordo com as posições
 211 políticas e gostos pessoais de cada leitor, evidenciando isso nos textos (tabela 1).

212 **Tabela 1. Modelos utilizados na elaboração do texto para realizar os experimentos**
 213 **de recordação de informações sobre a COVID-19.**

Modelos	
Prestígio	Influenciador digital com muitos seguidores e influência considerável que o participante segue e admira
Político	Político alinhado com o posicionamento político do participante e em quem ele votaria
Experiência / conhecimento	Médico que trabalhou na linha de frente contra COVID-19

Parental	Familiar (que o participante considera como alguém próximo)
----------	---

214

215 **Elaboração dos textos**

216 Os textos continham uma breve contextualização do cenário da pandemia; em seguida,
 217 uma opinião particular sobre o uso do medicamento Postex no tratamento da COVID-19
 218 atribuída a um dos modelos. Ao atribuir a opinião aos modelos, descrevemos as
 219 características que conferiam ou não prestígio. Assim poderíamos determinar se o modelo
 220 de prestígio influencia na retenção de informações. As histórias possuíam
 221 aproximadamente o mesmo número de palavras, variando de 123 a 129.

222 Todos os textos possuíam a mesma estrutura, que foi primeiro o contexto pandêmico e,
 223 em seguida, um modelo com opinião sobre o uso do medicamento. O número de
 224 proposições centrais (pontos chave de informações em uma narrativa) referentes a cada
 225 um dos textos também é igual (tabela 2).

226 **Tabela 2. Proposições centrais utilizadas nos textos das histórias para os**
 227 **experimentos de recordação de informações sobre a COVID-19.**

Proposições centrais	
Proposição 1	Contextualização do período pandêmico
Proposição 2	Caracterização do modelo
Proposição 3	Apoio ao uso do medicamento
Proposição 4	Diminuição número de mortes
Proposição 5	Diminuição número de internações
Proposição 6	Afirmação que o uso é seguro
Proposição 7	As taxas de sucesso superam as de falha

228 Todos os textos foram aleatorizados para que tivessem a mesma probabilidade de serem
229 atribuídos aos participantes.

230 **Procedimento coleta de dados**

231 **Experimento de recordação**

232 O experimento foi realizado a partir de um protocolo adaptado do estudo de Silva et al.
233 [25], que envolve a oferta de material de leitura a um participante, imediatamente seguido
234 por uma atividade de distração e, em seguida, a realização de um teste de recordação
235 surpresa da informação que foi lida.

236 Ao clicar no link da pesquisa, o participante teve acesso ao Termo de Consentimento
237 Livre e esclarecido (TCLE). Após participar, o voluntário ia para página seguinte, que
238 continha um formulário para preencher seus dados pessoais (nome, orientação sexual,
239 identidade de gênero, data de nascimento, escolaridade, ocupação, região e estado onde
240 mora, renda, inclinação política e religião). Nesse questionário, alguns pontos específicos
241 precisaram ser modificados da versão publicada no protocolo de estudo registrado. A
242 questão referente ao sexo foi dividida em orientação sexual e gênero, de modo a abordar
243 todas as expressões e tipos existentes. Assim, além das opções a serem marcadas, havia
244 uma breve descrição de cada e uma caixa com a opção “outro”, uma vez que existe a
245 possibilidade de não termos abarcados todos. A pergunta referente a renda também foi
246 melhor explicada, deixando específico que se constituía da renda individual e o valor foi
247 atualizado de acordo com o salário-mínimo brasileiro vigente na época em que a coleta
248 de dados foi realizada.

249 Após finalizar o questionário, os participantes foram direcionados para página seguinte,
250 onde havia a seguinte mensagem: “*Agora solicitamos que você leia o texto abaixo. Por*

251 *favor, leia com atenção, pois algumas perguntas serão feitas mais tarde*". Abaixo da
252 mensagem, estava um dos textos aleatorizado previamente pela plataforma. Após a leitura
253 do texto, eles eram direcionados para um breve teste de atenção, que serviu como uma
254 atividade de distração. O teste consistiu na identificação de determinadas figuras. Cada
255 página tinha um tempo limite de 2 minutos, o que foi importante para garantir uma
256 padronização no tempo gasto pelos participantes.

257 Por fim, o participante passou pelo teste de recordação, no qual foi instruído a escrever o
258 respectivo texto lido com a maior precisão possível. As instruções eram: "*Agora escreva*
259 *o que você consegue lembrar sobre o texto que leu anteriormente. Seja o mais preciso*
260 *possível e não se preocupe se não conseguir se lembrar de todas as informações. Você*
261 *tem 10 minutos para concluir esta atividade.*" A delimitação do tempo nessa etapa, teve
262 o objetivo de estabelecer uma padronização do tempo máximo que cada participante teria
263 para realizar a atividade, e foi baseado em experimentos que já utilizaram um teste de
264 recordação livre, assim como o nosso [26]. Ao final da atividade, cada pessoa foi
265 direcionada a uma etapa de autorrelato de questões de múltipla escolha, com opções em
266 aberto, para deixarem exemplos. Os questionamentos foram: [i] Em quem você confia
267 para buscar informações sobre a COVID-19? (Os participantes podiam escolher mais de
268 uma opção, sendo as alternativas profissionais de saúde, familiares, amigos, políticos,
269 entre outras personalidades do dia a dia); [ii] Qual é a sua maior fonte de informação
270 sobre a COVID-19? (Eles podiam escolher mais de uma opção, e as alternativas iam
271 desde a mídia online até a mídia física, como jornais e revistas); [iii] Você foi afetado pelo
272 COVID-19? (As opções aqui eram sim ou não, se sim, eles eram questionados em que
273 medida foram afetados); [iv] Algum membro da sua família foi afetado pelo COVID-
274 19? (As opções foram as mesmas da questão anterior); [v] Você foi vacinado contra a
275 COVID-19? (O objetivo desta etapa foi observar se as fontes auto relatadas de confiança

276 influenciaram na recordação das informações). Após a conclusão, havia uma mensagem
277 de reconhecimento e agradecimento e o participante saía da plataforma (todos os
278 questionários e figuras referentes ao procedimento de coleta de dados encontram-se
279 disponíveis em doi.org/10.1371/journal.pone.0281991).

280

281 **Análise de dados**

282 Para analisar a recordação de informações atribuídas a cada modelo, consideramos as
283 proposições centrais recordadas pelos participantes em cada uma das condições
284 apresentadas nos textos. As proposições centrais são os pontos chave de informações em
285 uma narrativa. Cada texto continha 8 proposições, incluindo o contexto social e o modelo
286 a quem informação estava sendo atribuída. Para cada proposição foi atribuída uma
287 classificação binária, para sinalizar sua recordação. Como foi instruído que os
288 participantes não precisariam lembrar de todos os detalhes do texto, foi considerado
289 como presença se o significado da proposição permanecesse, mesmo que com outras
290 palavras ou outra construção da frase. Por exemplo, no texto original continha a
291 proposição “*ele é categórico em afirmar que postex deve ser usado*”, e considerávamos
292 que o participante recordava quando ele escrevia “*ele recomenda fortemente o uso do*
293 *medicamento*”.

294 Para investigar se o viés de prestígio exerce efeito na quantidade de informações
295 recordadas, realizamos um modelo misto linear generalizado, família Poisson, e para
296 investigar a recordação de cada proposição específica, realizamos uma regressão logística
297 multinível, ambos os testes considerando o participante como efeito aleatório e como
298 efeito fixo o tipo de modelo (influenciador digital, médico, político e familiar). Para testar
299 a validade dos modelos estatísticos eles foram comparados com um modelo nulo (que

300 considerou apenas o efeito do agrupamento por participantes) usando o qui-quadrado
301 (X^2), teste para ajustes de modelo, por meio da função ANOVA e a estimativa de máxima
302 verossimilhança.

303 A mesma análise foi realizada para analisar as informações do autorrelato e o total de
304 proposições recordadas. Para excluir o efeito do conteúdo na recordação, realizamos um
305 teste de X^2 para avaliar as proposições mais recordadas e, a partir disso, observar se elas
306 estavam atreladas a algum conteúdo específico. Todos os testes foram realizados no
307 ambiente R utilizando o pacote lme4 [27] (todos os scripts utilizados estão disponíveis no
308 Material Suplementar 6).

309 Os modelos estatísticos utilizados nesse estudo pressupõem a independência das
310 observações, e assumem a linearidade das relações entre as variáveis. Embora os testes
311 realizados tenham sido cuidadosamente selecionados para atender a essas premissas,
312 reconhecemos que outras formas de relação entre as variáveis podem existir e não foram
313 exploradas nesta análise. É importante destacar, também, que os testes se baseiam em
314 dados coletados em um contexto específico, um autorrelato dos participantes em um
315 ambiente controlado, o que pode limitar a generalização para outras populações ou
316 situações reais. Contudo, consideramos essa metodologia a mais apropriada para nos
317 aproximar do que foi proposto como investigação no trabalho.

318 **Resultados**

319 **Modelos preditivos – viés de prestígio x modelos sem prestígio definido**

320 A quantidade de proposições recordadas atribuídas ao modelo de prestígio (influencer)
321 diferiu significativamente apenas em relação ao modelo familiar (tabela 3). Em síntese,
322 as informações atribuídas ao modelo de prestígio (influencer) foram mais recordadas que

323 as informações atribuídas ao modelo familiar e não apresentou diferenças para os modelos
324 médico e político, o que permite refutar a nossa hipótese.

325 **Tabela 3. Modelo misto linear generalizado (família Poisson), estabilizado a partir**
326 **do influencer (viés de prestígio) e gerado para identificar se a quantidade de**
327 **proposições recordadas é influenciada pelo viés de modelo.**

Fixed effect	Coefficient (standard error)	Z value	Pr(> z)
Intercept	1.237 (0.061)	20.032	<2e-16 ***
Familiar	-0.183 (0.088)	-2.058	0.0396 *
Médico	-0.031 (0.088)	-0.352	0.7247
Político	-0.094 (0.088)	-1.066	0.2863
Random effect	Variance	Standard deviation	
Participants	0	0	
AIC	1208.7		

328 *p < 0,05

329 **Recordação de proposições específicas**

330 Posteriormente, realizamos modelos preditivos para recordação de cada proposição
331 central presente nos textos. Para isso, cada modelo estatístico foi estabilizado pelo
332 influencer (viés de prestígio). Para proposição *contexto geral da pandemia*, o influencer
333 não foi mais relevante na recordação que os demais modelos (familiar, médico e político)
334 (tabela 4). Para as *características do modelo*, o influencer se mostrou mais relevante na
335 recordação quando comparado apenas com o modelo familiar, enquanto o médico e o
336 político não apresentaram diferença quanto à recordação da proposição (tabela 4). No que
337 diz respeito ao *apoio ao uso do medicamento*, o influencer se mostrou mais relevante na

338 recordação da proposição quando comparado com o modelo familiar e médico, enquanto
339 com o modelo político não houve diferença significativa na recordação (tabela 4).

340 Em relação à *redução do número de mortes*, o influencer não foi mais relevante para
341 recordação em relação a nenhum dos outros modelos (familiar, médico e político) (tabela
342 4). Já para proposição *diminuição do número de internações*, o modelo médico foi mais
343 relevante na recordação em virtude do influencer, enquanto os demais modelos não
344 apresentaram diferenças significativas. (tabela 4).

345 Para *afirmação de uso seguro*, o influencer também não se mostrou mais relevante em
346 relação a nenhum outro modelo (familiar, médico e político) (tabela 4). No que se refere
347 *às taxas de sucesso superam às falhas*, o influencer foi mais relevante que o modelo
348 familiar, e não apresentou diferença em relação aos demais modelos (tabela 4). Por fim,
349 em relação a proposição *o postex deve ser usado*, o influencer não foi relevante em
350 comparação com nenhum dos demais modelos (tabela 4). Esses resultados indicam que,
351 embora o viés de prestígio não influencie a quantidade total de informações recordadas,
352 ele influencia na recordação de algumas informações específicas.

353

354 **Tabela 4. Modelos de regressão logística multinível gerados para entendimento de**
355 **qual viés de modelo afeta significativamente a recordação de informações**
356 **específicas. Cada coluna diz respeito ao modelo gerado para as proposições**
357 **específicas.**

	Contexto	Características do modelo	Apoio ao uso	Diminuição de mortes	Diminuição de internações	Uso seguro	Taxas de sucesso superaram as de falha	Postex deve ser usado
Fixed effect	Coefficient (standard error)	Coefficient (standard error)	Coefficient (standard error)					
Intercept	0.83 (0.25)*	2.28 (0.39)*	1.32 (0.28)*	-0.77 (0.24)*	-1.67 (0.31)*	-2.00 (0.35)*	-1.57 (3.046e-01)*	-0.89 (0.25)*
Influencer vs Familiar	-0.38 (0.33)	-1.63 (0.45)*	-0.96 (0.35)*	0.26 (0.33)	0.62 (0.40)	-0.76 (0.58)	-1.43 (5.959e-01)*	-0.09 (0.35)
Influencer vs Médico	-0.06 (0.35)	-0.88 (0.49)	-0.78 (0.36)*	0.11 (0.34)	0.90 (0.39)*	-0.44 (0.55)	1.96 (4.308e-01)	0.12 (0.35)
Influencer vs Politico	-0.58 (0.33)	0.05 (0.56)	-0.15 (0.38)	0.04 (0.34)	-0.27 (0.46)	-0.50 (0.55)	-4.87 (4.669e-01)	-0.13 (0.35)
Random effect	Variance (standard deviation)	Variance (standard deviation)	Variance (standard deviation)					
Participants	1.6e-07 (4e-04)	2.5e-11 (5e-06)	0 (0)	4.08e-08 (0.000202)	4.067e-08 (0.0002017)	1.6e-07 (4e-04)	4e-08 (2e-04)	1.6e-07 (4e-04)
AIC	421.2	288.8	391.1	415.9	328.6	187.9	237.6	387.6

359 Ao analisar a quantidade de recordações que cada proposição do texto obteve,
360 observamos que as três primeiras foram mais recordadas (com um efeito positivo),
361 enquanto as cinco últimas foram menos recordadas pelas pessoas (com um efeito
362 negativo) (Fig.1).

363 **Figura 1. Representação gráfica das recordações mais lembradas e menos**
364 **lembradas pelos participantes do experimento. Autorrelato dos participantes**

365 Após o teste de recordação, os participantes indicaram em quem confiavam para receber
366 informações sobre a COVID-19, as fontes de onde recebiam notícias sobre ela, se foram
367 atingidos ou não pela doença, incluindo se algum familiar também foi atingido, e se o
368 participante havia sido vacinado contra a doença. Nas opções sobre a confiança e a fonte
369 da informação, foi pedido que eles deixassem exemplos reais dessas pessoas e fontes.

370 Realizamos um modelo preditivo para avaliar se as opções elencadas sobre em quem
371 confiar para receber informações, influenciou na quantidade de informações recordadas.

372 O modelo cheio (modelo realizado com todas as variáveis testadas) mostrou três variáveis
373 próximas a um resultado significativo e, a partir disso, retiramos as demais variáveis para
374 fazer um ajuste do modelo (Material suplementar 2). Ao realizar esse ajuste, as três
375 variáveis (instituições oficiais, influencer digital, cientistas) apresentaram efeito
376 significativo positivo na quantidade de informações recordadas (AIC do modelo cheio:
377 1209| AIC modelo ajustado: 1203) (Material suplementar 3). Vale a pena ressaltar que, os
378 exemplos escritos sobre quem seriam os influencers digitais e os cientistas nos quais os
379 participantes costumavam confiar, eram todos comunicadores científicos brasileiros que
380 estiveram em evidência ao longo da pandemia. As instituições foram descritas como
381 universidades, agências de pesquisa e unidades de saúde.

382 O modelo realizado para analisar se a fonte de onde vinha a informação possuía relação
383 com o total de informações recordadas, não apresentou nenhum resultado significativo.

384 Da mesma forma, o modelo que avaliou a relação entre ser atingido pela COVID-19 e a
385 vacinação, com a recordação, também não apresentou resultados significativos (Material
386 suplementar 4 e 5).

387 **Discussão**

388 Esperávamos que informações atribuídas a um modelo com características específicas
389 que conferem prestígio (nesse estudo, um influencer digital) fossem mais recordadas do
390 que as mesmas informações atribuídas a modelos que não possuíam essas características
391 explícitas, como políticos, médicos com experiência em saúde pública e familiares.
392 Diferente do que prevíamos, nossos resultados mostraram que o viés de prestígio
393 influenciou apenas na quantidade de informações recordadas em detrimento do modelo
394 familiar, não apresentando diferenças significativas em relação ao modelo médico e
395 político. Portanto, nossa hipótese foi refutada.

396 Alguns caminhos explicativos podem ser tomados para compreendermos esse resultado.
397 Primeiro, existe a possibilidade de que os demais modelos (especialistas e políticos),
398 também representem modelos de prestígio para os participantes da pesquisa e, por isso, a
399 recordação das informações atribuídas a eles não diferiu do influencer digital. No entanto,
400 isso não foi testado por nós e não podemos concluir com segurança que esses modelos
401 também representaram personalidades de prestígio.

402 Outro caminho explicativo seria assumir que diferente do que prediz a hipótese de
403 Henrich e Gil White [2], talvez não exista um viés inato na memória para recordar melhor
404 informações atribuídas a alguém de prestígio. Essa afirmação ganha suporte, ao
405 observarmos estudos anteriores, que embora não realizaram um estudo específico de
406 memória, também trouxeram evidências da ausência da atuação do prestígio na
407 recordação [11]. Diferente do nosso estudo que foi realizado em um contexto pandêmico
408 (onde a obter informações pode aumentar as chances de sobrevivência), os resultados

409 desses autores [11], abordaram um contexto de menor apelo adaptativo. Isso fortalece o
410 argumento de que o prestígio não parece ser um viés relevante na memória, seja em
411 contextos corriqueiros, ou de crises sanitárias.

412 Nossas descobertas, no entanto, dizem respeito a memória de curto prazo, e por ser um
413 recorte desse aspecto da memória, não podemos afirmar com certeza, a ausência do
414 prestígio como um viés inato em toda a memória. Existem evidências de que a cognição
415 humana possui aparatos neurais, que permitem o reconhecimento da posição social (umas
416 das principais pistas de prestígio), desde a percepção inata de sinais indicativos, até a
417 capacidade de aprendizado desses [28]. A atuação do prestígio se torna ainda mais
418 complexa, pois há evidências indicando seu efeito na memória associativa [29], ao passo
419 que não parece influenciar a ligação de eventos na memória episódica [30]. Ou seja, a
420 atuação do prestígio parece estar relacionada ao tipo de memória a qual a informação está
421 relacionada, não apresentando influência na memória de curto prazo, como em nosso
422 estudo, e na episódica, porém influenciando memórias associativas. Mais investigações
423 precisam ser realizadas para averiguar se isso de fato ocorre e possíveis explicações para
424 isso.

425 Por fim, existe a possibilidade de que em contextos pandêmicos, o prestígio atue de
426 acordo com domínios específicos, diferente do que testamos em nosso experimento. O
427 modelo escolhido em nosso estudo foi o de prestígio entre domínios (um influencer
428 digital, influente em determinada área, muito seguido e com grande alcance). Existem
429 evidências robustas de que ao escolher um modelo de prestígio as pessoas tendem a seguir
430 uma hierarquia, isto é, o prestígio específico do domínio (aquele que além do sucesso, o
431 indivíduo exibe as pistas de prestígio dentro de um domínio específico) tende a ser o mais
432 preferido, seguido pelo domínio geral, e por último o prestígio entre domínios [31]. Talvez
433 por isso sua influência na recordação não se sobressaiu a modelos de domínios

434 específicos, como políticos e especialistas, mas foi priorizado em virtude do modelo
435 familiar. Sugerimos, que investigações futuras testem a previsão de Henrich e Gil-White
436 [2], a partir do prestígio específico de domínio.

437 Adicionalmente, encontramos que, embora o prestígio não influencie na recordação da
438 quantidade de proposições lembradas, em relação a outros modelos testados, ele foi
439 relevante para a recordação de algumas proposições específicas. Nesse sentido, Berl et al.
440 [10] apontam que o viés de prestígio pode atuar em conjunto com o viés de conteúdo. Se
441 este fosse o caso de nossos resultados, ajudaria a compreender o efeito significativo do
442 prestígio em informações específicas, principalmente, porque já existem fortes evidências
443 da influência do conteúdo na recordação [7,32]. No entanto, esse não pareceu ser o nosso
444 caso, porque nem todas as informações mais recordadas (o que poderia indicar um
445 possível efeito do conteúdo), foram aquelas que obtiveram um efeito significativo do viés
446 de prestígio. Assim, o que poderia explicar a relevância que o viés de prestígio exerceu
447 na recordação de algumas informações? Existe um fenômeno complementar à seleção de
448 informações, chamados de atração cultural [33]. A atração cultural é a probabilidade que
449 determinados itens possuem de serem favorecidos dentro de cadeias culturais, em
450 detrimento de outros, o que pode afetar a frequência desses itens dentro de uma população
451 [34,35]. O atrator cultural seria um determinado traço cultural de maior frequência e
452 estabilidade dentro da população, e isso ocorre porque determinados fatores “chamam a
453 atenção” para aquele traço específico. São os chamados fatores de atração cultural e
454 podem ser psicológicos ou ambientais [35].

455 Uma vez que o prestígio foi significativo apenas para algumas informações, nós supomos
456 que em nosso experimento ele pode ter atuado como um fator de atração cultural para a
457 recordação de determinadas informações, que seriam as proposições *características do*
458 *modelo, apoio ao uso do medicamento e taxas de sucesso superam as de falha*. Enquanto

459 os conteúdos em si dessas proposições, seriam os atratores culturais. Esses conteúdos
460 específicos fornecem um panorama geral do que pode ser relevante ao receber a
461 informação de um possível tratamento em meio a uma crise sanitária. Por exemplo, a
462 descrição de quem estava passando a informação (referente as características do modelo),
463 ou seja, se poderia ser um modelo confiável ou não, a opinião dessa pessoa em relação ao
464 tratamento (referente a seu apoio ao uso) e uma evidência concreta de sua efetividade
465 (referente as taxas de sucesso). Talvez por esse motivo, essas proposições foram mais
466 atrativas que as demais que apenas reforçavam esses argumentos e não foram tão
467 atrativas. Analisar os vieses de prestígio como possíveis fatores de atração cultural pode
468 elucidar uma série de estudos nos quais o seu efeito não foi completamente definido
469 [10,36].

470 Ao observar a influência direta dos modelos de transmissão na recordação de proposições
471 específicas, observamos que naquelas em que o viés de prestígio se mostrou relevante,
472 foi em detrimento dos modelos médico e familiar. Isso pode revelar que seu papel como
473 fator de atração é tão forte, que supera a experiência de domínio e a familiaridade com
474 outros indivíduos, vieses também existentes dentro dos vieses de contexto [19]. No
475 entanto, em nenhuma proposição ele apresentou diferença significativa com o modelo
476 político, ou seja, seus efeitos na recordação foram semelhantes. Isso nos sugere que
477 mesmo sem as características claras que conferem o prestígio a um determinado modelo,
478 o político ainda pode exercer influência a ponto de se assemelhar ao modelo de prestígio
479 e influenciar nas informações adotadas pelas pessoas [16,37].

480 Nossos resultados também indicaram que o perfil em quem os participantes confiavam
481 para receber informações durante a pandemia, influenciou na quantidade de informações
482 recordadas. Dentre as personalidades indicadas como confiáveis para receber notícias, se
483 sobressaiu o perfil voltado para ciência, o que abarca instituições de pesquisa, cientistas

484 e comunicadores científicos. Durante a pandemia, a importância da comunicação
485 científica na difusão de informações sobre a COVID-19 foi reforçada [13,38,39].
486 Exemplos de redes sociais como o Twitter, por exemplo, mostraram que informações
487 vindas de especialistas eram mais valorizadas, do que de autoridades públicas [15].
488 Nossos resultados juntamente com essas evidências, fortalecem o argumento de que em
489 períodos de crise, perfis voltados para ciência, desempenham um papel crucial na
490 disseminação de informações. Isso pode ser investigado de forma mais concreta, a partir
491 de experimentos que investiguem diretamente o papel de modelos com esses perfis, na
492 recordação de informações e em como essas informações são compartilhadas na
493 população. Uma vez verificada o papel direto de perfis voltados para ciência na
494 comunicação, essas pessoas podem ser aliadas na comunicação estratégica de
495 informações verídicas, acerca do enfrentamento de futuras crises de saúde pública.
496 No entanto, fatores como a fonte da informação, se a pessoa havia sido atingida ou não
497 pela COVID, e se havia se vacinado, não apresentaram efeitos significativos.
498 A ausência de efeitos das fontes de informações difere das evidências que mostram as
499 fontes de notícias (como jornais e mídias digitais) como preditoras de crenças
500 relacionadas a COVID-19 [40]. Nossas evidências sugerem que o modelo transmissor
501 parece ser mais relevante para recordação de informações do que o local onde a
502 informação está sendo veiculada.
503 Outro ponto relevante é que a experiência direta com a doença também não afetou a
504 recordação, mesmo que evidências empíricas indiquem que a experiência prévia é
505 importante na recordação [26]. Isso pode ter ocorrido devido a experiência indireta das
506 pessoas [41], uma vez que a COVID-19 é uma doença recente e amplamente disseminada,
507 informações sobre ela estavam em constante circulação. Logo, independentemente de ser
508 atingido ou não, todos estavam imersos nesse contexto, e talvez por isso, não houve

509 diferença na quantidade de informações recordadas. Um fenômeno semelhante pode ter
510 ocorrido para os efeitos da vacinação, uma vez que praticamente todos os participantes
511 da pesquisa foram vacinados. No entanto, ressaltamos que uma vez que a influência da
512 experiência indireta na recordação, não foi testada diretamente em nosso estudo, é
513 necessário que futuramente isso seja testado para conclusões mais robustas.

514 **Limitações**

515 Embora nosso experimento tenha sido realizado partindo de um cenário pandêmico, o
516 momento da coleta de dados aconteceu depois que as medidas de isolamento haviam sido
517 flexibilizadas e próximo do fim da pandemia. Por esse motivo, nossos resultados podem
518 não ter tido influência de aspectos cruciais referentes a psicologia pandêmica, que por sua
519 vez, podem ter influenciado os vieses de modelo atuantes durante o período crítico da
520 pandemia da COVID-19.

521 Outro ponto, é que se por um lado, recrutar participantes por meio virtual no possibilitou
522 um alcance maior e mais variado de pessoas, por outro, restringiu nossa amostra a pessoas
523 com acesso à internet. Por esse motivo, precisamos ter cautela ao generalizar nossos
524 resultados à toda a população.

525 Ao analisar as proposições mais recordadas, foi verificado que as três primeiras
526 proposições eram mais recordadas pelas pessoas, enquanto a partir da quarta, a recordação
527 delas começaram a diminuir consideravelmente, demonstrando um possível efeito
528 metodológico de nosso trabalho e não um efeito do conteúdo da informação em si.

529 Existem evidências de que a ordem das informações apresentadas podem afetar as
530 informações que serão mais recordadas [42]. Isso foi realizado, por exemplo, em estudos
531 que utilizaram textos com diferentes pontos de vista [36]. No entanto, por se tratar de um
532 texto sem qualquer controvérsia de argumentos, não realizamos o balanceamento na
533 ordem de apresentação das informações. É importante que estudos futuros que busquem

534 investigar a recordação de informações a partir de textos se atentem para isso, e forneçam
535 versões com a apresentação das informações em diferentes ordens.

536 Reconhecemos que essa limitação pode ter influenciado parte dos resultados encontrados,
537 no entanto, acreditamos que essas limitações não inviabilizaram o fenômeno estudado,
538 uma vez que apesar delas conseguimos visualizar com clareza os resultados aos quais nos
539 propomos a estudar.

540 **Conclusões**

541 No contexto da COVID-19, o prestígio não foi um fator determinante para quantidade de
542 informações recordadas pelas pessoas, o que não exclui totalmente o papel que ele pode
543 exercer na memória, mas nos sugere que sua atuação pode estar relacionada a domínios
544 específicos. Isso sugere que a atuação de vieses na recordação é ainda mais complexa do
545 que imaginávamos, uma vez que diferentes fatores podem estar atuando em conjunto.

546 Além disso, os resultados indicaram que dentro de um mesmo contexto, certas
547 informações são mais propensas a serem recordadas que outras. Isto talvez indique a
548 existência de outros critérios, não abordados neste trabalho, influenciando nessa
549 priorização de informações. Identificar esses critérios é essencial para estabelecer as
550 melhores estratégias de comunicação ao longo de crises de saúde pública.

551 Outro ponto interessante foi a influência que o perfil voltado para ciência exerceu na
552 recordação de informações. Isso indica que em períodos de crises sanitárias, a
553 comunicação científica pode ser uma importante aliada na disseminação de informações
554 corretas. E se estudos futuros de fato demonstrarem de forma mais direcionada como isso
555 pode acontecer, pessoas com esse perfil podem ser aliadas na elaboração e divulgação de
556 uma comunicação mais estratégica dentro de crises de saúde. Por fim, este estudo ressalta

557 a complexidade do funcionamento da mente humana e abre lacunas para investigações de
 558 quais domínios e contextos o prestígio pode atuar.

559

560 **Agradecimentos**

561 Agradecemos ao Laboratório de Ecologia e Evolução dos Sistemas socioecológicos por
 562 todo suporte na elaboração do projeto e testes na plataforma de coleta de dados, a Douglas
 563 Ruan pela elaboração da plataforma online, a Valdir de Moura Brito Junior pela
 564 contribuição no processamento dos dados e ao Dr. Leonardo Chaves pela contribuição na
 565 elaboração do gráfico.

566 **Referências**

- 567 1. Nairne JS, Thompson SR, Pandeirada JNS. Adaptive memory: Survival
 568 processing enhances retention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory,*
 569 *and Cognition.* 2007;33: 263–273. doi:10.1037/0278-7393.33.2.263
- 570 2. Henrich J, Gil-White FJ. The evolution of prestige: freely conferred deference as
 571 a mechanism for enhancing the benefits of cultural transmission. *Evolution and Human*
 572 *Behavior.* 2001;22: 165–196. doi:10.1016/S1090-5138(00)00071-4
- 573 3. Mesoudi A. *Cultural evolution: how Darwinian theory can explain human*
 574 *culture and synthesize the social sciences.* Chicago ; London: University of Chicago
 575 Press; 2011.
- 576 4. Jiménez ÁV, Mesoudi A. Prestige-biased social learning: current evidence and
 577 outstanding questions. *Palgrave Commun.* 2019;5: 20. doi:10.1057/s41599-019-0228-7
- 578 5. Berl REW, Samarasinghe AN, Jordan FM, Gavin MC. The Position-Reputation-
 579 Information (PRI) scale of individual prestige. *PLOS ONE.* 2020;15: e0234428.
 580 doi:10.1371/journal.pone.0234428
- 581 6. Henrich J, Broesch J. On the nature of cultural transmission networks: evidence
 582 from Fijian villages for adaptive learning biases. *Philosophical Transactions of the*
 583 *Royal Society B: Biological Sciences.* 2011;366: 1139–1148.
 584 doi:10.1098/rstb.2010.0323
- 585 7. Nairne JS, Pandeirada JNS. Adaptive memory: Ancestral priorities and the
 586 mnemonic value of survival processing. *Cognitive Psychology.* 2010;61: 1–22.
 587 doi:10.1016/j.cogpsych.2010.01.005

- 588 8. Nairne JS. Adaptive memory: The mnemonic power of survival-based
589 generation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*.
590 2019;45: 1970. doi:10.1037/xlm0000687
- 591 9. Silva TLL da, Junior WSF, Albuquerque UP. Is there a biological basis in the
592 selection of medicinal plants in the human species? An initial approach based on
593 chemosensory perception of taste. *Ethnobiology and Conservation*. 2020;9.
594 doi:10.15451/ec2020-01-9.03-1-15
- 595 10. Berl REW, Samarasinghe AN, Roberts SG, Jordan FM, Gavin MC. Prestige and
596 content biases together shape the cultural transmission of narratives. *Evolutionary*
597 *Human Sciences*. 2021;3: 1–22. doi:10.1017/ehs.2021.37
- 598 11. Jiménez ÁV, Mesoudi A. Prestige Does Not Affect the Cultural Transmission of
599 Novel Controversial Arguments in an Online Transmission Chain Experiment. *Journal*
600 *of Cognition and Culture*. 2020;20: 238–261. doi:10.1163/15685373-12340083
- 601 12. Boyd R, Richerson PJ. *Culture and the Evolutionary Process*. Chicago (The
602 University of Chicago Press) 1985. 1985 [cited 29 Jul 2022]. Available:
603 <https://opus4.kobv.de/opus4-Fromm/frontdoor/index/index/docId/27493>
- 604 13. Golos AM, Guntuku SC, Piltch-Loeb R, Leininger LJ, Simanek AM, Kumar A,
605 et al. Dear Pandemic: A topic modeling analysis of COVID-19 information needs
606 among readers of an online science communication campaign. *PLOS ONE*. 2023;18:
607 e0281773. doi:10.1371/journal.pone.0281773
- 608 14. Moya C, Cruz y Celis Peniche P, Kline MA, Smaldino PE. Dynamics of
609 behavior change in the COVID world. *Am J Hum Biol*. 2020;32.
610 doi:10.1002/ajhb.23485
- 611 15. Drescher LS, Roosen J, Aue K, Dressel K, Schär W, Götz A. The Spread of
612 COVID-19 Crisis Communication by German Public Authorities and Experts on
613 Twitter: Quantitative Content Analysis. *JMIR Public Health and Surveillance*. 2021;7:
614 e31834. doi:10.2196/31834
- 615 16. Ajzenman N, Cavalcanti T, Da Mata D. More Than Words: Leaders' Speech and
616 Risky Behavior during a Pandemic. *SSRN Journal*. 2020. doi:10.2139/ssrn.3582908
- 617 17. Taubert F, Sprengholz P, Korn L, Eitze S, Wiedermann M, Betsch C. Situational
618 pathogen avoidance mediates the impact of social connectedness on preventive
619 measures during the COVID-19 pandemic. *Sci Rep*. 2023;13: 1–10.
620 doi:10.1038/s41598-023-29239-y
- 621 18. Pick CM, Ko A, Wormley AS, Wiezel A, Kenrick DT, Al-Shawaf L, et al. Family
622 still matters: Human social motivation across 42 countries during a global pandemic.
623 *Evolution and Human Behavior*. 2022 [cited 17 Oct 2022].
624 doi:10.1016/j.evolhumbehav.2022.09.003
- 625 19. Henrich J, McElreath R. The evolution of cultural evolution. *Evol Anthropol*.
626 2003;12: 123–135. doi:10.1002/evan.10110

- 627 20. Krause NM, Freiling I, Beets B, Brossard D. Fact-checking as risk
628 communication: the multi-layered risk of misinformation in times of COVID-19.
629 *Journal of Risk Research*. 2020;23: 1052–1059. doi:10.1080/13669877.2020.1756385
- 630 21. Oliveira ES de, Nascimento ALB do, Junior WSF, Albuquerque UP. Does
631 prestige bias influence the recall and transmission of COVID-19-related information?
632 Protocol registration for an experimental study conducted online. *PLOS ONE*. 2023;18:
633 e0281991. doi:10.1371/journal.pone.0281991
- 634 22. Kang H. Sample size determination and power analysis using the G*Power
635 software. *J Educ Eval Health Prof*. 2021;18: 17. doi:10.3352/jeehp.2021.18.17
- 636 23. Bonin P, Thiebaut G, Bugajska A, Méot A. Mixed evidence for a richness-of-
637 encoding account of animacy effects in memory from the generation-of-ideas paradigm.
638 *Curr Psychol*. 2022;41: 1653–1662. doi:10.1007/s12144-021-02666-8
- 639 24. Hornsey MJ. Why facts are not enough: Understanding and managing the
640 motivated rejection of science. *Current Directions in Psychological Science*. 2020;29:
641 583–591. doi:10.1177/0963721420969364
- 642 25. Silva R, Ferreira Júnior WS, Medeiros P, Albuquerque UP. Adaptive memory
643 and evolution of the human naturalistic mind: Insights from the use of medicinal plants.
644 Dritschel B, editor. *PLoS ONE*. 2019;14: e0214300. doi:10.1371/journal.pone.0214300
- 645 26. Silva R, Moura JMB, Ferreira Júnior WS, Nascimento ALB, Albuquerque UP.
646 Different content biases affect fidelity of disease transmission along experimental
647 diffusion chains. *Curr Psychol*. 2022 [cited 16 Dec 2022]. doi:10.1007/s12144-022-
648 03399-y
- 649 27. Bates D, Mächler M, Bolker B, Walker S. Fitting Linear Mixed-Effects Models
650 Using lme4. *Journal of Statistical Software*. 2015;67: 1–48. doi:10.18637/jss.v067.i01
- 651 28. Dworz MF, Curley JP, Tye KM, Padilla-Coreano N. Neural systems that
652 facilitate the representation of social rank. *Philosophical Transactions of the Royal
653 Society B: Biological Sciences*. 2022;377: 20200444. doi:10.1098/rstb.2020.0444
- 654 29. Ratcliff NJ, Hugenberg K, Shriver ER, Bernstein MJ. The Allure of Status:
655 High-Status Targets Are Privileged in Face Processing and Memory. *Pers Soc Psychol
656 Bull*. 2011;37: 1003–1015. doi:10.1177/0146167211407210
- 657 30. Schreiner MR, Hütter M. The Influence of Social Status on Memory: No
658 Evidence for Effects of Social Status on Event Element Binding. *Social Cognition*.
659 2023;41: 447–466. doi:10.1521/soco.2023.41.5.447
- 660 31. Brand CO, Mesoudi A, Morgan TJH. Trusting the experts: The domain-
661 specificity of prestige-biased social learning. *PLOS ONE*. 2021;16: e0255346.
662 doi:10.1371/journal.pone.0255346
- 663 32. Nairne JS, VanArsdall JE, Cogdill M. Remembering the Living: Episodic
664 Memory Is Tuned to Animacy. *Curr Dir Psychol Sci*. 2017;26: 22–27.
665 doi:10.1177/0963721416667711

- 666 33. Falandays JB, Smaldino PE. The Emergence of Cultural Attractors: How
667 Dynamic Populations of Learners Achieve Collective Cognitive Alignment. *Cognitive*
668 *Science*. 2022;46: e13183. doi:10.1111/cogs.13183
- 669 34. Claidière N, Scott-Phillips TC, Sperber D. How Darwinian is cultural evolution?
670 *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2014;369:
671 20130368. doi:10.1098/rstb.2013.0368
- 672 35. Scott-Phillips T, Blancke S, Heintz C. Four misunderstandings about cultural
673 attraction. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*. 2018;27: 162–173.
674 doi:10.1002/evan.21716
- 675 36. Jiménez ÁV, Stubbersfield JM, Tehrani JJ. An experimental investigation into
676 the transmission of antivax attitudes using a fictional health controversy. *Social Science*
677 *& Medicine*. 2018;215: 23–27. doi:10.1016/j.socscimed.2018.08.032
- 678 37. Abdulkareem SA, Augustijn E-W, Filatova T, Musial K, Mustafa YT. Risk
679 perception and behavioral change during epidemics: Comparing models of individual
680 and collective learning. Poletto C, editor. *PLoS ONE*. 2020;15: e0226483.
681 doi:10.1371/journal.pone.0226483
- 682 38. Martini C, Battisti D, Bina F, Consolandi M. Knowledge Brokers in Crisis:
683 Public Communication of Science During the COVID-19 Pandemic. *Social*
684 *Epistemology*. 2022;36: 656–669. doi:10.1080/02691728.2022.2116961
- 685 39. Bromme R, Mede NG, Thomm E, Kremer B, Ziegler R. An anchor in troubled
686 times: Trust in science before and within the COVID-19 pandemic. *PLOS ONE*.
687 2022;17: e0262823. doi:10.1371/journal.pone.0262823
- 688 40. Gibson KE, Sanders CE, Lamm AJ. Information Source Use and Social Media
689 Engagement: Examining their Effects on Origin of COVID-19 Beliefs. *SAGE Open*.
690 2021;11: 21582440211061324. doi:10.1177/21582440211061324
- 691 41. Wachinger G, Renn O, Begg C, Kuhlicke C. The Risk Perception Paradox—
692 Implications for Governance and Communication of Natural Hazards. *Risk Analysis*.
693 2013;33: 1049–1065. doi:10.1111/j.1539-6924.2012.01942.x
- 694 42. Lang A. Effects of chronological presentation of information on processing and
695 memory for broadcast news. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*. 1989; 441–
696 452.
- 697

Material suplementar 1. Caracterização socioeconômica da amostra

Dados socioeconômicos	%	%	%	%	%				
<i>Identidade de gênero</i>		<i>Orientação sexual</i>		<i>Escolaridade</i>		<i>Inclinação política</i>		<i>Renda</i>	
Homem cis	34.06	Assexual	1.26	Ensino fundamental (incompleto)	4.73	Centro	7.88	< 1 salário-mínimo	25.55
Mulher cis	63.40	Bissexual	11.35	Ensino fundamental (completo)	22.39	Direita	10.72	1 a 2 salários-mínimos	27.76
Não binário	0.63	Heterossexual	75.07	Ensino médio (incompleto)	0.31	Esquerda	61.51	2 a 3 salários-mínimos	15.77
Outro	0.94	Homossexual	9.77	Ensino médio (completo)	6.30	nenhuma	19.87	> 3 salários-mínimos	30.91
		Pansexual	1.57	Graduação (incompleto)	17.03				
		Outro	0.94	Graduação (completa)	27.44				
				Mestrado (incompleto)	4.41				
				Mestrado (completo)	5.04				
				Doutorado (incompleto)	6.30				
				Doutorado (completo)	5.99				

*p < 0,05

Material suplementar 2. Modelo misto linear generalizado (família Poisson), gerado para identificar a confiança autorrelatada em receber informações sobre a COVID-19, influencia na quantidade de proposições recordadas.

Fixed effect	Coefficient (standard error)	Z value	Pr(> z)
Intercept	0.94 (0.12) *	7.33	2.29e-13 ***
Profissionais da saúde	0.15 (0.12)	1.28	0.1976
Instituições	0.20 (0.09) *	2.09	0.0365 *
Família	0.01 (0.08)	0.14	0.8831
Amigos	-0.10 (0.10)	-0.96	0.3335
Líder religioso	0.03 (0.41)	0.09	0.9263
Político	-0.22 (0.15)	-1.38	0.1647
Influencer digital	0.23 (0.10) *	2.26	0.0233 *
Cientistas	0.13 (0.07)	1.84	0.0650
Outro	0.10 (0.16)	0.62	0.5296
Random effect	Variance (standard deviation)		
Participants	0 (0)		
AIC	1209.0		

*p < 0,05

Material suplementar 3. Melhor ajuste do modelo misto linear generalizado (família Poisson) para confiança autorrelatada em receber informações sobre a COVID-19 e sua relação com a quantidade de informações recordadas.

Fixed effect	Coefficient (standard error)	Z value	Pr(> z)
Intercept	1.07 (0.04) *	25.41	<2e-16 ***
Instituições	0.21 (0.09) *	2.29	0.0219 *
Influencer digital	0.20 (0.10) *	2.04	0.0409 *
Cientistas	0.14 (0.07) *	1.96	0.0494 *
Random effect	Variance (standard deviation)		
Participants	0 (0)		
AIC	1203.0		

Material suplementar 4. Modelo misto linear generalizado (família Poisson), para as fontes autorrelatadas de onde os participantes costumavam receber informações sobre a COVID-19 e sua relação com a quantidade de informações recordadas.

Fixed effect	Coefficient (standard error)	Z value	Pr(> z)
Intercept	0.95 (0.09) *	10.32	<2e-16***
Jornais	0.12 (0.08)	1.53	0.125
Vídeos	0.11 (0.07)	1.46	0.143
Redes sociais	0.12 (0.06)	1.88	0.059
Outros	0.10 (0.07)	1.45	0.146
Random effect	Variance (standard deviation)		
Participants	0 (0)	-	
AIC	1207.8		

Material suplementar 5. Modelo misto linear generalizado (família Poisson), para o auto relato sobre ser atingido pela COVID-19 e vacinação e sua relação com a quantidade de informações recordadas.

Fixed effect	Coefficient	Standard error	Z value	Pr (> z)
Intercept	0.907	0.262	3.458	0.0005
Atingido por covid	-0.006	0.065	-0.097	0.9230
Familiar atingido	-0.019	0.118	-0.165	0.8685
Vacinação	0.279	0.244	1.141	0.2538
Random effect	Variance (standard deviation)			
Participants	0 (0)			
AIC	1207.8			

Material suplementar 6. Scripts utilizados para realizar as análises dos dados

```
#Packages used for the statistical analysis####
```

```
library(lme4)
```

```
library(lmerTest)
```

```
#Importing the data set####
```

```
Data<-read.csv2("prop_centrais_analise.csv", h=T)
```

```
str(Data)
```

```
#Creating the null model context####
```

```
Nullmodel1<-glmer(context~ 1 +
```

```
(1|participante),family="binomial",control=glmerControl(optimizer="bobyqa"), Data)
```

```
summary(Nullmodel)
```

```
Model_Context1<- glmer(context~ modelo +
```

```
(1|participante),family="binomial",control=glmerControl(optimizer="bobyqa"), Data)
```

```
summary(Model_Context1)
```

```
anova(Nullmodel1,Model_Context1)
```

```
#Models testing caract_modelo####
```

```
Nullmodel2<-glmer(caract_modelo~ 1 +
```

```
(1|participante),family="binomial",control=glmerControl(optimizer="bobyqa"), Data)
```

```
summary(Nullmodel2)

Model_Caract1<- glmer(caract_modelo~ modelo +
(1|participante),family="binomial",control=glmerControl(optimizer="bobyqa"), Data)

summary(Model_Caract1)

anova(Nullmodel2,Model_Caract1)

#Models testing apoio_uso####

Nullmodel3<-glmer(apoio_uso_medicamento~ 1 +
(1|participante),family="binomial",control=glmerControl(optimizer="bobyqa"), Data)

summary(Nullmodel3)

Model_apoio1<- glmer(apoio_uso_medicamento~ modelo +
(1|participante),family="binomial",control=glmerControl(optimizer="bobyqa"), Data)

summary(Model_apoio1)

anova(Nullmodel3,Model_apoio1)

#Models testing dimin_num_mortes####

Nullmodel4<-glmer(dimin_num_mortes~ 1 +
(1|participante),family="binomial",control=glmerControl(optimizer="bobyqa"), Data)

summary(Nullmodel4)

Model_mortes1<- glmer(dimin_num_mortes~ modelo +
(1|participante),family="binomial",control=glmerControl(optimizer="bobyqa"), Data)

summary(Model_mortes1)

anova(Nullmodel4,Model_mortes1)

#Models testing dimin_numero_intern####

Nullmodel5<-glmer(dimin_numero_intern~ 1 +
(1|participante),family="binomial",control=glmerControl(optimizer="bobyqa"), Data)

summary(Nullmodel5)

Model_intern1<- glmer(dimin_numero_intern~ modelo +
(1|participante),family="binomial",control=glmerControl(optimizer="bobyqa"), Data)

summary(Model_intern1)

anova(Nullmodel5,Model_intern1)

#Models testing afirm_uso_seguro####

Nullmodel6<-glmer(afirm_uso_seguro~ 1 +
(1|participante),family="binomial",control=glmerControl(optimizer="bobyqa"), Data)

summary(Nullmodel6)
```

```

Model_afirm1<- glmer(afirm_uso_seguro~ modelo + (1 | participante),family="binomial",
control=glmerControl(optimizer="bobyqa"),Data)

summary(Model_afirm1)

anova(Nullmodel6,Model_afirm1)

#Models testing taxas####

Nullmodel7<-glmer(taxas_sucesso_excedem_taxas_falha~ 1 +
(1 | participante),family="binomial",control=glmerControl(optimizer="bobyqa"), Data)

summary(Nullmodel7)

Model_taxas1<- glmer(taxas_sucesso_excedem_taxas_falha~ modelo +
(1 | participante),family="binomial", control=glmerControl(optimizer="bobyqa"),Data)

summary(Model_taxas1)

anova(Nullmodel7,Model_taxas1)

#Models testing postex####

Nullmodel8<-glmer(postex_deve_ser_usado~ 1 +
(1 | participante),family="binomial",control=glmerControl(optimizer="bobyqa"), Data)

summary(Nullmodel8)

Model_postex1<- glmer(postex_deve_ser_usado~ modelo +
(1 | participante),family="binomial", control=glmerControl(optimizer="bobyqa"),Data)

summary(Model_postex1)

anova(Nullmodel8,Model_postex1)

#Models testing somatorio####

Nullmodels<-glmer(somatorio~ 1 + (1 | participante),family="poisson", Data)

summary(Nullmodels)

Model_somatorio1<- glmer(somatorio~ modelo + (1 | participante),family="poisson", Data)

summary(Model_somatorio1)

anova(Nullmodels,Model_somatorio1)

#Recordação das proposições####

Prop<-read.csv2("proporcoes_recordacao.csv", h=T, dec = ",")

attach(Prop)

context

Prop_esp

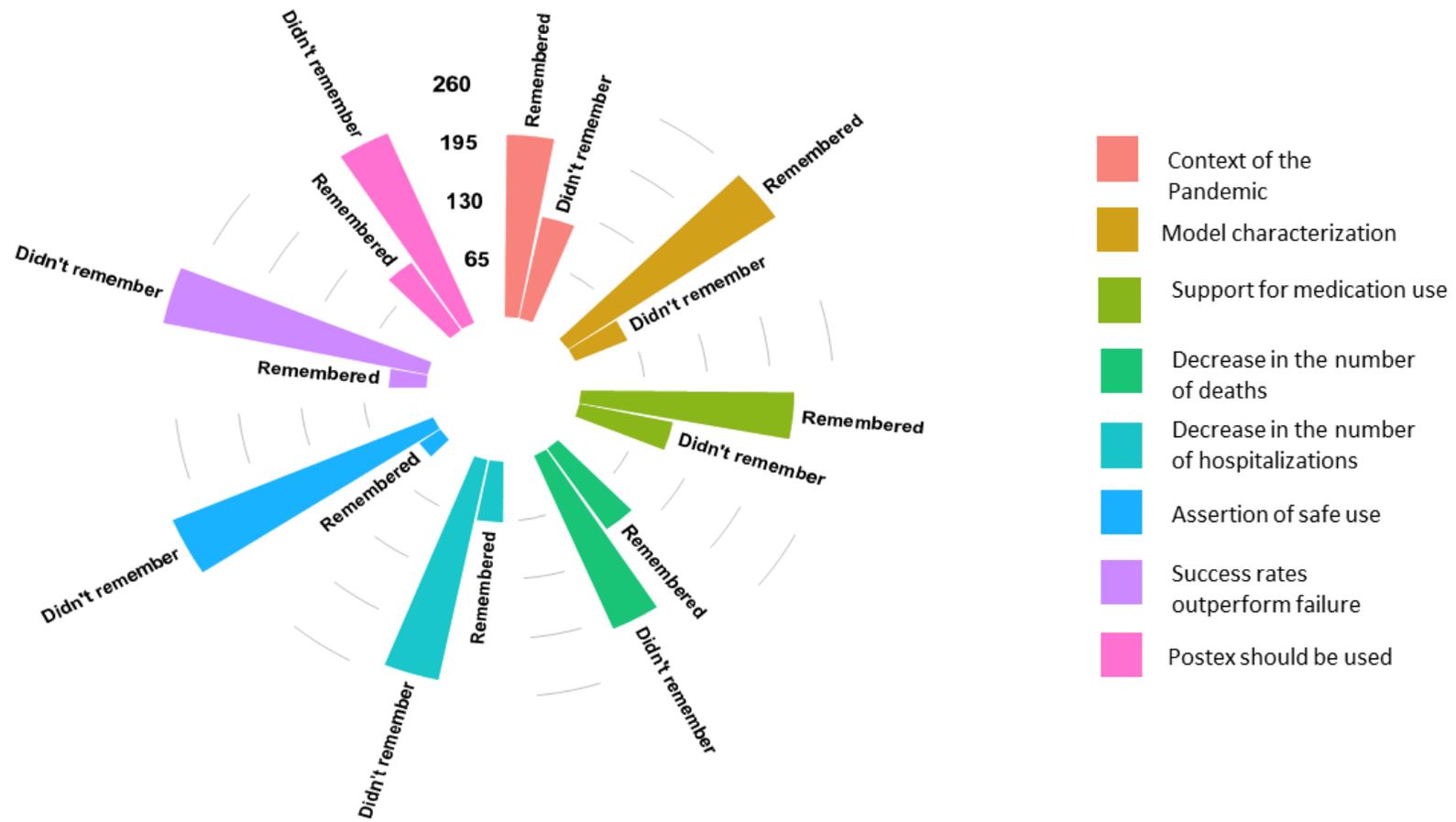
chisq.test(context,p=Prop_esp)

chisq.test(caract_modelo,p=Prop_esp)

```

```
chisq.test(apoio_uso_medicamento,p=Prop_esp)
chisq.test(dimin_num_mortes,p=Prop_esp)
chisq.test(dimin_numero_intern,p=Prop_esp)
chisq.test(afirm_uso_seguro,p=Prop_esp)
chisq.test(taxas_sucesso_excedem_taxas_falha,p=Prop_esp)
chisq.test(postex_deve_ser_usado,p=Prop_esp)
#Modelos de autorelato####
ModelA1<- glmer(somatorio~ conf_prof_saude + conf_institu + conf_familia + conf_amigos +
conf_lider_relig + conf_polit + conf_influencer + conf_cientista + conf_outro +
(1|participante),family="poisson", Data)
summary(ModelA1)
ModelA2<- glmer(somatorio~ conf_institu + conf_influencer + conf_cientista +
(1|participante),family="poisson", Data)
summary(ModelA2)
NullmodelA<- glmer(somatorio~ 1 + (1|participante),family="poisson", Data)
summary(NullmodelA)
anova(NullmodelA, ModelA2)
ModelA3<- glmer(somatorio~ fonte_jornais + fonte_videos + fonte_redes_sociais +
fonte_outros + (1|participante),family="poisson", Data)
summary(ModelA3)
ModelA4<- glmer(somatorio~ fonte_redes_sociais + (1|participante),family="poisson", Data)
summary(ModelA4)
anova(NullmodelA, ModelA4)
ModelA5<- glmer(somatorio~ atingido_covid + familiar_atingido + vacina +
(1|participante),family="poisson", Data)
summary(ModelA5)
anova(NullmodelA, ModelA5)
```

Figure 1. Graphic representation of the most and least recalled memories by participants in the experiment



1 Capítulo 4: Artigo que testa a hipótese de transmissão, a ser submetido para publicação
2 na revista PeerJ sob o título:

3

4

5

6

7

8

9

10 A influência do viés de prestígio na transmissão de
11 informações em um cenário simulado de pandemia da
12 COVID-19

13

14

15



16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28 **A influência do viés de prestígio na transmissão**
29 **de informações em um cenário simulado de**
30 **pandemia da COVID-19**

31 Edwine Soares de Oliveira ^{1,2*}, André Luiz Borba do Nascimento ^{3*}, Washington Soares
32 Ferreira Junior ^{4*}, Ulysses Paulino Albuquerque ^{2,1*}

33 **1** Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza,
34 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil

35 **2** Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos. Departamento de
36 Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil

37 **3** Universidade Federal do Maranhão, Campus Bacabal, Bacabal, Maranhão, Brasil

38 **4** Universidade de Pernambuco, Campus Mata Norte, Nazaré da Mata, Pernambuco,
39 Brasil

40 *Author for correspondence:

41 Ulysses Albuquerque

42 Email: upa677@hotmail.com (UPA)

43 All the authors contributed equally to the work.

44 **Resumo**

45 Em contextos de incerteza como a pandemia da COVID-19, em que as atualizações
46 epidemiológicas mudam constantemente e informações variadas circulam a todo instante
47 na população, selecionar informações de modelos com prestígio pode se mostrar uma
48 estratégia potencialmente adaptativa. Através de um experimento de transmissão em
49 cadeia linear, testamos essa ideia e encontramos que o modelo de prestígio e o modelo
50 com experiência na área, influenciam na transmissão de informações por pelo menos duas
51 gerações. Isso nos sugere que em crises de saúde pública como uma pandemia, a
52 experiência no domínio específico pode funcionar como um proxy de aptidão cultural.
53 Outro ponto importante é que informações transmitidas por ambos os modelos podem

54 circular na população e levar a comportamentos conflitantes, impactando diretamente na
55 direção e duração de um surto infeccioso.

56 **Introdução**

57 A teoria da evolução do prestígio prediz que indivíduos que possuem prestígio em um
58 grupo social são prioritariamente copiados em detrimento de outros indivíduos, mesmo
59 que suas competências não sejam explícitas ou avaliadas (Henrich & Gil-White, 2001).

60 Isso acontece porque pode ser difícil e custoso avaliar a competência de cada indivíduo,
61 principalmente quando existem muitas informações disponíveis. Nessas circunstâncias,
62 sinais indiretos de sucesso são utilizados como atalhos adaptativos para identificar os
63 melhores modelos com quem adquirir uma determinada informação (Henrich & Gil-
64 White, 2001; Jiménez & Mesoudi, 2019).

65 Os sinais indiretos de sucessos têm sido nomeados de pistas e estão divididos em duas
66 categorias: pistas de primeira ordem (quando fazem inferências sobre características do
67 indivíduo, como aparência, personalidade etc.) e pistas de segunda ordem (quando as
68 inferências são realizadas em cima do comportamento de outras pessoas sobre o
69 indivíduo, como a atenção que ele recebe, status e estima social) (Jiménez & Mesoudi,
70 2019).

71 As evidências empíricas para o viés de prestígio apresentam um suporte variado de sua
72 atuação no aprendizado cultural e mostram que sua utilização pode variar a depender da
73 informação que está sendo transmitida, o domínio de conhecimento, contexto ambiental,
74 conhecimento e idade da fonte (Henrich & Broesch, 2011; Jiménez & Mesoudi, 2019,
75 2020, 2021).

76 No que diz respeito ao contexto ambiental, a teoria afirma que em ambientes novos ou
77 instáveis, o prestígio pode ser prioritariamente utilizado na seleção de modelos para se

78 aprender (Henrich & Gil-White, 2001), principalmente porque analisar diretamente o
79 sucesso, ou o conteúdo de cada informação pode ser demorado e custoso para
80 sobrevivência (Boyd & Richerson, 1985). É possível então que em contextos de grande
81 incerteza, o viés de prestígio seja relevante na transmissão social de informações.
82 O mundo inteiro passou por um grande período de incerteza recentemente com a
83 pandemia da COVID-19. Foi um cenário marcado por abruptas e frequentes mudanças
84 ambientais e sociais, bem como constantes atualizações de informações epidemiológicas
85 (Golos et al., 2023). Moya et al., (2020) sugeriram que nesse contexto poderia ser mais
86 relevante para as pessoas aprenderem através de modelos. Nós vamos mais além e
87 consideramos a pandemia de COVID-19 um cenário relevante para investigar se assim
88 como prediz as teorias dentro da evolução cultural (Boyd & Richerson, 1985; Henrich
89 & Gil-White, 2001), o prestígio influencia prioritariamente a seleção de informações em
90 ambientes que estão passando por modificações.

91 A literatura já tem apontado que especialistas em um determinado domínio (Drescher et
92 al., 2021), políticos (Ajzenman, Cavalcanti & Da Mata, 2020) e as conexões sociais,
93 seja com familiares ou pessoas próximas (Pick et al., 2022; Taubert et al., 2023), podem
94 exercer forte influência na forma como as pessoas respondem aos riscos em um
95 contexto pandêmico. Embora modelos como os mencionados possam influenciar a
96 seleção de informações (Henrich & McElreath, 2003), o contexto da pandemia, por ser
97 novo e instável, pode propiciar a aquisição de informações provenientes de pessoas com
98 indicadores de prestígio. Em outras palavras, o viés de prestígio pode atuar na seleção
99 de modelos, mesmo que esses não estejam relacionados a domínios específicos da saúde
100 pública.

101 Pessoas com características ligadas ao status social, riqueza, influência e valorização
102 social (que são indicadores de prestígio (Berl et al., 2020)), obtiveram bastante

103 notoriedade na época da pandemia, em decorrência das redes sociais. O isolamento
104 social, principalmente, fez com que as redes sociais desempenhassem um papel muito
105 importante na vida das pessoas, seja para manter vínculos sociais, diversão ou como
106 fonte de notícias sobre o cenário vivido (Krause et al., 2020). Personalidades que se
107 destacavam nas redes como influencers digitais, por exemplo, atingiram bastante
108 notoriedade, e podem ter sido percebidos pelas pessoas, como detentoras de prestígio
109 social.

110 Se o prestígio realmente influenciar a seleção de modelos em ambientes instáveis, faz
111 sentido acreditar que, durante uma pandemia, caracterizada por escassez de informações
112 concretas, falta de consenso entre especialistas e políticos, e um amplo
113 compartilhamento de notícias falsas por familiares, um modelo de prestígio social iria se
114 sobressair em relação aos demais modelos.

115 A partir desse contexto, investigamos se, em um cenário de pandemia, um modelo
116 baseado em prestígio social exerce maior influência na transmissão de informações do
117 que modelos políticos e familiares, bem como modelos com experiência em saúde
118 pública? Para responder essa pergunta testamos a hipótese de que a transmissão de
119 informações relacionadas à COVID-19 é fortemente influenciada por uma fonte que
120 possui prestígio. Nós esperávamos que as informações relacionadas à COVID-19
121 atribuídas a alguém com prestígio (influenciadores digitais) seriam transmitidas com
122 mais frequência do que as mesmas informações atribuídas a modelos políticos, modelos
123 com experiência em saúde pública e familiares.

124 **Desenho experimental**

125 Os procedimentos para realização desse estudo seguiram um protocolo pré-registrado, já
126 publicado que será reproduzido a seguir (Oliveira et al., 2023). Algumas poucas
127 modificações que foram realizadas encontram-se descritas abaixo.

128 **Aspectos éticos**

129 O estudo foi aprovado (nº 5.329.534. em 04/04/2022) pelo comitê de Ética em Pesquisa
130 com Seres Humanos da Universidade Federal Rural de Pernambuco, conforme exige a
131 legislação brasileira vigente (Resolução nº 466 de 12 dezembro de 2012). Todos os
132 voluntários foram solicitados a preencher uma autorização on-line referente ao Termo
133 de consentimento Livre e Esclarecido, conforme orienta resolução nº 466/12 do
134 Conselho Nacional de saúde. Não houve pagamento, nem recompensa pela participação
135 de cada voluntário, uma vez que a legislação brasileira não recomenda este tipo de ação.

136 **Projeto**

137 Investigamos se as pessoas transmitem mais informações quando estas são atribuídas a
138 uma fonte de prestígio, em um cenário de pandemia. Para isso, utilizamos uma
139 plataforma online, sem necessidade de monitoramento, elaborada especificamente para
140 este experimento. O experimento foi baseado em um texto fictício oferecido aos
141 participantes que continha informações sobre o uso de um medicamento fictício para
142 COVID-19. Foram elaboradas quatro versões do texto, uma para cada modelo a ser
143 testado e cada versão era composta pela mesma informação, mudando apenas o modelo
144 atribuído a ela.

145 Como o experimento foi conduzido online, não houve necessidade do cegamento por
146 parte dos pesquisadores na realização e análise dos resultados. Mais informações são

147 fornecidas abaixo sobre a seleção de informações, juntamente com o procedimento
148 detalhado dos experimentos.

149 **Tamanho da amostra**

150 Foram selecionados para participar da pesquisa indivíduos com idade igual ou superior
151 a 18 anos e com acesso à internet. O recrutamento de voluntários foi realizado por meio
152 de plataformas de mídias sociais (Twitter, Facebook, Instagram e Whatsapp). No
153 Instagram, foi feito tráfego pago durante todo o período da coleta (início 08 de outubro
154 de 2023 – fim 19 de dezembro de 2023), para o alcance de um maior número de
155 pessoas. Após o recrutamento, as pessoas eram direcionadas para plataforma online
156 (pesquisa.dcfreela.com.br). Realizamos uma análise *a priori* para determinar tanto o
157 tamanho da amostra, quanto seu poder, utilizando o software G*Power (Kang, 2021).
158 Como base para o estudo, tomamos o tamanho do efeito (Odds ratio = 1,81) do estudo
159 de Bonin et al. (Bonin et al., 2022) por ser o estudo mais recente que traz variáveis
160 relacionadas a cognição e emprega o mesmo teste estatístico que havíamos nos proposto
161 a utilizar. Calculamos um tamanho de amostra de 327 pessoas com poder explicativo de
162 95% e $z = 1,64$. O padrão para $\Pr(y = 1|x = 1)H_0$ no software G*Power é 0,2 (ou seja,
163 uma probabilidade de 20% do evento ocorrer se a hipótese nula for verdadeira). No
164 entanto, usamos 0,1 para obter um tamanho de amostra ainda mais confiável para o
165 fenômeno que estamos investigando. Consideramos um α de 0,05, uma Potência ($1-\beta$
166 err prob) de 0,95, $R^2 = 0$, e distribuição normal. Os parâmetros utilizados para este
167 cálculo encontram-se disponíveis em Oliveira et al. (2023).

168 **Crítérios de exclusão dos dados**

169 Foram excluídos da pesquisa os dados referentes ao seguinte:

- 170 1. Voluntários que participaram, mas eram menores de 18 anos.

- 171 2. Voluntários que abandonaram a pesquisa antes do término do experimento.
- 172 3. Voluntários que solicitaram a exclusão de seus dados da pesquisa.
- 173 4. Voluntários que não realizaram a atividade de teste de atenção/distração.
- 174 5. Voluntários que não preencheram a etapa de transmissão e chegaram até o final
- 175 do experimento.
- 176 6. Voluntários que acessaram a plataforma mais de uma vez, tendo acesso a textos
- 177 com diferentes manipulações de modelos.
- 178 7. Voluntários que não compreenderam o que estava sendo pedido na etapa de
- 179 recordação e por isso não responderam o que havia sido pedido.

180 **Dados demográficos da amostra**

181 Cerca de 834 pessoas acessaram a plataforma de coleta de dados e aceitaram participar

182 da pesquisa, porém, após os critérios de exclusão, nossa amostra final consistiu em 336

183 pessoas. Todos os participantes eram residentes do Brasil e a amostra foi distribuída em

184 23 unidades federativas das 5 regiões do país (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e

185 Sul). A idade dos participantes variou de 18 a 78 anos. O gênero preponderante foi de

186 mulheres cis (69,94%), no entanto, também houve homens cis (27,38%) e trans (0,6%),

187 não binários (1,19%) e outros (0,89%). A escolaridade foi de ensino fundamental

188 incompleto (5,06%) a doutorado completo (4,76%), com a maior porcentagem de

189 participantes possuindo graduação completa: 37,8%. Quanto a posição política, a maior

190 quantidade foi de pessoas voltadas para esquerda (66,37%), os demais estavam

191 divididos entre pessoas com posicionamento de centro (7,44%), de direita (10,12%) e

192 sem posição política definida (16,7%). Todas as distribuições percentuais de identidade

193 de gênero, orientação sexual, escolaridade, inclinação política e renda encontram-se no

194 material suplementar 1.

195 **Seleção da informação utilizada**

196 Como as informações sobre a COVID-19 ficaram em ampla circulação entre a
197 população por mais de dois anos, não utilizamos dados sobre sintomas e formas reais de
198 tratamento e prevenção, pois há risco de viés. Portanto, criamos informações fictícias
199 adequadas ao contexto. Para selecionar nosso modelo de prestígio, consideramos as
200 características descritas na escala desenvolvida por Berl et al. (2020) para avaliar como
201 as pessoas atribuem prestígio. Essas características são baseadas em status social e
202 estima, influência e conhecimento de um determinado assunto. Devido às medidas de
203 isolamento durante a pandemia da COVID-19, as redes sociais exerceram um papel
204 essencial na comunicação (Krause et al., 2020). A partir disso, personalidades como
205 influenciadores digitais obtiveram muita notoriedade, se constituindo como um proxy
206 ideal para o modelo de prestígio neste estudo. Nesse caso, consideramos influenciadores
207 digitais pessoas que recebem uma quantidade significativa de atenção (quanto mais
208 seguidores, maior seu engajamento e popularidade), têm um status social proeminente,
209 experiência dentro de seu nicho e influência além desse nicho.

210 Para decisão dos demais modelos utilizados (que foram comparados com o modelo de
211 prestígio), selecionamos um modelo que tivesse conhecimento sobre o tema de saúde
212 pública, mas nenhum prestígio, para avaliar se o prestígio é de fato mais influente do
213 que a experiência neste cenário. Para os demais modelos, utilizamos um estudo
214 realizado por Hornsey (Hornsey, 2020), onde se afirmou que existem raízes psicológicas
215 por trás de nossas atitudes de aceitar ou rejeitar informações científicas: ideologias,
216 interesses escusos, visões de mundo conspiratórias, medos e fobias, expressão de
217 identidade pessoal e necessidades de identidade social. Conceitualmente, essas raízes
218 são distintas; na prática, no entanto, elas podem se sobrepor (Hornsey, 2020). Assim,
219 selecionamos modelos que podem ter comportamentos e atitudes que refletem a

220 sobreposição dessas raízes, como políticos, que compartilham as mesmas ideologias e
221 interesses; membros da família, que juntamente com as raízes anteriores, também
222 podem ter as mesmas visões de mundo, mas também podem validar opiniões
223 relacionadas a medos e fobias pessoais. Além disso, estudos empíricos mostraram como
224 as opiniões de políticos são levadas em consideração na tomada de decisões durante
225 uma pandemia (Ajzenman, Cavalcanti & Da Mata, 2020). Estudos recentes também
226 revelam que o cuidado familiar é uma prioridade humana (Pick et al., 2022), por isso é
227 bastante plausível que as pessoas dentro das famílias possam atuar como modelos.
228 Para que os modelos selecionados não contrariassem as ideologias de cada participante,
229 fizemos com que eles não fossem nomeados e estivessem de acordo com as posições
230 políticas e gostos pessoais de cada voluntário recrutado para a pesquisa, evidenciando
231 isso nos textos (tabela 1).

232 **Tabela 1. Modelos utilizados na elaboração do texto para realizar os experimentos**
233 **de transmissão de informações sobre a COVID-19.**

234 **Elaboração dos textos**

235 Os textos continham uma breve contextualização do cenário da pandemia; em seguida,
236 uma opinião particular sobre o uso do medicamento Postex no tratamento da COVID-19
237 atribuída a um dos modelos. Ao atribuir a opinião aos modelos, descrevemos as
238 características que conferiam ou não prestígio. Assim, poderíamos determinar se o
239 modelo de prestígio influencia na transmissão de informações. As histórias possuíam
240 aproximadamente o mesmo número de palavras, variando de 123 a 129.
241 Todos os textos possuíam a mesma estrutura, que foi primeiro o contexto pandêmico e,
242 em seguida, um modelo com opinião sobre o uso do medicamento. O número de
243 proposições centrais (pontos chave de informações em uma narrativa) referentes a cada

244 um dos textos também é igual (tabela 2). Todos os textos foram aleatorizados
245 automaticamente no momento do experimento para que tivessem a mesma
246 probabilidade de serem direcionados aos participantes.

247 **Tabela 2. Proposições centrais utilizadas nos textos das histórias para os**
248 **experimentos de transmissão de informações sobre a COVID-19.**

249 **Procedimento de coleta de dados**

250 **Experimento de transmissão**

251 Foi realizado um experimento de cadeia de transmissão linear, método originalmente
252 desenvolvido por Bartlett (Bartlett, 1932), que tem sido utilizado em estudos de
253 evolução cultural. Esse experimento permite simular a transmissão de informações ao
254 longo de uma cadeia de indivíduos e ocorre da seguinte forma: o primeiro participante
255 da cadeia lê o material e, após uma tarefa de distração, é solicitado a relembrar o
256 material lido. No método original, a recordação resultante é então passada para o
257 segundo participante, que faz o mesmo, e o processo continua ao longo da cadeia até o
258 último participante. Em nosso experimento, solicitamos que o participante escrevesse o
259 que gostaria de transmitir para uma outra pessoa. O produto disso foi repassado ao
260 próximo participante da cadeia.

261 Utilizamos 21 cadeias de quatro participantes (representando quatro gerações) para cada
262 condição proposta, totalizando 84 cadeias. Por esse motivo, nossa amostra que estava
263 calculada em 327 pessoas, subiu para 336 pessoas.

264 Ao clicar no link da pesquisa, o participante teve acesso ao Termo de Consentimento
265 Livre e esclarecido (TCLE). Após participar, o voluntário ia para página seguinte, que
266 continha um formulário para preencher seus dados pessoais (nome, orientação sexual,
267 identidade de gênero, data de nascimento, escolaridade, ocupação, região e estado onde

268 mora, renda, inclinação política e religião). Nesse questionário, alguns pontos
269 específicos precisaram ser modificados da versão publicada no protocolo de estudo
270 registrado. A questão referente ao sexo foi dividida em orientação sexual e gênero, de
271 modo a abordar todas as expressões e tipos existentes. Assim, além das opções a serem
272 marcadas, havia uma breve descrição de cada e uma caixa com a opção “outro”, uma
273 vez que existe a possibilidade de não termos abarcados todos. A pergunta referente a
274 renda também foi melhor explicada, deixando específico que se constituía da renda
275 individual e o valor foi atualizado de acordo com o salário-mínimo brasileiro vigente na
276 época em que a coleta de dados foi realizada.

277 Após finalizar o questionário, os participantes foram direcionados para página seguinte,
278 onde havia a seguinte mensagem: *“Agora solicitamos que você leia o texto abaixo. Por
279 favor, leia com atenção, pois algumas perguntas serão feitas mais tarde”*. Abaixo da
280 mensagem, estava um dos textos aleatorizados previamente pela plataforma. Após a
281 leitura do texto, eles eram direcionados para um breve teste de atenção, que serviu como
282 uma atividade de distração. O teste consistiu na identificação de determinadas figuras.

283 Cada página tinha um tempo limite de 2 minutos, o que foi importante para garantir
284 uma padronização do tempo máximo gasto pelos participantes.

285 Em seguida, o participante recebia mais uma instrução: *“Agora você precisa repassar o
286 conteúdo que você leu para outra pessoa. Por favor, escreva aqui com o máximo de
287 precisão possível. Você tem 10 minutos para concluir esta atividade”*. Optamos por
288 isso para captar não a informação que a pessoa recorda, mas o que intencionalmente ela
289 escolhe transmitir.

290 Após a conclusão, havia uma mensagem de reconhecimento e agradecimento e o
291 participante saía da plataforma (todos os questionários e figuras referentes ao

292 procedimento de coleta de dados encontram-se disponíveis em
293 doi.org/10.1371/journal.pone.0281991).

294 O produto da transmissão das informações passou por uma verificação ortográfica
295 realizada pela primeira autora, onde foram ajustados erros gramaticais, pontuação e a
296 exclusão de nomes pessoais que eventualmente era mencionado pelos participantes.

297 Após esses ajustes textuais, o material foi devolvido a plataforma de coleta para que o
298 texto pudesse ser direcionado ao próximo participante da cadeia. Para cada texto, esse
299 processo ocorreu até o quarto e último participante, encerrando assim, aquela cadeia.

300 **Análise de dados**

301 Para analisar a transmissão de informações atribuídas a cada modelo, consideramos as
302 proposições centrais que os participantes de forma consciente optaram por repassar para
303 uma próxima pessoa. Cada texto continha oito proposições, incluindo o contexto social
304 e o modelo a quem a informação estava sendo atribuída. Para cada proposição foi
305 atribuída uma classificação binária, para sinalizar a presença daquela informação
306 específica na transmissão. Como nessa etapa não foi pedido uma precisão exata do
307 texto, mas apenas o que eles gostariam de transmitir, consideramos como presença para
308 análise, se o significado da proposição permanecesse, mesmo que com outra construção
309 da frase. Por exemplo, para proposição “*ele é categórico em afirmar que postex deve ser*
310 *usado*”, considerávamos que o participante transmitia essa informação quando ele
311 escrevia “*ele recomenda fortemente o uso do medicamento*”.

312 Somamos o total de proposições transmitidas por cada indivíduo e realizamos um
313 modelo misto linear generalizado, família Poisson, para cada geração da cadeia de
314 transmissão linear. Consideramos o voluntário como efeito aleatório e o tipo do modelo
315 como efeito fixo. Para testar a validade dos modelos estatísticos gerados eles foram

316 comparados com um modelo nulo (que considerou apenas o efeito do agrupamento por
317 voluntários) usando o qui-quadrado (X^2). O teste para ajuste de modelo, foi feito por
318 meio da função ANOVA e a estimativa de máxima verossimilhança.
319 Para comparar quantas vezes cada proposição foi transmitida em cada uma das gerações
320 ao longo da cadeia de transmissão, realizamos um teste de X^2 . Todos os testes foram
321 realizados utilizando o ambiente R com o pacote lme4 [25].

322 **Resultados**

323 **Modelos preditivos**

324 O modelo misto linear generalizado (família Poisson) realizado com o fruto da
325 transmissão de cada geração, mostrou que o efeito do prestígio variou entre as gerações
326 (tabela 3). Nas duas primeiras gerações as informações atribuídas ao influencer (modelo
327 de prestígio) e ao médico foram igualmente transmitidas, diferindo significativamente
328 do político e do familiar. A partir da terceira geração o influencer passou a diferir
329 significativamente apenas do modelo familiar, onde foi superior.
330 Nós esperávamos que a influência do prestígio fosse superior aos demais modelos em
331 todas as gerações da cadeia de transmissão. Entretanto nossos resultados mostraram que
332 apenas nas duas primeiras gerações ele mostrou um efeito maior que o político e
333 familiar e ainda assim, não diferiu do modelo médico. Portanto, nossa hipótese foi
334 refutada.

335 **Tabela 3. Modelo misto linear generalizado (família Poisson), estabilizado a partir**
336 **do influencer (viés de prestígio) e gerado para identificar se a quantidade de**
337 **proposições transmitidas é influenciada pelo viés de prestígio.**

338 **Quantidade de informações transmitidas**

339 A partir do qui-quadrado, observamos que as três primeiras proposições foram as mais
340 transmitidas nas quatro gerações da cadeia, enquanto as cinco últimas foram menos
341 transmitidas pelas pessoas. O resultado do teste encontra-se na tabela 4 e está
342 representado de forma gráfica na figura 1.

343 **Tabela 4. Resultados qui-quadrado realizado para analisar a quantidade de**
344 **proposições centrais transmitidas ao longo de uma cadeia de transmissão com**
345 **quatro gerações.**

346 **Figura 1. Representação gráfica da quantidade de proposições centrais**
347 **transmitidas ao longo de uma cadeia de transmissão com quatro gerações.**

348 **Discussão**

349 Esperávamos que informações relacionadas a COVID-19, atribuídas a alguém de
350 prestígio, seriam mais transmitidas ao longo de uma cadeia de transmissão do que as
351 mesmas informações atribuídas a outros modelos, como médicos, político e familiares.
352 As pessoas de prestígio foram identificadas como influenciadores digitais que os
353 participantes acompanhavam e admiravam. Nossos resultados mostraram que na
354 primeira e segunda geração o influencer influenciou mais do que o político e familiar,
355 sem diferença para o modelo médico. Já na terceira e quarta gerações, o influencer só
356 obteve diferença significativa em relação ao familiar, não apresentando diferenças
357 significativas para o médico e político. Como o efeito do prestígio não se sobressaiu em
358 detrimento de todos os outros modelos testados, não encontramos suporte para
359 corroborar nossa hipótese. No entanto, não podemos ignorar que assim como o médico,
360 o influencer teve um efeito significativo nas duas primeiras gerações.
361 Através de modelos matemáticos, Boyd e Richerson, (1985) mostraram que copiar de
362 modelos qualificados, através do que eles chamaram de vieses indiretos pode aumentar

363 a frequência de traços culturais na população, sejam eles mal adaptativos ou não. Para
364 esses autores, o indivíduo a ser copiado, precisa possuir traços indicadores de ser um
365 bom modelo, logo, se esse traço estiver associado a aptidão, copiá-lo pode ser uma
366 estratégia vantajosa de se adquirir variantes culturais adaptativas, principalmente em
367 ambientes variáveis (Boyd & Richerson, 1985).

368 Henrich e Gil-White (2001), apontaram na teoria de evolução do prestígio que perceber
369 um indivíduo como conhecedor de determinado domínio ou habilidoso, seria um indício
370 de sucesso associado a aptidão, o que por sua vez levaria a um prestígio. Identificar esse
371 sucesso, no entanto, não estaria limitado a avaliação direta da competência daquele
372 indivíduo, mas sim a um conjunto de “pistas” diretas e indiretas, que permitem inclusive
373 um prestígio além de seu domínio de especialização (Henrich & Gil-White, 2001).

374 Nem todas as pistas estão necessariamente relacionadas ao sucesso (Henrich &
375 McElreath, 2003), uma série de características indiretas de prestígio tem sido relatadas
376 na literatura (Jiménez & Mesoudi, 2019; Berl et al., 2020). O que de certa maneira
377 auxilia a compreender o porquê o prestígio pode influenciar entre diferentes domínios
378 de conhecimento (Henrich & Broesch, 2011). Isto é, se características referentes ao
379 status e estima social, riqueza etc., são indicadores de prestígio, a teoria está correta e o
380 conhecimento sozinho em determinado domínio não é um bom proxy para o prestígio
381 (Henrich & Gil-White, 2001).

382 Nossos resultados, no entanto, revelam que embora o prestígio exerça alguma influência
383 na seleção de informações, modelos com experiência na área e nenhum indicativo
384 (estabelecido por nós) de prestígio, também são selecionados como modelos. Talvez por
385 que ter alguma experiência em determinado domínio, seja entendido um sinal de
386 aptidão, transformando esses indivíduos como modelos potenciais a se copiar, assim
387 como previram Boyd e Richerson (1985). Ou seja, em um contexto instável, ao menos

388 em duas gerações, as pessoas podem selecionar um determinado modelo, tanto com
389 base em características de prestígio social, quanto baseados na experiência em um
390 domínio específico.

391 Descartamos aqui que o modelo médico possa ter sido interpretado como modelo de
392 prestígio, pois em nosso experimento, não apontamos nenhuma possível característica
393 predita na teoria na qual nos baseamos (Teoria de Evolução do prestígio), apenas a
394 experiência em saúde pública.

395 Aprender através de modelos aumenta a frequência de traços culturais na população,
396 porém não há garantias de que esses traços sejam adaptativos (Boyd & Richerson,
397 1985). Aprender com alguém de experiência pode levar a adoção de traços
398 potencialmente adaptativos, tendo em vista que o indivíduo possa saber minimamente
399 como agir. No entanto, aprender com alguém que possui apenas prestígio social e
400 nenhum conhecimento na área, pode ter o efeito contrário e acarretar a disseminação de
401 informações mal adaptadas. Nossos resultados sugerem que ambos os traços poderão
402 circular na população, tendo em vista que ao menos por duas gerações ambos os
403 modelos (influencer e médico) são fontes potenciais de informação.

404 Acreditamos que tais traços podem não competir entre si na população, mas que a
405 existência de bolhas sociais, principalmente em virtude das redes sociais, faça com esses
406 traços coexistam. As bolhas sociais são subgrupos com pouca diversidade de
407 informações e baixo intercâmbio cultural (Nikolov et al., 2015; Spohr, 2017; Oliveira &
408 Albuquerque, 2021). A explicação para este pensamento é o resultado encontrado por
409 Oliveira e Albuquerque (2021) onde eles viram que informações mal adaptadas e
410 adaptativas são compartilhadas no Twitter da mesma forma. Os autores argumentam que
411 no cenário da pandemia de COVID-19, as redes sociais possibilitaram a existência de

412 bolhas sociais que não compartilham informações com outros grupos e até mesmo
413 podem rejeitar informações contrárias as suas (Oliveira & Albuquerque, 2021).
414 Em um cenário de pandemia, isto é particularmente preocupante, porque enquanto
415 determinados grupos têm acesso a informações adaptativas, outros não e isso pode gerar
416 resultados comportamentais desastrosos.

417 A trajetória de um surto infeccioso é diretamente influenciada por comportamentos
418 humanos (Kulesza et al., 2023), e esses por sua vez são influenciados pelas informações
419 adquiridas durante esse período. Por exemplo, durante a pandemia da COVID-19,
420 muitas pessoas passaram a desrespeitar importantes medidas de contenção do vírus,
421 após terem acesso ao pronunciamento de líderes políticos (Ajzenman, Cavalcanti & Da
422 Mata, 2020). Da mesma forma, a intenção de vacinação, é fortemente influenciada pelo
423 incentivo de pessoas com formação na área, como cientistas (Salali & Uysal, 2022). Ou
424 seja, as informações adquiridas afetam as percepções que as pessoas possuem dos riscos
425 e conseqüentemente influencia seus comportamentos (Bennett, Chiang & Malani,
426 2015).

427 Em outras palavras, a duração e direção de um surto infeccioso, podem estar
428 relacionadas não apenas com as informações veiculadas nesse contexto, mas também
429 pelo modelo que as transmitem. Se em um momento inicial de uma pandemia os
430 principais modelos que influenciam a disseminação de informações são um modelo de
431 prestígio social sem conhecimento ou habilidade percebida na área e um modelo com
432 experiência, isso implica dizer que diferentes tipos de informações poderão circular na
433 população e as respostas comportamentais de enfrentamento, podem não ser totalmente
434 suficientes para o enfrentamento eficaz e rápido de uma pandemia. Isso pode se agravar,
435 se levarmos em consideração que nas últimas gerações da cadeia de transmissão, o
436 modelo político não diferiu do médico e do modelo de prestígio. Nesse sentido,

437 informações potencialmente não adaptativas podem ser potencializadas ao longo das
438 gerações na cadeia de transmissão.

439 Nossos resultados também mostraram que o modelo familiar não é selecionado em
440 nenhum momento da cadeia de transmissão. Ou seja, dentro de uma pandemia, modelos
441 de parentesco são a última escolha possível para copiar uma informação. Embora exista
442 a possibilidade de que existem domínios de conhecimento nos quais aprender com
443 parentes seja a primeira alternativa, como religião (Stucky & Gardner, 2023) e uso de
444 plantas medicinais (Santoro et al., 2018; Brito et al., 2019), no domínio saúde pública,
445 parentes não são modelos viáveis.

446 Henrich e Broesch (2011) argumentam que isso ocorre, por que após a infância, os
447 indivíduos já podem ter esgotado o que poderia ter de informações culturais de seus
448 familiares. Uma explicação adicional para isso, pode ser o próprio cenário da pandemia.
449 Inicialmente as pessoas precisaram ficar confinadas em suas residências, convivendo
450 presencialmente apenas com seus familiares e recebendo todos os tipos de notícias
451 falsas por meio das redes sociais (Singh et al., 2023). Isso pode ter saturado a confiança
452 das pessoas nas informações vindas de familiares, reforçando o resultado a ausência de
453 escolha dessas pessoas como modelos a serem copiados.

454 Por fim, outro ponto que precisamos apontar é a quantidade de proposições transmitidas
455 ao longo da cadeia de transmissão. As 3 primeiras proposições foram as mais
456 transmitidas ao longo de todas as gerações. Na primeira geração isso pode ter ocorrido
457 em virtude do efeito de primazia, isto é, quando as primeiras informações a serem
458 apresentadas, são mais recordadas em comparação as demais (Lang, 1989) e isso se
459 manteve ao longo de toda a cadeia. No entanto, o fato disso se manter inalterado ao
460 longo das gerações, evidencia ainda que não foram as unidades de informações que
461 influenciaram a transmissão. Muito embora, o conteúdo possa agir em conjunto com

462 vieses de modelo (Berl et al., 2021), nossos resultados mostram que não foi o que
463 aconteceu em nosso experimento, excluindo o efeito do viés de conteúdo e ressaltando o
464 efeito do modelo na transmissão dessas.

465 **Limitações**

466 Nosso experimento foi realizado tomando por base, a descrição de um ambiente
467 pandêmico, no entanto, ele ocorreu muito tempo depois do final da pandemia de COVID-
468 19. Por essa razão, nossos resultados podem não ter tido influência de aspectos
469 importantes que dizem respeito a psicologia pandêmica, e que poderiam ter influenciado
470 os vieses de modelo atuantes durante o período crítico da pandemia da COVID-19.

471 Apesar de termos utilizado uma manipulação de prestígio, seguindo os pressupostos
472 teóricos e empíricos da literatura, na mundo real, outros aspectos também podem ser
473 levados em consideração na atribuição de prestígio. O que pode fazer com que, modelos
474 nos quais não atribuímos prestígio no experimento, o possuam no mundo real.

475 A posição política dos participantes, podem de alguma forma ter influenciado os
476 resultados, uma vez que a maior parte da nossa amostra, se identifica como alinhada a
477 esquerda.

478 As três primeiras proposições foram mais transmitidas pelas pessoas, enquanto a partir da
479 quarta, a transmissão delas começou a diminuir consideravelmente, indicando um
480 possível efeito de memória na recordação das informações (efeito de primazia).

481 É importante que estudos futuros que busquem investigar a transmissão de informações
482 a partir de textos se atentem para isso, e forneçam versões não só com diferentes modelos,
483 mas também com a apresentação das informações em diferentes ordens.

484 Reconhecemos que essa limitação pode ter influenciado parte dos resultados encontrados,
485 no entanto, acreditamos que não inviabilizaram o fenômeno estudado, uma vez que apesar
486 delas conseguimos visualizar com clareza os resultados aos quais nos propomos a estudar.

487 **Conclusão**

488 A seleção de informações durante uma crise de saúde pública, como uma pandemia, é
489 influenciada por modelos de prestígio social e modelos com experiência nesse domínio.
490 Isso sugere que não apenas sinais indiretos podem influenciar na escolha do modelo,
491 como prediz Henrich e Gil-White (2001), mas aspectos diretos como a experiência no
492 domínio específico, também seja um proxy de escolha.

493 Argumentamos ainda que modelos de prestígio social podem não ter as informações mais
494 adaptativas para lidar com uma crise de saúde e que tais informações irão circular na
495 população junto com aquelas mais adaptativas, provenientes de modelos com experiência.
496 A coexistência desses traços pode levar a comportamentos divergentes, o que pode ser
497 desastrosa para o enfrentamento de uma pandemia, tendo em vista que informações falsas
498 ou equivocadas podem gerar descumprimento das principais medidas de enfrentamento a
499 crise de saúde. O que por sua vez aumenta a propagação do vírus e aumento do número
500 de óbitos.

501 Por fim, nossas descobertas destacam a complexidade da disseminação de informações
502 em contextos de crise, enfatizando a importância não apenas do prestígio, mas também
503 da experiência. O entendimento desses padrões pode auxiliar a formação de estratégias
504 de comunicação mais eficazes em situações pandêmicas e contribuir para a mitigação de
505 comportamentos prejudiciais à saúde pública.

506 **Referencias**

507 Ajzenman N, Cavalcanti T, Da Mata D. 2020. More Than Words: Leaders' Speech and
508 Risky Behavior during a Pandemic. *SSRN Electronic Journal*. DOI:
509 10.2139/ssrn.3582908.

- 510 Bartlett FC. 1932. *Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology*.
511 Cambridge University Press.
- 512 Bennett D, Chiang C-F, Malani A. 2015. Learning during a crisis: The SARS epidemic
513 in Taiwan. *Journal of Development Economics* 112:1–18. DOI:
514 10.1016/j.jdeveco.2014.09.006.
- 515 Berl REW, Samarasinghe AN, Jordan FM, Gavin MC. 2020. The Position-Reputation-
516 Information (PRI) scale of individual prestige. *PLOS ONE* 15:e0234428. DOI:
517 10.1371/journal.pone.0234428.
- 518 Berl REW, Samarasinghe AN, Roberts SG, Jordan FM, Gavin MC. 2021. Prestige and
519 content biases together shape the cultural transmission of narratives. *Evolutionary*
520 *Human Sciences* 3:1–22. DOI: 10.1017/ehs.2021.37.
- 521 Bonin P, Thiebaut G, Bugajska A, Méot A. 2022. Mixed evidence for a richness-of-
522 encoding account of animacy effects in memory from the generation-of-ideas paradigm.
523 *Current Psychology* 41:1653–1662. DOI: 10.1007/s12144-021-02666-8.
- 524 Boyd R, Richerson PJ. 1985. *Culture and the Evolutionary Process*. Chicago (The
525 University of Chicago Press) 1985.
- 526 Brito C de C de, Ferreira-Júnior WS, Albuquerque UP, Ramos MA, Silva TC da, Costa-
527 Neto EM, Medeiros PM de. 2019. The role of kinship in knowledge about medicinal
528 plants: evidence for context-dependent model-based biases in cultural transmission?
529 *Acta Botanica Brasilica* 33:370–375. DOI: 10.1590/0102-33062018abb0340.
- 530 Drescher LS, Roosen J, Aue K, Dressel K, Schär W, Götz A. 2021. The Spread of
531 COVID-19 Crisis Communication by German Public Authorities and Experts on

- 532 Twitter: Quantitative Content Analysis. *JMIR Public Health and Surveillance* 7:e31834.
533 DOI: 10.2196/31834.
- 534 Golos AM, Guntuku SC, Piltch-Loeb R, Leininger LJ, Simanek AM, Kumar A, Albrecht
535 SS, Dowd JB, Jones M, Bittenheim AM. 2023. Dear Pandemic: A topic modeling
536 analysis of COVID-19 information needs among readers of an online science
537 communication campaign. *PLOS ONE* 18:e0281773. DOI:
538 10.1371/journal.pone.0281773.
- 539 Henrich J, Broesch J. 2011. On the nature of cultural transmission networks: evidence
540 from Fijian villages for adaptive learning biases. *Philosophical Transactions of the*
541 *Royal Society B: Biological Sciences* 366:1139–1148. DOI: 10.1098/rstb.2010.0323.
- 542 Henrich J, Gil-White FJ. 2001. The evolution of prestige: freely conferred deference as
543 a mechanism for enhancing the benefits of cultural transmission. *Evolution and Human*
544 *Behavior* 22:165–196. DOI: 10.1016/S1090-5138(00)00071-4.
- 545 Henrich J, McElreath R. 2003. The evolution of cultural evolution. *Evolutionary*
546 *Anthropology: Issues, News, and Reviews* 12:123–135. DOI: 10.1002/evan.10110.
- 547 Hornsey MJ. 2020. Why facts are not enough: Understanding and managing the
548 motivated rejection of science. *Current Directions in Psychological Science* 29:583–
549 591. DOI: 10.1177/0963721420969364.
- 550 Jiménez ÁV, Mesoudi A. 2019. Prestige-biased social learning: current evidence and
551 outstanding questions. *Palgrave Communications* 5:20. DOI: 10.1057/s41599-019-
552 0228-7.

- 553 Jiménez ÁV, Mesoudi A. 2020. Prestige Does Not Affect the Cultural Transmission of
554 Novel Controversial Arguments in an Online Transmission Chain Experiment. *Journal*
555 *of Cognition and Culture* 20:238–261. DOI: 10.1163/15685373-12340083.
- 556 Jiménez ÁV, Mesoudi A. 2021. The Cultural Transmission of Prestige and Dominance
557 Social Rank Cues: an Experimental Simulation. *Evolutionary Psychological Science*
558 7:189–199. DOI: 10.1007/s40806-020-00261-x.
- 559 Kang H. 2021. Sample size determination and power analysis using the G*Power
560 software. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions* 18:17. DOI:
561 10.3352/jeehp.2021.18.17.
- 562 Krause NM, Freiling I, Beets B, Brossard D. 2020. Fact-checking as risk
563 communication: the multi-layered risk of misinformation in times of COVID-19.
564 *Journal of Risk Research* 23:1052–1059. DOI: 10.1080/13669877.2020.1756385.
- 565 Kulesza W, Dolinski D, Muniak P, Winner D, Izydorczak K, Derakhshan A, Rizulla A.
566 2023. Biased Social Comparison in the Moment of Crisis. *Social Psychology* 54:40–51.
567 DOI: 10.1027/1864-9335/a000495.
- 568 Lang A. 1989. Effects of chronological presentation of information on processing and
569 memory for broadcast news. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*:441–452.
- 570 Nikolov D, Oliveira DFM, Flammini A, Menczer F. 2015. Measuring online social
571 bubbles. *PeerJ Computer Science* 1:e38. DOI: 10.7717/peerj-cs.38.
- 572 Oliveira DVB, Albuquerque UP. 2021. Cultural Evolution and Digital Media: Diffusion
573 of Fake News About COVID-19 on Twitter. *SN Computer Science* 2:430. DOI:
574 10.1007/s42979-021-00836-w.

- 575 Oliveira ES de, Nascimento ALB do, Junior WSF, Albuquerque UP. 2023. Does prestige
576 bias influence the recall and transmission of COVID-19-related information? Protocol
577 registration for an experimental study conducted online. *PLOS ONE* 18:e0281991. DOI:
578 10.1371/journal.pone.0281991.
- 579 Pick CM, Ko A, Wormley AS, Wiezel A, Kenrick DT, Al-Shawaf L, Barry O, Bereby-
580 Meyer Y, Boonyasiriwat W, Brandstätter E, Crispim AC, Cruz JE, David D, David OA,
581 Defelipe RP, Elmas P, Espinosa A, Fernandez AM, Fetvadjev VH, Fetvadjeva S,
582 Fischer R, Galdi S, Galindo-Caballero OJ, Golovina GM, Gomez-Jacinto L, Graf S,
583 Grossmann I, Gul P, Halama P, Hamamura T, Hansson LS, Hitokoto H, Hřebíčková M,
584 Ilic D, Johnson JL, Kara-Yakoubian M, Karl JA, Kohút M, Lasselin J, Li NP, Mafra AL,
585 Malanchuk O, Moran S, Murata A, Ndiaye SAL, O J, Onyishi IE, Pasay-an E, Rizwan
586 M, Roth E, Salgado S, Samoylenko ES, Savchenko TN, Sevincer AT, Skoog E, Stanciu
587 A, Suh EM, Sznycer D, Talhelm T, Ugwu FO, Uskul AK, Uz I, Valentova JV, Varella
588 MAC, Zambrano D, Varnum MEW. 2022. Family still matters: Human social
589 motivation across 42 countries during a global pandemic. *Evolution and Human
590 Behavior*. DOI: 10.1016/j.evolhumbehav.2022.09.003.
- 591 Salali GD, Uysal MS. 2022. COVID-19 vaccine hesitancy is associated with beliefs on
592 the origin of the novel coronavirus in the UK and Turkey. *Psychological Medicine*
593 52:3750–3752. DOI: 10.1017/S0033291720004067.
- 594 Santoro FR, Nascimento ALB, Soldati GT, Ferreira Júnior WS, Albuquerque UP. 2018.
595 Evolutionary ethnobiology and cultural evolution: opportunities for research and dialog.
596 *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 14:1. DOI: 10.1186/s13002-017-0199-y.
- 597 Singh S, Nagar L, Lal A, Chandavarkar BR. 2023. Trustworthiness of COVID-19 News
598 and Guidelines. In: Misra R, Kesswani N, Rajarajan M, Veeravalli B, Brigui I, Patel A,

- 599 Singh TN eds. *Advances in Data Science and Artificial Intelligence*. Springer
 600 Proceedings in Mathematics & Statistics. Cham: Springer International Publishing,
 601 233–246. DOI: 10.1007/978-3-031-16178-0_17.
- 602 Spohr D. 2017. Fake news and ideological polarization: Filter bubbles and selective
 603 exposure on social media. *Business Information Review* 34:150–160. DOI:
 604 10.1177/0266382117722446.
- 605 Stucky K, Gardner A. 2023. Kin selection favors religious traditions: ancestor worship
 606 as a cultural descendant-leaving strategy. *Religion, Brain & Behavior*:1–14. DOI:
 607 10.1080/2153599X.2023.2215854.
- 608 Taubert F, Sprengholz P, Korn L, Eitze S, Wiedermann M, Betsch C. 2023. Situational
 609 pathogen avoidance mediates the impact of social connectedness on preventive
 610 measures during the COVID-19 pandemic. *Scientific Reports* 13:1–10. DOI:
 611 10.1038/s41598-023-29239-y.

612

613

614 **Tabela 1. Modelos utilizados na elaboração do texto para realizar os experimentos**
 615 **de transmissão de informações sobre a COVID-19.**

Modelos

Prestígio	Influenciador digital com muitos seguidores e influência considerável que o participante segue e admira
-----------	---

Político	Político alinhado com o posicionamento político do participante e em quem ele votaria
----------	---

Experiencia / conhecimento	Médico que trabalhou na linha de frente contra COVID-19
Parental	Familiar (que o participante considera como alguém próximo)

616

617 **Tabela 2. Proposições centrais utilizadas nos textos das histórias para os**618 **experimentos de transmissão de informações sobre a COVID-19.**

Proposições centrais	
Proposição 1	Contextualização do período pandêmico
Proposição 2	Caracterização do modelo
Proposição 3	Apoio ao uso do medicamento
Proposição 4	Diminuição número de mortes
Proposição 5	Diminuição número de internações
Proposição 6	Afirmação que o uso é seguro
Proposição 7	As taxas de sucesso superam as de falha
Proposição 8	Postex deve ser usado

619

620 **Tabela 3. Modelo misto linear generalizado (família Poisson), estabilizado a partir do influencer (viés de prestígio) e gerado para identificar**
 621 **se a quantidade de proposições transmitidas é influenciada pelo viés de prestígio.**

1ª Geração				2ª Geração			3ª Geração			4ª Geração		
Fixed effect	Coefficient (standard error)	Z value	Pr(> z)	Coefficient (standard error)	Z value	Pr(> z)	Coefficient (standard error)	Z value	Pr(> z)	Coefficient (standard error)	Z value	Pr(> z)
Intercept	1.3375 (0.1118)	11.963	<2e-16 ***	0.8675 (0.1414)	6.134	8.56e-10 ***	0.3895 (0.1796)	2.168	0.03012 *	0.1335 (0.2041)	0.654	0.513004
Familiar	-0.4502 (0.1792)	-2.512	0.0120 *	-0.8210 (0.2558)	-3.209	0.00133 **	-1.2368 (0.3786)	-3.266	0.00109 **	-1.7918 (0.5401)	-3.318	0.000908 ***
Médico	-0.2231 (0.1677)	-1.331	0.1833	-0.3285 (0.2186)	-1.503	0.13287	-0.3895 (0.2826)	-1.378	0.16820	-0.2336 (0.3071)	-0.761	0.446799
Politico	-0.4117 (0.1771)	-2.325	0.0201 *	-0.5798 (0.2360)	-2.456	0.01403 *	-0.4383 (0.2868)	-1.528	0.12650	-0.2877 (0.3118)	-0.923	0.356197
Random effect	Variance	Standard deviation		Variance	Standard deviation		Variance	Standard deviation		Variance	Standard deviation	
Participants	0	0		0	0		0	0		0	0	
AIC	303.3			248.3			203.5			182.8		

622 *p < 0,05

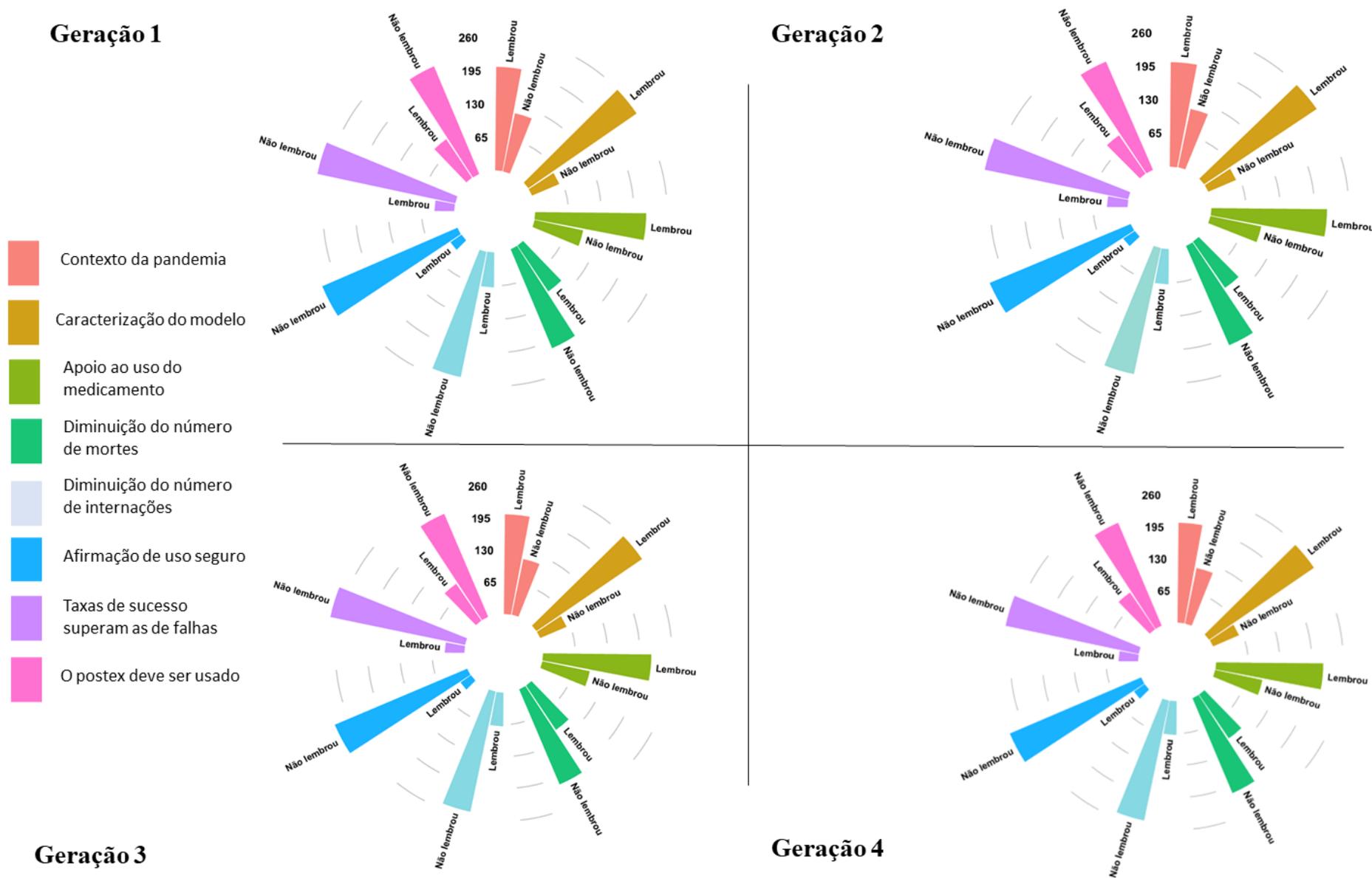
623 **Tabela 4. Resultados qui-quadrado realizado para analisar a quantidade de**
 624 **proposições centrais transmitidas ao longo de uma cadeia de transmissão com**
 625 **quatro gerações.**

Geração	Contexto		Características do modelo		Apoio ao uso		Diminuição de mortes	
	X-squared	p-value	X-squared	p-value	X-squared	p-value	X-squared	p-value
1ª	0.047619	0.8273	23.048	1.58e-06	19.048	1.275e-05	5.7619	0.01638
2ª	20	7.744e-06	1.1905	0.2752	0.7619	0.3827	45.762	1.335e-11
3ª	32.19	1.398e-08	4.7619	0.0291	12.19	0.000480 3	68.762	< 2.2e-16
4ª	34.714	3.818e-09	9.3333	0.00225	34.714	3.818e-09	68.762	< 2.2e-16

Geração	Diminuição de internações		Uso seguro		Taxas de sucesso superam as de falha		Postex deve ser usado	
	X-squared	p-value	X-squared	p-value	X-squared	p-value	X-squared	p-value
1ª	37.333	9.957e-10	55.048	1.176e-13	42.857	5.889e-11	32.19	1.398e-08
2ª	65.19	6.8e-16	80.048	< 2.2e-16	65.19	6.8e-16	75.193	< 2.2e-16
3ª	80.048	< 2.2e-16	80.048	< 2.2e-16	80.048	< 2.2e-16	84	< 2.2e-16
4ª	76.19	< 2.2e-16	80.048	< 2.2e-16	84	< 2.2e-16	84	< 2.2e-16

626

627 **Figura 1.** Representação gráfica da quantidade de proposições centrais transmitidas ao longo de uma cadeia de transmissão com quatro gerações.



629 Material suplementar 1. Caracterização socioeconômica da amostra – Experimento de cadeia de transmissão linear

630

631 amostra – Experimento de cadeia de transmissão linear

Dados socioeconômicos	%	%	%	%	%				
<i>Identidade de gênero</i>		<i>Orientação sexual</i>		<i>Escolaridade</i>					
				<i>Inclinação política</i>	<i>Renda</i>				
Homem cis	27,38	Assexual	0,6	Ensino fundamental (incompleto)	5,06	Centro	7,44	< 1 salário-mínimo	22,62
Homem trans	0,6	Bissexual	9,23	Ensino fundamental (completo)	19,94	Direita	10,12	1 a 2 salários-mínimos	24,70
Mulher cis	69,94	Heterossexual	77,38	Ensino médio (incompleto)	0,6	Esquerda	66,37	2 a 3 salários-mínimos	18,15
Não binário	1,19	Homossexual	8,93	Ensino médio (completo)	5,65	nenhuma	16,07	> 3 salários-mínimos	34,52
Outro	0,89	Pansexual	3,57	Graduação (incompleto)	13,99				
		Outro	0,3	Graduação (completa)	37,80				
				Mestrado (incompleto)	5,36				
				Mestrado (completo)	3,87				
				Doutorado (incompleto)	2,98				
				Doutorado (completo)	4,76				

6. CAPÍTULO 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1. PRINCIPAIS CONCLUSÕES

Através deste estudo foi possível observar que, na memória não houve distinção da influência de um viés de prestígio em detrimento de modelos como médico e político. No entanto, no processo de transmissão tanto o modelo de prestígio quanto o modelo médico, exerceram influência por pelo menos duas gerações. Em resumo, a memória se comporta de uma forma, enquanto a transmissão de outra.

Acreditamos que a explicação para esses resultados, pode ter raízes no próprio funcionamento da memória e dos processos cognitivos atrelados a ela. Para estudarmos a retenção de informações, utilizamos um experimento de recordação, que envolveu a memória de curto prazo, isto é, a resposta mais imediata e inconsciente (GOLDSTEIN, 2022). Já para estudarmos a transmissão, nosso experimento envolveu a escolha consciente do indivíduo sobre o que ele transmitiu. Dessa forma captou a memória de trabalho, que envolve uma cognição mais complexa por estar associada a atividades conscientes e uma maior atividade cerebral (GOLDSTEIN, 2022).

A literatura traz que os seres humanos são dotados de uma metacognição explícita, isto é, uma metacognição que envolve dois sistemas, o primeiro envolvendo a memória de curto prazo e o segundo, envolve a memória de trabalho (SHEA et al., 2014). Essa metacognição explícita, permite uma seleção de informações no que é chamado de abordagem estratégica (HEYES, 2018).

Segundo essa abordagem, a aprendizagem social só é seletiva no momento da produção, ou seja, em um primeiro momento os indivíduos adquirem informações de todos os modelos disponíveis e só depois decidem em qual modelo irão basear seu comportamento. É nesse segundo momento, que as características de sucesso, prestígio, ou expertise irão direcionar a escolha do modelo a ser copiado (HEYES, 2018).

Acreditamos que nossos dados evidenciam pela primeira vez na literatura, de forma empírica, a existência dessa abordagem estratégica na seleção de informações. Isso se deve porque no momento da recordação a maioria dos modelos não tiveram diferenças significativas

entre si, enquanto no momento de escolha ativa, foram levadas em consideração as características de prestígio e de expertise, por pelo menos duas gerações.

Um ponto importante que nossos resultados nos levam a refletir, é que se de fato existe essa diferença entre o que é armazenado e aquilo que é expresso, pode significar que embora a memória possua um processamento voltado a armazenar informações adaptativas, a execução não necessariamente o será. Ou seja, o que é evoluído, não é necessariamente manifestado. De certa forma, isso traz um paradoxo, porque embora o ser humano seja dotado de componentes adaptativos para auxiliar sua sobrevivência, isso não garante uma manifestação comportamental. Como exemplo prático, temos quase 7 milhões de mortes no mundo ocasionadas pela COVID-19, das quais, muitas foram, em certa medida, fruto de comportamentos acarretados por informações não adaptativas.

6.2. CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E/OU METODOLÓGICAS

Nosso trabalho possui implicações teóricas e práticas bastante relevantes nos cenários da Evolução Cultural, Memória Adaptativa, Etnobiologia Evolutiva e Enfrentamento de crises sanitárias. Primeiramente, destacamos a contribuição para o entendimento do comportamento humano, principalmente no que diz respeito aos aspectos cognitivos que podem modular as respostas comportamentais em contextos de crises sanitárias. A discussão teórica proposta auxilia na compreensão evolutiva dos processos de transmissão e retenção envolvidos na aprendizagem cultural, bem como traz uma unificação, acerca das divergências quanto aos lugares desses processos nas explicações evolutivas do comportamento. Outro ponto importante é o alinhamento dos níveis de explicação com o entendimento “causa” e “consequência”, que auxiliam a captar as nuances envolvidas no entendimento dos comportamentos.

Em segundo lugar, fomos os primeiros a testar diretamente a teoria da evolução do prestígio no contexto da memória, depois de 22 anos que esta foi lançada. A partir disso, diferentemente do que prediz a teoria, nossa mente não parece ter um viés específico para o prestígio, mas ele pode atuar de alguma forma como um fator de atração cultural. Isso abre novas possibilidades de pesquisa na compreensão do funcionamento da memória adaptativa humana.

O nosso estudo de transmissão cultural reforçou o que era previsto por modelos teóricos da evolução cultural, e trouxe além, mostrando que não apenas características de prestígio podem influenciar na transmissão de informações, como a expertise, ou seja, a experiência do modelo em determinado domínio.

Avançamos também metodologicamente, ao publicar previamente nosso protocolo de coleta de dados, levando nosso desenho experimental a uma ampla avaliação por pares antes de sua execução. Diferente de outros trabalhos que investigaram a retenção e transmissão de informações, trouxemos mais rigor metodológico ao realizar uma análise de poder, para definir previamente o tamanho de nossa amostra. Além disso, a elaboração de uma plataforma online permitiu um maior alcance e variabilidade de nossa amostra, se mostrando uma ferramenta bastante eficaz na coleta de dados empíricos que investiguem aspectos cognitivos do comportamento humano.

Por fim, consideramos que demos um salto muito importante no que diz respeito aos estudos de memória adaptativa, uma vez que estes se detêm em investigar o que influencia a retenção de informações, mas não como ocorre sua expressão comportamental. Mostramos através de nossos estudos, que embora possamos reter informações adaptativas, a execução poderá não seguir esse caminho. Também avançamos no contexto da Evolução cultural, uma vez que demonstramos empiricamente, um dos principais pressupostos que podem explicar por que a cultura humana é cumulativa: a abordagem estratégica de seleção de informações.

Todas as evidências reunidas aqui, podem fornecer insights para estratégias de comunicação e enfrentamento aos riscos em futuras crises sanitárias. Como por exemplo, ter personalidades como influencers e profissionais da saúde, como aliados na comunicação estratégica de informações necessárias durante um surto infeccioso.

6.3. PRINCIPAIS LIMITAÇÕES DO ESTUDO

No que diz respeito a tese como um todo, a principal limitação se deu em virtude da pandemia da COVID-19, uma vez que os primeiros dois anos de desenvolvimento do projeto, foram anos de isolamento social completo. Além da própria adaptação das Universidades, o planejamento inicial da coleta de dados precisou ser modificado, passando para aplicação online. Por esse motivo, a submissão do desenho experimental como artigo científico foi realizada no início do terceiro ano do doutorado, tendo sua publicação apenas no primeiro

semestre de 2023. Dessa forma, a coleta de dados da etapa de transmissão, correspondente ao 4º capítulo da tese, precisou ficar para o início do 2º semestre de 2023.

Outra limitação, foi a falta de controle sobre as desistências da participação na pesquisa. Por ser um experimento que envolvia a escrita de pequenos textos, muitas pessoas acessavam a pesquisa, porém desistiam (alcançamos um total de quase 1500 pessoas e apenas 653 permaneceram). Essa ampla desistência, fez com que o tempo de coleta se estendesse, principalmente na fase da transmissão.

6.4. PROPOSTAS DE INVESTIGAÇÕES FUTURAS

Mostramos a partir do nosso trabalho que uma série de aspectos podem influenciar o comportamento humano, principalmente em períodos de crise sanitárias. Em virtude disso, argumentamos que os vieses de aprendizagem podem atuar, de formas diferentes da seleção de informações. Dessa forma, estudos futuros, podem investigar como esses vieses se comportam em diferentes contextos e quais outros fatores podem influenciar na retenção de informações.

Também seria bastante relevante somar evidências da seleção estratégica de informações, realizando mais trabalhos que investiguem empiricamente se a forma como a mente retém informações reflete como o comportamento é manifestado.

6.5. ORÇAMENTO

Este estudo foi financiado pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) por meio de bolsa (Processo nº IBPG-0006-2.03/20) para a aluna Edwine Soares de Oliveira e pelo INCT Etnobiologia, Bioprospecção e Conservação da Natureza. O custeio total foi de R\$ 123.600,00 (reajustes em 05/2022 e 08/2023 inclusos), durante 48 meses.

Durante o período, houve a necessidade da compra de um notebook no valor de R\$ 3.400,32; tradução e publicação de um artigo em uma revista A1, no valor de R\$ 3202,98; elaboração de uma plataforma online para coleta de dados e o pagamento de tráfego pago nas redes sociais para um maior alcance de participantes da pesquisa, no valor total de R\$ 930,00.

Dessa forma o custo total para elaboração desta tese foi de R\$ 131.133,30.

Vale a pena ressaltar que os custos descritos acima estão subestimados, uma vez que conseguimos desconto na elaboração da plataforma online, não estão contabilizados os valores

referentes aos artigos que ainda serão publicados e por fim, também não estão incluídos o tempo gasto com a organização do banco de dados final.

REFERÊNCIAS

ABDULKAREEM, S. A. et al. Risk perception and behavioral change during epidemics: Comparing models of individual and collective learning. **PLOS ONE**, v. 15, n. 1, p. e0226483, 6 jan. 2020.

BARTLETT, F. C. **Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology**. Cambridge University Press.: [s.n.].

BEBBINGTON, K. et al. The sky is falling: evidence of a negativity bias in the social transmission of information. **Evolution and Human Behavior**, v. 38, n. 1, p. 92–101, 2017.

BERL, R. E. W. et al. The Position-Reputation-Information (PRI) scale of individual prestige. **PLOS ONE**, v. 15, n. 6, p. e0234428, 25 jun. 2020.

BONIN, P.; GELIN, M.; BUGAJSKA, A. Animates are better remembered than inanimates: further evidence from word and picture stimuli. **Memory & Cognition**, v. 42, n. 3, p. 370–382, abr. 2014.

BOYD, R.; RICHERSON, P. J. *Culture and the Evolutionary Process*. Chicago (The University of Chicago Press) 1985. 1985.

BOYD, R.; RICHERSON, P. J.; HENRICH, J. The cultural niche: Why social learning is essential for human adaptation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 108, n. supplement_2, p. 10918–10925, 28 jun. 2011.

DECARO, N.; LORUSSO, A. Novel human coronavirus (SARS-CoV-2): A lesson from animal coronaviruses. **Veterinary Microbiology**, v. 244, p. 108693, maio 2020.

GOLDSTEIN, E. B. **Psicologia cognitiva: Conectando a mente, pesquisas e experiências cotidianas**. 1º ed. São Paulo: Cenage Learning, 2022.

HENRICH, J.; BROESCH, J. On the nature of cultural transmission networks: evidence from Fijian villages for adaptive learning biases. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 366, n. 1567, p. 1139–1148, 12 abr. 2011.

HENRICH, J.; GIL-WHITE, F. J. The evolution of prestige: freely conferred deference as a mechanism for enhancing the benefits of cultural transmission. **Evolution and Human Behavior**, v. 22, n. 3, p. 165–196, maio 2001.

HENRICH, J.; MCELREATH, R. The evolution of cultural evolution. **Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews**, v. 12, n. 3, p. 123–135, 19 maio 2003.

HEYES, C. M. **Cognitive gadgets: the cultural evolution of thinking**. Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press, 2018.

HORNSEY, M. J. Why facts are not enough: Understanding and managing the motivated rejection of science. **Current Directions in Psychological Science**, v. 29, p. 583–591, 2020.

ISLAM, H. et al. A Generalized Overview of SARS-CoV-2: Where Does the Current Knowledge Stand? **Electronic Journal of General Medicine**, v. 17, n. 6, p. em251, 11 maio 2020.

JIMÉNEZ, Á. V.; MESOUDI, A. Prestige-biased social learning: current evidence and outstanding questions. **Palgrave Communications**, v. 5, n. 1, p. 20, dez. 2019.

JIMÉNEZ, Á. V.; STUBBERSFIELD, J. M.; TEHRANI, J. J. An experimental investigation into the transmission of antivax attitudes using a fictional health controversy. **Social Science & Medicine**, v. 215, p. 23–27, out. 2018.

LALAND, K. N. Social learning strategies. v. 32, n. 1, p. 11, 2004.

MESOUDI, A. Using the methods of experimental social psychology to study cultural evolution. **Journal of Social, Evolutionary, and Cultural Psychology**, v. 1, n. 2, p. 35, 2007.

MESOUDI, A. **Cultural evolution: how Darwinian theory can explain human culture and synthesize the social sciences**. Chicago ; London: University of Chicago Press, 2011.

MIGLIANO, A. B.; VINICIUS, L. The origins of human cumulative culture: from the foraging niche to collective intelligence. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 377, n. 1843, p. 20200317, 31 jan. 2022.

MOURA, J. M. B. et al. Memory for medicinal plants remains in ancient and modern environments suggesting an evolved adaptedness. **PLOS ONE**, v. 16, n. 10, p. e0258986, 25 out. 2021.

MOYA, C. et al. Dynamics of behavior change in the COVID world. **American Journal of Human Biology**, v. 32, n. 5, set. 2020.

NAIRNE, J. S. Adaptive memory: The mnemonic power of survival-based generation. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, v. 45, n. 11, p. 1970, 2019.

NAIRNE, J. S.; PANDEIRADA, J. N. S. Adaptive memory: Is survival processing special? **Journal of Memory and Language**, v. 59, n. 3, p. 377–385, 2008.

NAIRNE, J. S.; PANDEIRADA, J. N. S. Adaptive memory: Ancestral priorities and the mnemonic value of survival processing. **Cognitive Psychology**, v. 61, n. 1, p. 1–22, ago. 2010.

NAIRNE, J. S.; VANARSDALL, J. E.; COGDILL, M. Remembering the Living: Episodic Memory Is Tuned to Animacy. **Current Directions in Psychological Science**, v. 26, n. 1, p. 22–27, fev. 2017.

- POLYN, S. M.; NORMAN, K. A.; KAHANA, M. J. Task context and organization in free recall. **Neuropsychologia**, Episodic Memory and the Brain. v. 47, n. 11, p. 2158–2163, 1 set. 2009.
- SANTORO, F. R. et al. Evolutionary ethnobiology and cultural evolution: opportunities for research and dialog. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 14, n. 1, p. 1, dez. 2018.
- SHEA, N. et al. Supra-personal cognitive control and metacognition. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 18, n. 4, p. 186–193, abr. 2014.
- SILVA, R. et al. Adaptive memory and evolution of the human naturalistic mind: Insights from the use of medicinal plants. **PLOS ONE**, v. 14, n. 3, p. e0214300, 26 mar. 2019.
- SILVA, R. et al. Different content biases affect fidelity of disease transmission along experimental diffusion chains. **Current Psychology**, 14 jul. 2022.
- YANG, L.; LAU, K. P. L.; TRUONG, L. **The Survival Effect in Memory: Does It Hold into Old Age and Non-Ancestral Scenarios?** , 2014.
- YOUNG, S. G.; BROWN, C. M.; AMBADY, N. Priming a natural or human-made environment directs attention to context-congruent threatening stimuli. **Cognition & Emotion**, v. 26, n. 5, p. 927–933, ago. 2012.

Anexo: Parecer de aprovação do projeto pelo comitê de ética em pesquisa

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Recordação e Transmissão de informações culturais sobre a Covid-19 à luz da teoria de Evolução cultural.

Pesquisador: Edwine Soares de Oliveira

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 55098921.7.0000.9547

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO- UFRPE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.329.634

Apresentação do Projeto:

Extraído do arquivo :PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1653228.pdf
submetido em 03.03.2022)

"Recordação e Transmissão de informações culturais sobre a Covid-19 à luz da teoria de Evolução cultural" Autora: Edwine Soares de Oliveira

Resumo: "Durante a uma pandemia as mudanças epidemiológicas ocorrem de forma muito rápida, com isso o acesso a informações precisas é muito difícil. Em meio a este cenário, o que leva uma pessoa a armazenar na memória e transmitir certas informações em detrimento de outras? Existem evidências de que a aprendizagem social não ocorre de forma aleatória, mas existem filtros psicológicos que favorecem o armazenamento mnemônico de algumas informações. Dessa forma, o projeto busca identificar se o viés de modelo exerce maior influência do que o conteúdo da informação e se o prestígio dentro do domínio saúde pública na recordação e transmissão de informações culturais sobre a Covid-19. Para responder as hipóteses propostas, serão realizados dois experimentos com pessoas maiores de 18 anos, recrutadas através das redes sociais. Serão elaboradas histórias fictícias, contendo as variáveis a serem testadas (a contraposição de dois modelos frente a um cenário: a utilização de um medicamento para covid-19). Para responder à pergunta referente a recordação, será realizado um experimento, onde os voluntários serão instruídos a ler de forma cuidadosa a história fictícia

elaborada. Após esse momento será fornecido a eles um formulário contendo dados demográficos a serem preenchidos, essa etapa funcionará como uma distração. Em seguida, será realizado um teste de recordação surpresa, onde será solicitado recordar e escrever a história lida anteriormente com a maior precisão possível. Cada voluntário terá o tempo de 10 minutos para recordar e escrever o que foi lembrado. Para responder à pergunta referente à transmissão será realizada uma cadeia de transmissão linear, experimento que permite a simulação da transmissão de informações ao longo de uma cadeia de indivíduos. Serão utilizadas 10 cadeias de 4 participantes (correspondendo a quatro gerações) para cada história proposta. O primeiro participante de cada cadeia (representando aqui a primeira geração) receberá uma das versões do material escrito elaborado anteriormente, possuindo um tempo de 10 minutos para leitura do material. O procedimento inicialmente ocorrerá de forma semelhante ao primeiro, no entanto, o material que foi lembrado, após correção de possíveis erros ortográficos, será transmitido ao próximo participante da cadeia (correspondente à segunda geração); o processo ocorrerá da mesma forma que ocorrer com o primeiro participante, porém o material escrito transmitido será aquele fruto da recordação do participante anterior, seguindo assim por diante até a quarta e última geração. Ao fim dos dois experimentos haverá um questionário contendo o autorrelato dos participantes, para que seja possível realizar uma triangulação dos dados. Para analisar esses dados, utilizaremos uma modelagem multinível com o pacote lme4 (BATES et al, 2015). Modelos de regressão de Poisson multinível serão gerados para medir qual dos modelos (histórias fictícias) se ajusta melhor as nossas hipóteses. Os testes serão realizados em ambiente R (R Core Team, 2019).

Objetivo da Pesquisa:

(Extraídos do arquivo:PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1653228.pdf
submetido em 03.03.2022)

Objetivo Primário:

"Investigar o principal grupo de viés cognitivo (contexto ou conteúdo) que influencia na recordação e transmissão de informações relacionadas a Covid-19"

Objetivo Secundário:

"-Identificar se o viés de modelo se sobressai na recordação e transmissão de informações relacionadas a covid-19;

-Analisar se o domínio de conteúdo influencia na escolha do modelo detentor do conhecimento."

Continuação do Parecer: 5.329.634

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

(Extraídos do arquivo:PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1653228.pdf

submetido em 03.03.2022)

Riscos:

"O principal risco é sentir-se constrangido ou incomodado com alguma informação disponível no texto, ou no formulário. Como forma de minimizar isso, não serão realizadas perguntas pessoais ou abusivas. Porém se ainda assim, você venha a sentir algo dentro desses padrões, comunicar imediatamente ao pesquisador para que a pesquisa seja interrompida."

Benefícios:

"Os principais benefícios esperados com o resultado dessa pesquisa são preencher lacunas no conhecimento no que diz respeito aos vieses cognitivos dentro do cenário teórico da Evolução cultural e Memória adaptativa e também o fornecimento de informações mais precisas, sobre a melhor forma de se transmitir determinadas informações dentro de um cenário pandêmico, podendo assim ser base para a elaboração de políticas públicas em cenários futuros."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

(Extraído com base no arquivo: Projeto_Edwine.docx)

O projeto de Tese da doutoranda Edwine Soares de Oliveira, sob a orientação do Dr. Ulysses Paulino do Programa de Pós-graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza da Universidade Federal Rural de Pernambuco, irá testar um modelo que favoreça a recordação e transmissão de algumas informações em um cenário pandêmico, e se dentro desse cenário o viés de modelo baseado na expertise é favorecido em detrimento de modelos fora do domínio saúde pública. A pesquisa será realizada inteiramente de forma online, com no mínimo 240 pessoas com idade igual ou superior a 18 anos distribuídas em todo o território nacional, que poderá participar através de um dispositivo com acesso a internet. Será realizada uma pesquisa analítica (mesclando uma abordagem quantitativa e qualitativa) através de dois experimentos online a ser realizado no segundo semestre de 2022. Ambos terão por base um texto fictício que será oferecido aos participantes. O texto apresentado a cada participante contará com duas opiniões controversas sobre o mesmo fenômeno, a utilização de um remédio para covid-19. Cada versão apresentará um modelo com expertise no domínio saúde pública com uma opinião e outro modelo com influência fora desse domínio emitindo uma opinião controversa. Serão 7 versões originais (o modelo com expertise versus cada um dos três tipos de modelo selecionados) e uma versão controle que contará apenas com o conteúdo da informação. As condições utilizadas na elaboração do texto para realização dos experimentos de recordação e transmissão de informações acerca da Covid-19 são: 1ª Médico apoia uso do medicamento, político não; 2ª Médico não apoia uso do medicamento, político sim; 3ª Médico apoia uso do medicamento, influenciador digital não; 4ª Médico não apoia uso do medicamento, influenciador digital sim; 5ª Médico apoia uso do medicamento, familiar não; 6ª Médico não apoia uso do medicamento, familiar sim, e 7ª Conteúdo sem a presença de modelo. Ao investigar se o modelo que transmite a informação influencia na recordação e transmissão desta, torna-se não só de interesse acadêmico, como também uma potencial fonte de estratégias de saúde pública.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide Recomendações e Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações.

Recomendações:

Vide Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

- 1 - O número de participantes da pesquisa está citado de forma diferente no "projeto de pesquisa" (676 pessoas), na "folha de rosto" (240 pessoas) e no "protocolo de pesquisa" (mínimo de 260 pessoas). Portanto, o texto deve ser padronizado para os diferentes documentos.
- 2- Não foi comentado sobre os riscos inerentes ao ambiente virtual e como mitigá-los (Antivírus, proteção de arquivos/pastas com senhas, Firewall, etc.) conforme Ofício Circular nº2/2021 do CONEP (Orientações para procedimentos em pesquisas em ambiente virtual).
- 3- No TCLE a pesquisadora não orienta o participante da pesquisa a guardar em seus arquivos uma cópia desse documento eletrônico de acordo com o Ofício Circular nº2/2021 emitido pela CONEP.
- 4- As informações presentes no "Instrumento_coleta_dados.docx" anexado à Plataforma Brasil devem ser incorporadas à Metodologia do Projeto. Deve ser mantido neste documento apenas o instrumento de coleta propriamente dito.
- 5- A "Figura 2" que consta na Metodologia do Projeto não aparece integralmente na página 14.

Resposta: As modificações foram realizadas atendendo portanto tudo o que foi solicitado.

Considerações Finais a critério do CEP:

- 1) Considerando o contexto da pandemia de COVID-19, a pesquisa deve seguir as ORIENTAÇÕES PARA CONDUÇÃO DE PESQUISAS E ATIVIDADE DOS CEP DURANTE A PANDEMIA PROVOCADA PELO CORONAVÍRUS SARS-COV-2 (COVID-19), do Conselho Nacional de Saúde, presente em <https://drive.google.com/file/d/1apmEkc-0fe8AYwt37oQAIX90pIvOja3Z/view>.
- 2) Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios de pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo "relatório" para que sejam devidamente apreciadas no CEP, conforme Resolução CNS n.466/12, item XI.2.d e Resolução CNSn.510/16, art.28, item V.
- 3) Atentar para o OFÍCIO CIRCULAR Nº 2/2021/CONEP/SECNS/MS onde o pesquisador poderá encontrar as Orientações para procedimentos em pesquisas com qualquer etapa em ambiente virtual.
- 4) Ressalta-se que cabe ao pesquisador "manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob suavarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa", conforme Resolução CNS 466/2012, item XI f.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1653228.pdf	11/03/2022 13:36:28		Aceito
Outros	Carta_resposta.docx	11/03/2022 13:35:54	Edwine Soares de Oliveira	Aceito
Outros	Instrumento_coleta_dados.docx	11/03/2022	Edwine Soares de	Aceito

		13:33:10	Oliveira	
Outros	Termo_Confidencialidade.docx	11/03/2022 13:32:45	Edwine Soares de Oliveira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEColetaVirtual.docx	11/03/2022 13:31:36	Edwine Soares de Oliveira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Edwine.docx	11/03/2022 13:31:20	Edwine Soares de Oliveira	Aceito
Outros	declaracao_vinculo_Edwine.pdf	15/12/2021 00:28:10	Edwine Soares de Oliveira	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_Andre_Luiz_Borba_do_Nascimento.docx	15/12/2021 00:27:15	Edwine Soares de Oliveira	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_Washington_Soares_Ferreira_Junior.docx	15/12/2021 00:27:02	Edwine Soares de Oliveira	Aceito
Outros	lattes_Ulysses.docx	15/12/2021 00:26:50	Edwine Soares de Oliveira	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_Edwine.docx	15/12/2021	Edwine Soares de	Aceito

Outros	Curriculo_Lattes_Edwine.docx	00:26:34	Oliveira	Aceito
Outros	justificativa_ausencia_carta_de_anuenci a.docx	15/12/2021 00:23:46	Edwine Soares de Oliveira	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_assinado_Thiago.pdf	15/12/2021 00:19:27	Edwine Soares de Oliveira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 04 de Abril de 2022

 Assinado por:

ANNA CAROLINA SOARES ALMEIDA
(Coordenador(a))