



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA

MAURÍLIO BONORA JUNIOR

**ANÁLISE DA TRAJETÓRIA DE FORMAÇÃO COMO
DIVULGADOR CIENTÍFICO EM IMUNOLOGIA DENTRO DO
ESPECIAL COVID-19**

CAMPINAS

2021

MAURÍLIO BONORA JUNIOR

**ANÁLISE DA TRAJETÓRIA DE FORMAÇÃO COMO DIVULGADOR
CIENTÍFICO EM IMUNOLOGIA DENTRO DO ESPECIAL COVID-19**

*Dissertação apresentada ao Instituto de
Biologia da Universidade Estadual de
Campinas como parte dos requisitos
exigidos para a obtenção do título de
Mestre em Genética e Biologia Molecular,
na Área de Imunologia.*

Orientador: ALESSANDRO DOS SANTOS FARIAS

Co-orientadora: ANA DE MEDEIROS ARNT

ESTE ARQUIVO DIGITAL CORRESPONDE À
VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA
PELO ALUNO **MAURÍLIO BONORA JUNIOR**, E
ORIENTADO PELO **PROF. DR. ALESSANDRO
DOS SANTOS FARIAS**.

CAMPINAS

2021

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Biologia
Mara Janaina de Oliveira - CRB 8/6972

B644a Bonora-Júnior, Maurílio, 1997-
Análise da trajetória de formação como divulgador científico em imunologia dentro do especial Covid-19 / Maurílio Bonora Júnior. – Campinas, SP : [s.n.], 2021.

Orientador: Alessandro dos Santos Farias.
Coorientador: Ana de Medeiros Arnt.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.

1. Divulgação científica. 2. Covid-19 - Imunologia. I. Farias, Alessandro dos Santos, 1978-. II. Arnt, Ana de Medeiros, 1977-. III. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. IV. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: An analysis of the training as a science communicator in immunology within the especial Covid-19

Palavras-chave em inglês:

Scientific dissemination

COVID-19 (Disease) - Immunology

Área de concentração: Imunologia

Titulação: Mestre em Genética e Biologia Molecular

Banca examinadora:

Alessandro dos Santos Farias [Orientador]

Marco Aurélio Ramirez Vinolo

Luiz Fernando Jardim Bento

Data de defesa: 29-06-2021

Programa de Pós-Graduação: Genética e Biologia Molecular

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0001-6554-7232>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/4410182080223249>

Campinas, 29 de Junho de 2021.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Alessandro dos Santos Farias

Prof. Dr. Marco Aurélio Ramirez Vinolo

Dr. Luiz Fernando Jardim Bento

Os membros da Comissão Examinadora acima assinaram a Ata de Defesa, que se encontra no processo de vida acadêmica do aluno.

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas.

Dedico este trabalho ao Eu de diferentes idades...

Ao Júnior criança,

*que desde muito jovem queria
entender os mistérios e as
maravilhas do universo, do corpo
humano e da natureza...*

Ao Maurílio adolescente,

*que se apaixonou pela ciência
da vida e decidiu buscar
entendê-la até o fim da nossa
existência terrena...*

E ao “Maurinho” dos últimos invernos,

*que mesmo entre idas e vindas,
encontros e desencontros, alegrias e
tristezas, sucessos e fracassos, se
manteve firme em nossa jornada...*

*Sem vocês, nada disso teria
sido possível.*

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, sob a orientação do Prof. Dr. Alessandro dos Santos Farias e co-orientação da Prof^a. Dr^a. Ana de Medeiros Arnt, pelo Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular do Instituto de Biologia da Unicamp.

Agradeço ao Prof. Alessandro pelos anos de ensinamentos, por me inserir na vida acadêmica e por ter servido como um farol para mim durante essas etapas. Agradeço também a Prof^a. Ana que me “adotou” no meio dessa jornada, me ajudou nos momentos de crises (acadêmicas e existenciais) e acabou se tornando uma figura tão importante quanto o Prof. Alessandro o era. A confiança, orientação e amizade de ambos foram de extrema importância para a conclusão deste ciclo.

Aos amigos e colegas do Laboratório de Estudos em Autoimunidade (principalmente à Natália Brunetti e Natália Munhoz, Bruna Campos, Ana Marques e Ana Medina) e dos outros laboratórios do Bloco F (ou o “corredor da imunologia”), agradeço todas as discussões, trabalhos, aulas conjuntas, experimentos e momentos memoráveis que tivemos juntos nesses anos todos, pois tudo isso foi essencial para me ajudar nesse processo de formação contínuo que é o “ser cientista”.

Aos meus pais, Maurilio e Lúcia, agradeço por sempre terem me apoiado a trabalhar com o que gosto e a nunca desistir desse sonho, mesmo que em vários momentos tivesse muito atrito entre nós, nossas visões de mundo se contrastassem e vocês não entendessem muito bem o que eu fazia. Sei que sem o apoio e ajuda de vocês, seria muito mais difícil chegar onde eu cheguei.

Aos amigos que vieram, foram e àqueles que restaram, agradeço pela presença e toda a ajuda de vocês. O simples ato de sentar e ouvir o porquê do experimento não ter dado certo, ou o medo das mudanças que o futuro aguardava, ou ainda as reclamações de não entender algum conteúdo novo, às vezes era de muito mais ajuda do que vocês são capazes de imaginar.

E por fim, a todos aqueles que não sou capaz de citar, mas que ainda assim me ajudaram de alguma forma, ficaram ao meu lado ou simplesmente torceram para que eu chegasse aqui, meus sinceros e profundos agradecimentos!

RESUMO

A divulgação científica é uma das principais ferramentas de combate aos movimentos negacionistas, lutando pela criação de uma cultura científica e democratização do conhecimento científico como um direito de todo cidadão. Com o crescimento da pandemia de Covid-19, surgiu o Especial Covid-19, uma atividade do Portal de Blogs de Ciência da Unicamp voltada para combater a desinformação e os movimentos negacionistas ao redor do tema Covid-19 em diferentes áreas como economia, sociologia, educação, biologia molecular e imunologia. Buscando agregar a esse tema, essa dissertação de mestrado busca analisar minha trajetória de formação como divulgador científico em imunologia (com base na ideia da espiral da cultura científica) a partir das ações de pesquisa e ensino que desenvolvi durante a graduação e pós-graduação, avaliando como tais ações colaboraram para minha formação como pesquisador e divulgador científico dentro do Especial Covid-19. Para tal, empreendi uma pesquisa autobiográfica com caráter qualitativo, em que - tomando como linha guia a espiral da cultura científica - avaliei como as habilidades de procura, organização, leitura, análise e comunicação de artigos e materiais científicos desenvolvidas por mim durante a graduação e pós-graduação foram essenciais para meu processo de capacitação como divulgador científico, dando destaque ao Especial Covid-19 como interface que possibilitou tal contato com a divulgação científica. Além disso, analisei como se deu a formação do próprio Especial Covid-19 a partir do Portal de Blogs de Ciência da Unicamp, examinando também como funcionou o convite para os produtores de conteúdo. As análises e reflexões feitas sobre a formação do Especial e o convite aos produtores de conteúdo se deram a partir de conversas informais com membros da equipe do conselho técnico-científico do Portal, ao mesmo tempo que as avaliações sobre meu processo de formação surgiram pelas reflexões de aspectos teóricos e práticos - desenvolvidos na graduação e mestrado - que influenciaram minha passagem pelo primeiro e segundo quadrante da espiral, até chegar ao quadrante da divulgação científica em plena pandemia de Covid-19. Finalizo essa dissertação fazendo uma análise de como a passagem por certas fases da vida acadêmica são importantes para o desenvolvimento de habilidades essenciais para o divulgador científico, apesar deste não se caracterizar como o único caminho para a formação de tal.

Indico que tais habilidades não estão voltadas somente para o domínio de um conjunto de conhecimentos técnicos-científicos pelo indivíduo, mas que este também deve entender o quê e como passar esse conteúdo com uma linguagem acessível para seu público alvo, vide que a mera tradução do material científico não é o suficiente para a criação de cultura científica e, principalmente, para a democratização do conhecimento científico.

ABSTRACT

Scientific communication is a powerful tool to fight negationist movements, through the creation of a scientific culture and democratization of scientific knowledge as a right for every citizen. While the Covid-19 pandemic was growing, the Especial Covid-19 was born as an activity of the Portal de Blogs de Ciência da Unicamp aimed at combating misinformation and the negationism around the Covid-19 pandemic, in different areas such as economy, sociology, education, molecular biology and immunology. Seeking to add to this theme, this master's dissertation seeks to analyze my training trajectory as a scientific communicator in immunology (based on the idea of the spiral of scientific culture) from the research and teaching actions that I developed during undergraduate and graduate courses, evaluating how these actions contributed to my training as a researcher and scientific communicator within the Especial Covid-19. To this end, I made an autobiographical research in which - taking the spiral of scientific culture as a guide - I assessed how the skills of searching, organizing, reading, analyzing and communicating scientific articles and materials evolved by me during the undergraduate and graduate studies were essential for my training process as a scientific communicator, highlighting the Especial Covid-19 as an interface that enabled such contact with scientific communication. In addition, I analyzed how the Especial Covid-19 itself was formed from the Portal de Blogs de Ciência da Unicamp, also examining how the invitation was made for content producers. The analyzes and reflections on the foundation of the Especial and the invitation to the content producers were carried out based on informal conversations with the members of the Portal's technical and scientific council team, at the same time that the evaluations about my training process arose from theoretical and practical reflections about the aspects - developed in undergraduate and graduate courses - that led my passage through the first and second quadrant of the spiral, until I reach the fourth quadrant in the middle of the Covid-19 pandemic. I conclude this dissertation by analyzing how the passage through certain moments of the academic life are important for the development of essential skills to the scientific communicator, although this is not the only way for the formation of such one. I indicate that these skills alone were not linked to the mastery of a set of technical-scientific knowledge by the individual, but that this person must

also understand what and how to pass this knowledge with an accessible speech to his audience, since that the simple translation of scientific knowledge is not the point for the creation of scientific culture and, mainly, for the democratization of scientific knowledge.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
A imunologia Como um Importante Campo da Ciência na Saúde	13
Os Problemas ao se Falar Sobre Imunologia	14
Movimento Anti-vacinas e Seus Reflexos no Brasil e em Outros Países	16
Covid-19: A Pandemia, a Infodemia e os Movimentos Negacionistas	19
Divulgação Científica Como uma Forma de Comunicação Público-Cientista para o Combate ao Negacionismo Científico	22
A Espiral da Cultura Científica	24
O Especial Covid-19 Como um Expoente Para a Divulgação de Conhecimentos Imunológicos Durante a Pandemia	26
OBJETIVOS	28
Objetivo Geral	28
Objetivos Específicos	28
METODOLOGIA	29
PARTE 1: A FORMAÇÃO DO ESPECIAL COVID-19	32
1.1 O Portal de Blogs de Ciência da Unicamp e o Especial Covid-19 Como Criadores de Cultura Científica	37
PARTE 2: O CONVITE PARA OS PRODUTORES DE CONTEÚDO	42
2.1 Chamada aos Blogueiros	42
2.2 Chamada aos Membros da FT e Linhas de Pesquisa Ligadas a Covid-19	43
2.3 Chamada de Autores Para Demanda Pontual	44
PARTE 3: UMA ANÁLISE AUTOBIOGRÁFICA BASEADA NA ESPIRAL DA CULTURA CIENTÍFICA	46
3.1 O Primeiro Quadrante da Espiral: Produção e Difusão da Ciência no Campo da Imunologia	46
3.1.1 Tolerância e Autoimunidade: Quando Surgem as Doenças Autoimunes	47
3.1.2 Reflexos da Pesquisa Científica na Formação Como Divulgador Científico.	49
3.2 O Segundo Quadrante da Espiral: O Ensino de Ciências Influenciando a Formação de Novos Cientistas	57
3.3 O Quarto Quadrante da Espiral: A Divulgação da Ciência.	59
3.4. O Divulgador Científico Como um Continuum do Aprendizado de Ciência	65
CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
REFERÊNCIAS	75
ANEXOS	87
Declaração de Bioética e Biossegurança	87
Declaração de Direitos Autorais	88

INTRODUÇÃO

A imunologia Como um Importante Campo da Ciência na Saúde

A imunologia é o campo das ciências biomédicas que tem como objeto de estudo o Sistema Imune, tentando compreender como ele responde a diferentes estímulos do ambiente, defendendo o organismo mas também mantendo a homeostase do corpo em diferentes situações e momentos, desde o desenvolvimento fetal até a senescência.

Os primeiros registros históricos de doenças e epidemias afetando populações humanas são muito antigas, algumas datando de 2000 A.C., como a história épica de Gilgamesh na Babilônia e outros relatos de várias dinastias egípcias. Contudo, todos esses relatos sempre ligavam o motivo dessas pragas a respostas dos deuses a ações e pecados humanos (1). O primeiro registro histórico escrito da humanidade observando que uma pessoa se tornava protegida de uma doença após contraí-la uma primeira vez, não veio de um médico mas sim de um historiador e poeta ateniense chamado Tucídides (460-395 A.C.), que descreveu como a Praga de Atenas em 430 A.C. afetou a grande cidade-estado em seu livro “História da Guerra do Peloponeso” (2):

Yet it was with those who had recovered from the disease that the sick and the dying found most compassion. They knew what it was from experience, and had now no fear for themselves; for the same man was never attacked twice—never at least fatally. And such individuals not only received the congratulations of others, but themselves also, in the elation of the moment, half entertained the vain hope that they were for the future safe from any disease whatsoever (book 2, chapter 51).

Enquanto isso, foi no império romano - algumas décadas após Tucídides - que surgiu a palavra que daria origem ao termo Imunidade: *Immunitas*. Registrada pela primeira vez em “Histórias”, por Políbio (200-117 A.C.), essa palavra era usada para designar pessoas que tinham um privilégio, e dessa forma eram uma exceção, sendo que elas eram isentas de pagar taxas ou impostos, assim, elas tinham 'imunidade' a tais deveres. Foi do substantivo *immunitas* que surgiu a qualidade *immunis*, que dá origem ao termo imune (2).

Com o passar dos séculos, muitos avanços foram ocorrendo no campo das ciências médicas, mas somente no final do século XVIII, já na era Moderna, que a Imunologia teve sua aurora, após Edward Jenner descobrir o fenômeno da vacina, inoculando o vírus da varíola da vaca em uma criança e posteriormente o vírus da varíola humana, e observando que tal criança não desenvolveu a varíola humana. Apesar de ser considerado o pai da imunologia, estranhamente Jenner não mencionou o termo imunidade nos seus textos, além de não ter proposto mecanismo algum (isso é, como funcionava) para aquele fenômeno que havia observado (1, 2).

As primeiras pesquisas sobre mecanismos imunológicos começaram a serem feitas durante o século XIX, mas somente quando Ilya Ilyich Mechnikov (1845-1916) - ganhador do prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina de 1908, ao lado de Paul Ehrlich - publicou sua Teoria da Imunologia Celular, e von Behring e Kitasato - ganhadores do primeiro prêmio Nobel em 1901 - publicaram sobre sua teoria humoral (propondo o conceito de imunidade passiva), que a imunologia floresceu como um importante campo de pesquisas científicas (1, 2). Após isso, no decorrer do século XX, essa área da ciência começou a crescer vertiginosamente em número de pesquisas realizadas e artigos publicados, o que se refletiu em uma grande quantidade de conhecimento sendo produzido: desde a descoberta de células e moléculas específicas do sistema imune, ao funcionamento destas, o entendimento do mecanismo das vacinas, transplante e rejeição, até chegar as doenças autoimunes e tumores.

Os Problemas ao se Falar Sobre Imunologia

Hoje em dia, entrando na terceira década do século XXI, cada vez mais os conhecimentos sobre imunologia se fazem necessários em nosso mundo, principalmente durante e após a pandemia de Covid-19. No período anterior à pandemia, esses conhecimentos já se faziam necessários para a compreensão de vários conceitos básicos - tais como imunologia celular e humoral, anticorpos, resposta imune inata e adaptativa. Essa necessidade se mostrava principalmente quando falávamos sobre várias mazelas do nosso dia-a-dia: doenças infecciosas que estavam ressurgindo na população como HIV e Sarampo, doenças infecciosas que apareciam em novos surtos e epidemias (como Zika, Chikungunya e Dengue),

doenças autoimunes (como Diabetes do Tipo I, Artrite Reumatóide e Esclerose Múltipla) e o número cada vez maior de diferentes cânceres sendo diagnosticados.

Contudo, foi durante a pandemia de Covid-19 que ficou clara a enorme necessidade da disseminação de conceitos imunológicos básicos para a população não especialista, principalmente voltados para vacinas, visto que era uma das áreas mais questionadas pela população - e com maior foco de pesquisa. Entretanto, um ponto em que os pesquisadores falhavam era justamente no momento da comunicação com o público, quando o uso de um vocabulário muito específico (característica normal dentro dessas áreas das ciências biológicas) dificultava a compreensão daquelas informações pelo público não-especialista. Pela imunologia ser uma área muito grande, apesar de muito específica, muitos pesquisadores do campo tinham dificuldade em transmitir aqueles conhecimentos em uma linguagem mais acessível, visto que em muitos dos casos o que ocorria era uma “simplificação” ou “tradução” do conteúdo, que acabava tornando aquele conhecimento incompleto ou errado.

Mas engana-se ao pensar que esse é um problema recente, pois esse fenômeno faz parte de uma mazela que já vem se fazendo presente em muitas áreas da ciência há muito tempo, e que agora toma cada vez mais força dentro das ciências biomédicas: a falta de cultura científica.

A cultura científica¹ (que mais a frente será comentada melhor) é um modo de vida em que os processos científicos do nosso dia-a-dia são pensados e entendidos a partir da compreensão da própria ciência e de como ela é feita, ou seja, a partir do método científico (3). Considerando isso, muitas vezes o conhecimento do próprio método científico não faz parte da vida das pessoas, mesmo daquelas que estão dentro do meio científico, dessa forma, não necessariamente tais pessoas estão dentro da cultura científica. É justamente essa falta de cultura científica, da compreensão do que é e como se faz ciência pode promover o fortalecimento de movimentos negacionistas da ciência.

¹ A cultura científica será abordada com maior profundidade e como ferramenta de análise na Parte 3.

Movimento Anti-vacinas e Seus Reflexos no Brasil e em Outros Países

Atualmente, os movimentos negacionistas da ciência se distribuem por vários campos: terra-planistas na astronomia e geologia, aquecimento global nas ciências climáticas, o *design* inteligente e anti-vacinas (ou *antivax*) nas ciências biomédicas e vários outros. Os negacionistas se baseiam em invalidar as pesquisas feitas por cientistas e introduzir a dúvida sobre consensos científicos dentro do imaginário coletivo de uma população. Esse fenômeno não é novo. A primeira vez que foi documentada a utilização de uma estratégia de manipulação da opinião pública para se negar a ciência se passou na década de 1950, em uma grande campanha feita pela indústria tabagista norte-americana contra o cada vez maior número de pesquisas associando o cigarro ao câncer de pulmão e outras doenças respiratórias (4). Isso gerou uma disputa entre a indústria e os cientistas que acabou sendo resolvida somente no final da década de 1990, mas que deixou um legado para trás, demonstrando que não era necessário a vitória contra as pesquisas acadêmicas, mas sim a confusão gerada na mente da população (5). Esse modelo de estratégia - de manipulação da opinião pública - foi seguido posteriormente em várias outras discussões, desde mudanças climáticas ao controle de armas, passando pelo buraco na camada de ozônio e os movimentos anti-vacinas (4). O movimento anti-vacinas ou *anti-vax* se configura como o principal ator dos movimentos negacionistas dentro do campo da saúde, defendendo os supostos malefícios que as vacinas levam à vida das pessoas.

A vacinação consiste em uma das principais e mais eficientes formas de se prevenir a infecção e contágio de doenças na população, sendo muito utilizada como uma medida de saúde pública por governos ao redor de todo o mundo. As vacinas garantem uma proteção direta as pessoas que as tomam, sem causar grandes efeitos colaterais, além de proteger indiretamente aqueles que não podem tomá-las (por serem alérgicos aos componentes da vacina ou imunossuprimidos, por exemplo) via a chamada Imunidade de Rebanho. Graças a revolução que ocorreu no campo da medicina após a descoberta das vacinas, a humanidade foi capaz de reduzir a mortalidade vinculada a várias doenças, inclusive fazendo com que alguns patógenos não circulassem mais dentro da população humana, como foi o caso da

varíola humana (6) e poliomielite - que recentemente conseguiu ser eliminada da África, um dos poucos lugares do mundo onde ela ainda circulava livremente (7).

A vacinação em larga escala data do começo da década de 1800, poucos anos após a Jenner ter demonstrado que a varíola da vaca era capaz de proteger as pessoas da varíola humana (8). Já naquela época, havia muitas pessoas criticando o uso da vacina, dentre eles o famoso Alfred Wallace, que descreveu o fenômeno da Seleção Natural ao mesmo tempo que Darwin. No Reino Unido, entre 1840-1853 foram criadas as Leis de Vacinação, que tornou compulsória a vacinação das pessoas, numa tentativa de controlar os surtos de varíola. Obviamente essas leis encontraram resistência imediata por parte de indivíduos que se recusaram a se vacinar, alegando que o estado estava invadindo a liberdade de escolha pessoal (9). No final do século XIX, a América do Norte também tentava implementar campanhas de vacinação para controlar os surtos de varíola, mas assim como no Reino Unido os governos encontraram forte resistência por parte da população, com ativistas anti-vacinas vinculados à distribuição de panfletos, batalhas jurídicas e manifestações públicas (8, 9).

Entre 1950-1960, os países do chamado “Primeiro Mundo” viveram uma época de ouro relacionado a aceitação das vacinações pela população, com a criação de programas de vacinação universal contra poliomielite, sarampo, caxumba e rubéola. Apesar de ainda haver grupos anti-vacinas, esses eram cada vez menores, e havia uma ampla aceitação do uso das vacinas pelos pais, o que resultou em um número cada vez menor de surtos e mortes dessas doenças (10). Foi na década de 1970 que se iniciou a criação de amplos programas de vacinação para o controle de doenças nos países em desenvolvimento. Em 1974 a OMS inicia o Programa Expandido de Imunização, com a meta de vacinar todas as crianças do mundo contra seis doenças: poliomielite, difteria, tuberculose, coqueluche, sarampo e tétano. Entretanto, esse período de glória na aceitação da vacinação de crianças e jovens não durou muito tempo.

A controvérsia relacionada à vacina de difteria, tétano e coqueluche (DTP) na década de 1970 na Inglaterra pode ser considerada como o estopim para a retomada de força dos movimentos anti-vacinas. Toda a controvérsia começou após a publicação de um relatório de um hospital de Londres afirmando que 36 crianças

tinham sofrido sérios problemas neurológicos após receberem a vacina DTP (11). Rapidamente a notícia ganhou a atenção da mídia e chegou às pessoas, iniciando novas ondas de dúvidas quanto a segurança das vacinas. Nos anos que se seguiram, o número de vacinações diminuiu drasticamente e novas epidemias de coqueluche aconteceram. Durante a década de 1980, houve novas tentativas de se assegurar a confiança da população, mas a controvérsia acabou se espalhando para vários outros países da Europa, além da União Soviética, Japão, Austrália e Estados Unidos (12).

Mesmo assim, apesar de toda a controvérsia relacionada a vacina DTP, o movimento *anti-vax* expandiu e ganhou força real somente em 1998, quando Andrew Wakefield publicou um artigo na revista *Lancet* (uma das revistas mais respeitadas do meio acadêmico) argumentando que crianças vacinadas contra a vacina da tríplice viral tinham uma maior chance de desenvolver autismo (13). Posteriormente, descobriu-se que Andrew utilizou dados falsos e alterou informações de pacientes na pesquisa, além de estar envolvido com um grupo de advogados que pretendia lucrar com processos contra empresas que desenvolviam vacinas. Felizmente essa farsa foi descoberta e a pesquisa foi rapidamente desacreditada e retratada pela Revista *Lancet*, contudo, a mídia acabou criando um grande alarde sobre isso para a população leiga, o que acabou gerando pânico e instalando com ainda mais força a dúvida, confusão e descrença que muitos indivíduos ainda tinham em relação às vacinas da época, sentimentos estes que perduram até os dias atuais.

A popularização da Internet no início do século XXI ajudou imensamente o crescimento dos movimentos anti vacinas, facilitando a divulgação de suas mensagens e no recrutamento de novas pessoas. Um exemplo disso eram indivíduos *anti-vax* muito ativos em fóruns de notícias, resultando em uma minoria de usuários gerando um volume desproporcional de notícias relacionadas a movimentos anti-vacinas (9). Atualmente essa situação se tornou ainda pior, visto que a Internet já é uma das principais fontes de informações relacionadas à saúde para muitas pessoas, principalmente após a “Web 2.0”, que tornou muito mais simples o ato de postar um conteúdo online. Hoje em dia esse ato é ainda mais fácil, vide a presença de mídias sociais, como Facebook, Twitter, Instagram e Whatsapp, que facilitam o compartilhamento de informações e notícias, sejam essas falsas ou não (14, 15, 16). Vários estudos relacionados a conteúdos da Internet já mostraram

que uma parte significativa das notícias relacionadas a vacinas e compartilhadas em redes sociais têm informações falsas, e que essas mesmas notícias são mais compartilhadas do que aquelas que estão corretas (17, 18). Mais surpreendente ainda é saber que muitas dessas notícias falsas relacionadas à vacinação são criadas com o intuito de espalhar pânico dentro da população e instabilidade em países inimigos (15).

Covid-19: A Pandemia, a Infodemia e os Movimentos Negacionistas

Em 31 de dezembro de 2019 começou-se a falar dos primeiros casos de um novo surto de pneumonia na cidade de Wuhan, sem causa definida. Poucos meses depois, aquela doença havia se espalhado rapidamente por todo o planeta. Em 11 de Março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) decretou que o mundo estava em pandemia (19). A doença era chamada de Covid-19, e o seu causador etiológico era um coronavírus com o nome de *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2).

Junto da pandemia de Covid-19 também cresceu o uso do termo Infodemia, principalmente após uma declaração do diretor da OMS (20), se referindo a uma quantidade absurdamente grande de informações sendo transmitidas sobre um assunto (em específico, a Pandemia de Covid-19) mas sem se ater à qualidade dessas informações. Nesse contexto, é necessário definir dois termos que estão intimamente relacionados à infodemia de Covid-19: *misinformation* e *disinformation*, ambos relacionados a divulgação de notícias falsas, mas com pequenas diferenças entre eles. *Misinformation* está associado a divulgação de uma notícia falsa de forma não-intencional, já a *disinformation* (aqui traduzida como desinformação) acontece quando o compartilhamento dessa notícia ou informação falsa ocorre de forma premeditada e intencional (21, 22). Diferente do que acontece com a *misinformation*, que pode surgir a partir de um erro genuíno, a desinformação nasce a partir do esforço de um indivíduo em fazer outros acreditarem naquela informação falsa.

Apesar da desinformação já ser um fenômeno antigo, utilizado desde a segunda guerra mundial com a campanha de desinformação dos Aliados chamada Operação *Bodyguard*, ela se tornou muito mais prevalente nos últimos anos com o fortalecimento dos movimentos negacionistas da ciência (como o movimento

anti-vacinas) e a utilização de novas tecnologias (como as mídias digitais), permitindo que o ato de criar e disseminar notícias falsas se tornasse algo muito mais simples e fácil (23).

Foi durante a pandemia de Covid-19 que os movimentos negacionistas e de desinformação se demonstraram com mais força no mundo e no Brasil. Em vários países da Europa, a principal teoria da conspiração era sobre a relação entre o 5G e a Covid-19, o que acabou gerando grandes problemas como o vandalismo de várias torres de 5G no Reino Unido. Já na Espanha e na Alemanha, *fake news* enviadas via Whatsapp associavam o uso de ibuprofeno à forma severa da Covid-19 (24). Na Itália, Alberto Zangrillo, chefe do hospital San Raffaele em Milão, disse em entrevistas televisionadas que do ponto de vista clínico o coronavírus era quase inexistente. No México, vários grupos e movimentos negacionistas nas redes sociais viam o vírus como uma grande conspiração, inventada pelo governo, enquanto outras pessoas argumentavam que o vírus era transmitido por antenas 5Gs e que os médicos estavam roubando líquido do joelho de pacientes para financiar tais antenas.

Na África do Sul, as *fake news* e campanhas de desinformação falavam desde kits de testes infectados com o SARS-CoV-2 de forma intencional, a teorias da conspiração sobre a criação do vírus estar envolvida com a figura do Bill Gates (24). Na Índia, as *fake news* focaram principalmente nas notícias relacionadas aos testes das vacinas, as medidas de proteção preconizadas por especialistas e o uso da hidroxicloroquina, mesmo que tal medicamento ainda estivesse sendo analisado pela comunidade científica internacional. Por fim, na Hungria as grandes campanhas de desinformação e criação de falsas narrativas divulgaram diversas informações, tais como: o SARS-CoV-2 ser um arma biológica chinesa, da pandemia ter sido espalhada pelo governo e soldados dos Estados Unidos, a pandemia ser totalmente falsa - como apareceu em algumas mídias russas -, até o compartilhamento de notícias que mostravam um diminuto número de casos e mortes, na tentativa de criar a falsa sensação de baixo risco de contágio e evitar que a população pensasse ser necessário a imposição de medidas de isolamento social (25).

No Brasil a situação não se mostrou muito diferente com a população brasileira sendo posta numa posição muito vulnerável, considerando a força que a

pandemia exerceu sobre o país (4). Similarmente ao que o presidente dos Estados Unidos - Donald Trump - realizou, o presidente Bolsonaro se recusou a decretar o isolamento social nos estados do Brasil, ao mesmo tempo que desqualificava medidas de profilaxia em defesa de um medicamento que se demonstrou ineficaz no combate ao SARS-CoV-2 (a hidroxicloroquina), e que inclusive poderia causar sérios efeitos colaterais, entre várias outras medidas (26). Sem vacinas ou medicamentos eficazes e com poucas medidas profiláticas para conter o espalhamento do vírus (distanciamento social, uso de máscaras e higienização correta das mãos), foi visto uma grande propagação de notícias falsas (*fake news*) nas redes sociais para o favorecimento político e muitas vezes um ataque direcionado a perseguir e difamar divulgadores científicos, como Átila Iamarino e Drauzio Varella.

Enquanto alguns países promoviam medidas de contenção ao avanço da pandemia que não se resumiram ao simples “higienizar as mãos a todos momentos” e “manter-se em casa” (isolamento social), a estratégia do governo brasileiro focou em desacreditar as medidas preconizadas pela OMS, defendendo medidas terapêuticas que não tinham sido comprovadas - e que mais tarde se demonstraram ineficazes - ao mesmo tempo que disseminava informações e argumentos que iam contra as medidas de contenção (27). Pensando nesse aspecto e analisando os movimentos negacionistas durante a pandemia, foram apontadas cinco características principais destes: o reconhecimento de teorias conspiratórias; a utilização de falsos especialistas da área; o “*cherry picking*” ou a seleção específica de poucos artigos indo na contra-mão do consenso científico; criação de exageradas expectativas para resultados de pesquisas; e o uso de falácias lógicas (28).

Com tudo isso, ficou claro para os pesquisadores que a luta contra a pandemia iria ser muito mais difícil do que parecia antes. Não só a procura por um medicamento ou vacina deveria continuar mas também o combate a disseminação de *fake news*, o negacionismo científico e a desinformação, que acabavam levando as pessoas a não acreditarem nas medidas de isolamento social e a tomarem medicamentos que não eram comprovadamente benéficos contra o SARS-CoV-2 (29).

Apesar da internet ter se demonstrado uma ferramenta poderosíssima para a comunicação de notícias e atualizações das informações da pandemia de Covid-19

para o público leigo, ela também se mostrou falha, já que o acesso a plataformas digitais ainda não é totalmente democrático, vide as diferentes condições de acessos que as pessoas possuem. Somado a isso, existe o fato das informações serem facilmente transmutadas na atualidade, dessa forma, o que se tem é a assimetria de informações (30, 31). Visto a grande densidade de informações que temos acesso hoje em dia e a diferente capacidade que cada um de nós possui para ler, interpretar e compartilhar tais notícias - várias delas alteradas e manipuladas pela facilidade com que pode-se fazer isso - em muitos casos há a disseminação de notícias falsas, que podem influenciar de forma negativa o comportamento e ação do próximo cidadão que as receber e ler (30). Já foi demonstrado que caso uma *fake news* esteja de acordo com a ideologia política da pessoa, há uma chance muito maior dela ser acreditada (32).

Dessa forma, começaram a surgir teorias da conspiração sobre a origem do vírus, seu real intuito (muitas vezes lido como uma arma biológica), tratamento e eficácia das medidas de distanciamento social, além de uma minimização da gravidade de toda a situação que está sendo vivida. Em resposta a isso, a comunidade científica necessita buscar formas de lidar com o negacionismo científico, as *fake news*, combatendo a ideia de crenças e opiniões pessoais se tornarem tão importantes ou equivalentes as pesquisas científicas - no sentido de terem o mesmo peso de um fato científico - durante uma discussão ou debate (4). Dessa forma, a divulgação científica surge como essencial e principal ferramenta para a transmissão de informações coerentes e combate às *fake news* e desinformação.

Divulgação Científica Como uma Forma de Comunicação Público-Cientista para o Combate ao Negacionismo Científico

Normalmente, a percepção de divulgação científica se restringe à vulgarização do conhecimento científico/especializado produzido por pesquisadores em universidades. Entretanto, cada vez mais essa visão vem sendo posta em xeque, sendo criticada por vários autores visto a sua suposta unilateralidade. Com o crescimento de movimentos negacionistas, *fake news* e teorias conspiratórias - características da atual era chamada de pós-verdade - se torna inviável continuar com a proliferação do ideal de que a ciência é neutra, apolítica e que não possui

responsabilidade quanto a como a sociedade se utiliza dos conhecimentos descobertos por ela (33). Essa falsa imagem de “neutralidade” se desfaz quando olhamos com um pouco mais de atenção para as inúmeras mediações políticas e econômicas que a ciência necessita para funcionar. Pois é se utilizando desse ideal de neutralidade que os detratores da ciência desqualificam os consensos científicos.

Felizmente, com o passar dos anos foram-se criando um número cada vez maior de iniciativas para mediar a comunicação entre os cientistas e a sociedade de forma eficiente, com o objetivo de garantir que a população possua acesso aos conhecimentos científicos para entender, criticar e ajudar na tomada de decisões referentes ao uso dos conhecimentos científicos produzidos pela academia, dessa forma, podendo agir com muito mais discernimento ao se deparar com esse tipo de informações.

Atualmente, visto o avanço dos movimentos negacionistas e de desinformação, a divulgação científica surge como a principal ferramenta responsável por criar estratégias para recuperar a legitimidade da ciência na mente popular e reconquistar o apoio social, através de despertar a vontade de se tornar cientista nos mais jovens; criar a percepção de que a ciência é utilizada no dia-a-dia para a resolução de problemas comuns; e mais recentemente, chamar e favorecer a participação dos cidadãos nos processos de tomadas de decisão referente a conhecimentos científicos e tecnológicos (34).

Apesar disso tudo, sempre houve dúvidas do que especificamente a divulgação científica geraria na população, surgindo termos como “alfabetização científica”, “popularização/vulgarização da ciência” e “percepção/compreensão pública da ciência”. Contudo, nenhum desses termos conseguiu abranger todo o sentido que a divulgação científica poderia levar às pessoas. Enquanto as expressões “alfabetização científica” e “popularização/vulgarização da ciência” transmitem a idéia de que os conhecimentos científicos devem ser somente repassados para a população, a expressão “percepção/compreensão pública da ciência” abre margem para a interpretação de que o problema estaria na falta de interesse e de compreensão da população (35, 36). Foi em cima dessa discussão que Carlos Vogt começou a utilizar o termo *Cultura Científica*. Essa expressão:

[...] tem a vantagem de englobar tudo isso e conter ainda, em seu campo de significações, a idéia de que o processo que envolve o desenvolvimento científico é um processo cultural, quer seja ele considerado do ponto de vista de sua produção, de sua difusão entre pares ou na dinâmica social do ensino e da educação, ou ainda do ponto de vista de sua divulgação na sociedade, como um todo, para o estabelecimento das relações críticas necessárias entre o cidadão e os valores culturais, de seu tempo e de sua história. (37).

Sendo assim, a cultura científica exerce o papel de trazer respostas às dúvidas relacionadas a tecnicidades do nosso dia-a-dia, incluindo aqui as dúvidas no campo das políticas (38). Carlos Vogt percebeu que a comunicação da ciência para a população, criando uma cultura científica, era de suma importância para a sociedade, desde a criação do conhecimento científico e sua disseminação dentro do meio acadêmico, passando pelo ensino em diversas instâncias (educação básica, graduação e pós-graduação) até chegar a divulgação científica *per se* para a população como um todo. E por causa disso ele criou o esquema da Espiral da Cultura Científica (37), como forma de exemplificar e facilitar o entendimento sobre como a comunicação da ciência para a sociedade auxilia na consolidação dela própria.

A Espiral da Cultura Científica

A ideia por trás do modelo de espiral da cultura científica (**Figura 1**) se baseia em mostrar a evolução dos conhecimentos científicos em dois eixos: um horizontal, representando a evolução desses conhecimentos no tempo, e um vertical, representando o acúmulo de conhecimento numa dimensão espacial. Além disso, em cada um dos quadrantes, poderíamos estabelecer quem são os atores e o meio pelo qual eles atuam.

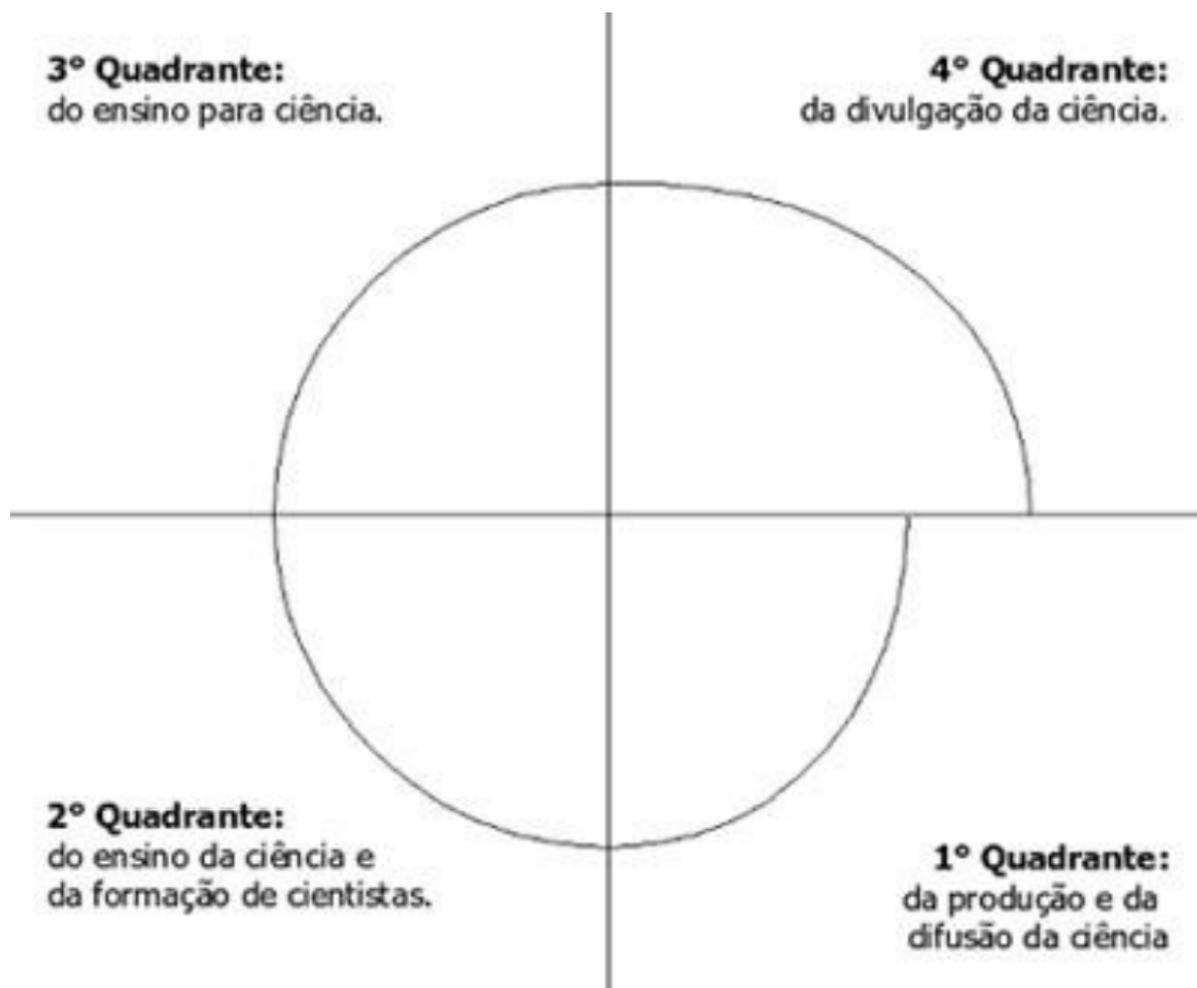


Figura 1. A espiral da cultura científica, esquema original do artigo Vogt, C. (2003). A espiral da cultura científica. *Revista ComCiência*, 45.

O primeiro quadrante é referente a produção e a difusão da ciência entre pares, isso é, o conhecimento científico é passado de cientistas para cientistas, dentro das universidades, centros de pesquisas, órgãos governamentais, agências de fomentos, e através de congressos e revistas científicas. A partir dali e seguindo a evolução da espiral, estaria o segundo quadrante, em que o foco é o ensino da ciência e a formação de novos cientistas, com os cientistas e professores passando tal conhecimento para os estudantes, nas universidades (demonstrando um acúmulo de funções para tal), seja na graduação ou pós-graduação, e no ensino básico (fundamental e médio). A espiral caminha então para o terceiro quadrante, demonstrando a necessidade e a importância do ensino para a ciência, onde através de museus e feiras de ciências os cientistas, professores, diretores de museu e animadores culturais transmitem esse conhecimento para estudantes, focando no público jovem. Por fim, a espiral chega ao seu quarto e último quadrante,

completando seu ciclo e levando à luz as atividades de divulgação científica *per se*, sendo os jornalistas e cientistas aqueles que levam à sociedade (principalmente a civil), e dessa forma ao próprio cidadão comum, essa cultura científica através de revistas de divulgação científica, páginas e editoriais de jornais e programas de televisão (37, 39).

É interessante observar que ao completar o seu ciclo de evolução, retornando ao seu ponto de início, a espiral da cultura científica não volta exatamente para onde havia iniciado, como pode ser questionado a princípio. Ao contrário, ela regressa:

[...] ao mesmo ponto de início, mas a um ponto alargado de conhecimento e de participação da cidadania no processo dinâmico da ciência e de suas relações com a sociedade, abrindo um novo ciclo de enriquecimento e de participação ativa dos atores, desde que não haja descontinuidade no processo de sua evolução. (37).

Uma metáfora interessante que pode ser feita é a seguinte: um conjunto de conhecimentos científicos é descoberto (primeiro quadrante) e após um tempo chega até as salas de aula, quando uma criança começa a ter contato com ele (segundo quadrante). Durante toda a sua vida acadêmica, desde a educação básica até a graduação e pós-graduação, essa pessoa recebe estímulos e é incentivada a buscar mais através de museus e feiras de ciências (terceiro quadrante), revistas, jornais, e mais atualmente sites e blogs (quarto quadrante), sempre na perspectiva de entender, opinar criticamente e divulgar tais conhecimento (formando assim uma cultura científica). Por fim, após anos de esforço, trabalho e novas pesquisas, novos conhecimentos científicos podem ser descobertos por essa mesma pessoa, levando outros cidadãos a percorrerem o mesmo caminho que ela no futuro, e criando assim essa Espiral da Cultura Científica.

O Especial Covid-19 Como um Expoente Para a Divulgação de Conhecimentos Imunológicos Durante a Pandemia

Levando em consideração tudo o que foi exposto em relação aos movimentos negacionistas e o aumento crescente das campanhas de desinformação no Brasil e no Mundo, o avanço da pandemia de Covid-19 e a necessidade de criar uma cultura científica na população, surge o Especial Covid-19 do Blogs de Ciência da Unicamp (Universidade Estadual de Campinas). Após poucos dias da suspensão das atividades presenciais pela universidade, um grupo de divulgadores e pesquisadores

formou a Força Tarefa UNICAMP contra Covid-19, que entre suas frentes possui todo um campo voltado para a divulgação científica, com o Especial Covid-19 bem no centro dele (40, 41). Este foi inaugurado no dia 21 de março de 2020 (nove dias após a suspensão das atividades presenciais da própria Unicamp).

Através da análise de artigos em *pre-print*, conversas com especialistas de diferentes áreas, *lives*, vídeos, artes, podcasts, o foco do blog foi trazer informações confiáveis, de qualidade e com agilidade para os leitores, na tentativa de combater as *fake news*, priorizando “atualizações técnico-científicas sobre a doença e seus efeitos na sociedade, conhecimentos básicos para entender melhor os números, tabelas e gráficos que vem sendo veiculados, as notícias, além de materiais para crianças, entrevistas, arte, etc” (42).

É nesse contexto que apresento minha Dissertação de Mestrado, na tentativa de fazer uma análise autobiográfica de como se deu a trajetória da minha formação como divulgador científico - vindo da pesquisa científica - e avaliar os conteúdos relacionados à imunologia dentro do Especial Covid-19 do Blogs de Ciência da UNICAMP como uma forma de promover a cultura científica nessa área na sociedade e combater os movimentos negacionistas, dentre eles os anti vacinas.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Analisar como as ações de pesquisa e ensino desenvolvidas por mim durante a graduação e pós-graduação colaboraram para a minha formação como pesquisador e divulgador científico na área de Imunologia, com destaque ao Especial Covid-19 do Blogs de Ciência da UNICAMP.

Objetivos Específicos

- Verificar o que foi necessário para a montagem do Especial Covid-19, dentro do Blogs de Ciência da UNICAMP;
- Analisar quais foram os critérios para convidar os produtores de conteúdo a contribuir com o Especial Covid-19;
- Descrever as ações de pesquisa, ensino e extensão que desenvolvi durante minha trajetória acadêmica, situando-as na espiral da cultura científica de Vogt (2003).
- Realizar uma análise da produção de conteúdos próprios referentes a imunologia para a frente de divulgação da Força Tarefa UNICAMP contra Covid-19;

METODOLOGIA

Essa dissertação foi escrita aos moldes de uma narrativa e pesquisa autobiográfica, centrando-se na minha trajetória como pesquisador e analisando tal trajetória ao mesmo tempo que faço correlação de momentos da minha vida acadêmica como aluno, pesquisador e divulgador científico com o modelo da Espiral da Cultura Científica, proposto por Carlos Vogt (37). De acordo com Frison e da Veiga Simão (43):

[...] ao narrar, narra-se e, ao fazê-lo, ressignifica experiências, vivências, aprendizagens, dando-lhes novo significado. Nessa linha de pensamento, a (auto)biografia é uma abordagem que possibilita aprofundar a compreensão dos processos de formação, revelando-se como um “instrumento de investigação, mas também e, sobretudo, como um instrumento de formação” (NÓVOA; FINGER, 2010).

Mesmo se apoiando em diversos tipos de fontes, tais como, narrativas, fotos, vídeos, diários de bordo, histórias orais e documentos em geral, as pesquisas autobiográficas se mostram dependentes de um fator em comum: a memória. Esta se mostra como o principal componente da narrativa sobre o qual o pesquisador irá se debruçar, analisando os elementos da mesma e reconstruindo estes de forma que possa ajudá-lo a compreender melhor o objeto de estudo da pesquisa. Não se pretende estabelecer generalizações estatísticas nesse modo de estudo, pois o foco é compreender o objeto que está sendo pesquisado, o que ao final pode permitir que ocorra uma generalização analítica (44).

As narrativas autobiográficas se mostram como uma forma essencial para a capacitação do pesquisador, professor e divulgador científico (45), visto que:

[...] é a um só tempo pesquisa-ação-formação. A pesquisa está relacionada ao fato de que para narrar as experiências existenciais e refletir sobre elas é preciso que a pessoa se interrogue, questione, “pesquise” sobre o que aconteceu e o que lhe aconteceu. A ação, segundo elemento da tríade, refere-se tanto às ações de narrar, pensar, refletir, quanto a uma ação que possa decorrer da reflexão. A formação, por sua vez, se realiza pelo ato de se formar pela pesquisa e pelas ações de narrar e de tomar decisões com base na reflexão.

Além disso, a produção de pesquisas autobiográficas permite que 1) aspectos subjetivos vividos pelo profissional em formação contribuam para a sua própria formação, garantindo um sentido para aquela experiência; 2) o autor aperfeiçoe a sua autocompreensão ao reconstruir a experiência de formação durante o ato da

narrativa; e 3) o autor reflita sobre a qualidade da análise desenvolvida previamente, com o surgimento de novas perspectivas criativas e reflexivas durante a sua narrativa (46).

Aqui se faz necessário dizer que, justamente pelas narrativas autobiográficas se basearem em experiências pessoais e serem dependentes da memória do narrador, estas possuem um viés pessoal, e por causa disso dificilmente podem ser usadas para se generalizar o fenômeno observado pelo autor, visto que cada indivíduo pode trilhar esse caminho de forma diferente. Em outras palavras, a forma como descrevo minha trajetória aqui, desde os primeiros passos na iniciação científica, ao contato com o ensino nos programas de apoio didático e programas de estágio docente, até a pós-graduação, não se mostram de forma alguma como o único, melhor ou mais eficiente método na formação de um divulgador científico. Entretanto, a análise da trajetória que fiz pode ser usada para identificar como foi todo o processo de aprendizado e envolvimento com a divulgação científica, ao mesmo tempo que indico possíveis etapas desse processo formativo.

É a partir dessa ideia de uma pesquisa autobiográfica voltada para a análise da formação de um divulgador científico que vou organizar meus dados, apontando como construí minha trajetória como pesquisador e divulgador científico, desde a entrada na graduação. Junto dessa organização da trajetória trago um olhar reflexivo, pois conforme seleciono as etapas da minha formação para explicar como cheguei no ponto culminante, também reflito e construo tal análise. Toda essa construção da narrativa já é parte de uma análise, e indica como é necessário refletir sobre isso. Assim, usando da pesquisa autobiográfica, reflito sobre meu próprio processo de formação como divulgador científico, a partir dessas análises feitas por mim mesmo ao avaliar etapas ao longo desse processo formativo, a fim de apresentar um caminho (possível) para formação de divulgador (47).

Contudo, de forma alguma esse caminho que apresento se mostra como a maneira ideal de se formar como divulgador científico. O intuito dessa narrativa não é esse, e sim indicar que ser um divulgador científico é o parte de um processo formativo, fato esse que demonstro através da investigação da minha própria história, do meu próprio processo formativo, apontando o que pode ser trabalhado deste em outrem, a partir das reflexões construídas por mim (47). Por causa de não

se configurar como um caminho único, também apresento as fragilidades do processo pelo qual passei, e como estas também influenciaram a construção desse processo como um todo.

Grande parte da coleta de dados realizada nesta pesquisa se deu na forma de reuniões de caráter informal, por não haver a ata destas além da ausência da estrutura de uma reunião formal, a partir de conversas com membros do conselho técnico-científico do Portal Blogs de Ciência da Unicamp. Nessas reuniões, eram debatidos temas referentes a essa pesquisa, tais quais: como se deu a organização do Especial Covid-19 e a seleção dos seus conteúdos, como ocorreu a seleção dos autores para a escrita das postagens, a discussão de algumas métricas (concedidas gentilmente pelo próprio conselho técnico-científico de forma informal) referentes ao especial *per se* e as minhas postagens neste.

Por fim, grande parte dos dados dessa pesquisa são baseados em auto narrativas baseadas no meu processo de aprendizagem de escrita voltada à divulgação científica. Contudo, para entender isso foi necessário explicar toda a bagagem que precisei adquirir durante a graduação e pós-graduação, que me capacitou escrever e desenvolver as ideias relacionadas às postagens que realizei no Especial Covid-19. Durante a evolução do texto, ficará claro como, a fim de me tornar um divulgador científico, acabei por não só trabalhar minhas habilidades de comunicação escrita, mas também como terminei por me envolver junto de parte da equipe do especial e do próprio Portal de Blogs de Ciência da Unicamp, não só como produtor de conteúdo mas também fazendo presença em eventos na figura de representante do projeto.

PARTE 1: A FORMAÇÃO DO ESPECIAL COVID-19

A descrição desta parte tem como referência a dissertação de mestrado da Érica Carneiro (48), textos do Mindflow (49) e relatos da autonarrativa.

O Blogs de Ciência da Universidade Estadual de Campinas foi criado em novembro de 2015, a partir da proposta do pré-projeto de doutorado do aluno André Garcia, que estava passando pelo processo de seleção de doutorado na Faculdade de Educação (FE) da UNICAMP. O foco desse pré-projeto era discutir o papel, experiências e iniciativas do cientista na divulgação científica, ao mesmo tempo que propunha o estabelecimento de uma plataforma que pudesse ajudar a divulgação científica *per se* realizada pelos cientistas de dentro da UNICAMP.

Após a aprovação do pré-projeto na seletiva de doutorado o grande objetivo era a sua implementação. Para isso, houve uma extensiva pesquisa a procura de uma plataforma virtual que pudesse agregar blogs com diferentes temáticas de forma simultânea, além de permitir o uso de outros tipos de mídias - como imagens, vídeos, gifs, áudios e links - a fim de garantir aos pesquisadores uma ampla disponibilidade de ferramentas para escrever suas postagens. No fim, foi escolhida a plataforma WordPress, por esta ter todas as características que foram buscadas, além das vantagens de ser de fácil acesso, gratuita e intuitiva.

Após sua execução, houve a montagem do primeiro curso de instrumentalização do pesquisador e futuro blogueiro, visto que se mostrava necessário uma bagagem prévia referente ao modo de redação dentro da plataforma, noções básicas das funcionalidades envolvendo o WordPress e o próprio Portal de Blogs. A partir da divulgação realizada dentro do portal da UNICAMP, a primeira turma do curso - com 50 inscritos - foi realizada ainda no 2º semestre de 2015, o mesmo período da implementação do Portal de Blogs (48).

Com o passar dos anos e uma demanda cada vez maior pelo Curso de Integração ao Portal de Blogs de Ciência da UNICAMP e o crescimento do Portal

per se, além da finalização da dissertação de Érica Carneiro (48), o projeto vem passando por uma reestruturação. Neste momento, o projeto possui 3 grandes linhas de atuação:

- **A Rede de Blogs:** o conjunto de blogs de grupos de pesquisas ou de pesquisadores individuais, além de repositório do *ScienceBlogs* Brasil;
- **Revista Eletrônica Blogs de Ciência da Unicamp:** A partir da rede, foi criada a revista eletrônica, com registro de ISSN e com comitê editorial, composto por parte da Equipe Técnico-Administrativa do projeto;
- **Curso de Integração:** curso oferecido para a comunidade interna, para a formação de novos divulgadores científicos que têm a intenção de participar do projeto.

O projeto, desde a readequação que vem acontecendo desde o início de 2020, possui, agora, 4 grupos de participantes:

- O **Conselho Técnico-Administrativo:** pessoas voluntárias que se dedicam a administrar o Portal, e ser a voz representante do Portal quando é solicitado, além de estruturar e oferecer o curso de integração;
- O **Conselho Editorial:** analisam as postagens da Rede de Blogueiros, selecionam os conteúdos da Revista Blogs de Ciência da Unicamp e estruturam e oferecem o curso de integração;
- Os **Blogueiros e/ou Divulgadores Científicos:** pesquisadores e cientistas responsáveis por realizar as postagens na plataforma do WordPress e, conseqüentemente, de produzir conteúdo para a rede e a revista;
- O **Público Externo:** as pessoas de dentro e fora da comunidade da UNICAMP que consomem o material produzido pelo Portal.

Durante a administração do Curso de Integração é dada a escolha para o cursista participar do portal como membro do Conselho Técnico-Administrativo e/ou Blogueiro/Divulgador Científico, com essa decisão recaindo toda e somente sobre o voluntário. É importante ressaltar que até o momento e onde se sabe, esse é o único projeto que funciona desse modo, isso é, a entrada no projeto como um blogueiro tem a obrigatoriedade de participar de um processo formativo com uma introdução à

divulgação científica, como é o Curso de Integração ao Portal de Blogs de Ciência da UNICAMP.

Em 2018, a coordenação do Portal decidiu produzir e lançar um novo tipo de material que foi intitulado como “Especiais Temáticos”. Esses especiais tinham o propósito de unir os blogueiros/divulgadores científicos ao redor de uma mesma temática e a realização de uma série de postagens em um espaço de tempo pré-determinado (em geral, cerca de 1 mês), a fim de mostrar e dar visibilidade a diversas perspectivas sobre um mesmo tema. Esse modelo de postagem se mostrou importante e eficiente pois além de alavancar o número e frequência de postagens durante o período dos especiais, também garantiu ao público externo a chance de se aprofundar em uma temática específica. Durante o planejamento dos especiais, a administração do Portal decidiu por criar uma identidade visual e página própria para cada tema.

Ainda no ano de 2018, foram montados dois especiais temáticos. O primeiro deles foi “Protagonismo Feminino na Ciência” (50), no qual os blogueiros/divulgadores científicos refletiram e escreveram sobre como o protagonismo científico se mostrava dentro da sua área de atuação, apontando importantes contribuições e relevância de seus trabalhos. Esse primeiro dossiê temático teve um total de 38 textos, com uma alcance de 4.900 visualizações no Google Analytics, 26 mil no Facebook e 35 mil no Twitter (48).

O segundo especial foi intitulado “Ciência na Política” (51), com uma proposta de fazer os blogueiros/divulgadores científicos refletirem sobre a situação política do país na época, visto que o momento das eleições presidenciais do Brasil se aproximava, tinham ocorrido vários cortes em orçamentos da Ciência e cada vez mais surgiam questionamentos sobre a função da Ciência na sociedade. O especial conseguiu reunir diversas visões políticas em textos, mostrando ao público externo o papel social da ciência, suas relações com a política, dentre outras informações. Esse segundo dossiê atingiu 15 postagens, com um alcance de 2.700 visualizações no Google Analytics, 49.000 mil no Facebook e 15.600 no Twitter (48).

Durante o primeiro semestre de 2019 também foi produzido um terceiro especial “Ciência na Cultura POP”, que trazia uma série de textos conversando como a ciência era retratada em séries, filmes, músicas, jogos, livros e histórias em quadrinhos, e até onde os conceitos científicos apresentados nessas mídias se mostravam corretos ou alterados de forma a facilitar a comunicação da história com o público (52).

No início de 2020, o mundo começava a ver os reflexos do surgimento de um novo vírus, conhecido como SARS-CoV-2 (Família *Coronaviridae*), que apareceu na China mas rapidamente se espalhou para todo o mundo. Na segunda semana de março, o Brasil já começava a se mobilizar. No dia 11 de março de 2020, quarta-feira, a OMS declarou a pandemia de Covid-19 (19). Um dia depois, em 12 de março (quinta-feira), a UNICAMP suspendeu todas as suas atividades presenciais, sendo a primeira universidade pública do país a fazer isso (53). No dia seguinte (13 de março, sexta-feira), a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Estadual Paulista (UNESP) faziam o mesmo movimento, suspendendo todas as suas atividades presenciais (54). Nesses dias, tanto na UNICAMP quanto na USP já haviam casos suspeitos de contaminação pelo novo coronavírus, mas tudo estava acontecendo ainda de forma muito incerta. Apesar disso, a Itália já estava em *lockdown* desde o dia 9 de março, segunda-feira (55), enquanto a Espanha ensaiava o fechamento do país, fato este que ocorreu no dia 14 de março - sábado (56).

Na semana que se seguiu, uma série de professores do Instituto de Biologia da UNICAMP se juntaram e começaram a encabeçar a organização e formação da Força Tarefa UNICAMP Contra a Covid-19 (daqui para frente, chamada somente de Força Tarefa ou FT), movimento este que logo foi apoiado por vários outros docentes, pesquisadores e membros do corpo de funcionários de outros institutos e faculdade da UNICAMP. Essa Força Tarefa surgiu como uma iniciativa da própria universidade com o intuito de colocar toda a sua infraestrutura, equipamentos, recursos humanos e financeiros à serviço da sociedade na luta contra uma das maiores crises que a humanidade contemporânea já passou, e com certeza a maior crise vivida até o momento no século XXI (41).

Ao mesmo tempo que surgia a Força Tarefa, o conselho técnico-administrativo e editorial do Portal de Blogs de Ciência da UNICAMP se articulavam e começavam a pensar em um novo especial, dessa vez voltado à Pandemia de Covid-19. Durante essa mesma semana, algumas postagens sobre o assunto, já publicadas nos blogs individuais, foram replicadas no Portal, enquanto a administração montava o novo especial (criação da página, identidade visual e redes sociais). Contudo, a grande diferença para os outros especiais que haviam sido produzidos anteriormente estava vinculada ao tempo que este permaneceria em aberto: por causa de não se saber quando a pandemia estaria resolvida, o corpo editorial do Portal decidiu manter o especial em funcionamento sem ter um prazo definido para seu encerramento. A sua duração seria vinculada ao tempo que fosse necessário para o mundo e o Brasil resolverem essa crise, informando as pessoas sobre todo e quaisquer temas que se mostrassem necessários.

No dia 21 de março de 2020, sábado, ocorreu a primeira reunião da Força Tarefa, aberta para a comunidade de alunos, funcionários e docentes da UNICAMP. Nessa reunião participaram o Professor Dr. Marcelo Alves da Silva Mori, Coordenador da Força Tarefa como um todo, o Professor Dr. Alessandro dos Santos Farias, Chefe da Frente de Diagnóstico da FT, o Professor Dr. Henrique Marques Barbosa de Souza, Chefe da Frente de Comunicação e Divulgação da FT, e a Professora Ana de Medeiros Arnt, Coordenadora do Portal de Blogs de Ciência da Unicamp. Durante a reunião, os professores conversaram com alguns alunos e entre si, explicando para a comunidade como seriam os próximos passos da Força Tarefa, e chamando as pessoas a participarem dela como pudesse, atuando na frente que lhe fosse mais oportuno. Além disso, a professora Ana Arnt também fez um convite informal a todos que quisessem participar do novo especial do Portal de Blogs, intitulado Especial Covid-19, que estava sendo inaugurado naquele dia.

Por fim, foi nesse mesmo dia (21 de março de 2020) e após a reunião entre os professores que ficou acordado que o Especial Covid-19 (e por consequência o Portal de Blogs) ingressaria e se tornaria vinculado a Força-Tarefa, mais especificamente dentro da frente de comunicação, se tornando responsável pela parte de Divulgação Científica.

1.1 O Portal de Blogs de Ciência da Unicamp e o Especial Covid-19 Como Criadores de Cultura Científica

Desde o começo do projeto, a equipe pedagógica do Portal de Blogs de Ciência da Unicamp sempre teve a visão de que o Portal buscava trabalhar a divulgação científica como uma forma de participar da criação de uma cultura científica, dentro da Unicamp a partir de estímulos a divulgação científica por pessoas vinculadas à universidade, e fora da Unicamp, no sentido que o Portal como um todo produz material a fim de aproximar o discurso científico da população não-especialista, focando em temas e assuntos comentados no dia a dia.

Dentro do Portal, o acesso ao conhecimento é tratado como um direito humano, como parte da formação da cidadania, visto que o conhecimento é - e precisa ser tratado como - democrático. É importante ressaltar que o público alvo do Portal (aqui tratado como um todo, como o projeto que é) é difícil de se definir pois cada blog da rede possui seu público alvo específico (vide a grande diversidade de temas de cada blog), e o projeto como um todo não delimita isso. O especial Covid-19 também não possui um público alvo por idade. Por ser uma problemática contemporânea, este tem como objetivo atingir a população ampla (assim, de difícil delimitação), isto é, pessoas com interesse ou afinidade pelo tema Covid-19, com publicações voltadas tanto ao público infantil (57, 58) quanto publicações mais técnicas voltadas aos interessados em entender a doença (como as minhas).

A partir do modelo da Espiral da Cultura Científica idealizado por Vogt (37), pode-se entender que essa missão do Portal de Blogs se encaixa dentro da quarta volta da espiral da cultura científica, com os jornalistas e cientistas sendo os emissores e a sociedade como um todo o receptor daquela informação tecnocientífica, compartilhada e explicada de forma acessível via uma revista eletrônica de divulgação científica (o próprio Portal). Os esforços em criar uma cultura científica se fazem visíveis quando entende-se que o intuito das postagens não se resume em uma simples “tradução” do conhecimento sem que haja perda, mas também (senão principalmente) no trabalho de inserir esse conhecimento científico na cultura, no dia a dia da população, muitas vezes criando pontes e associações entre diferentes esferas de atuação humana (34).

Da mesma forma, os especiais e principalmente o Especial Covid-19 se inserem nessa trajetória trilhada previamente pelo Portal. Focando no Especial Covid-19, entende-se que todas as áreas de conhecimento são importantes para compreender uma determinada problemática, no caso, a pandemia. Nessa situação, não é somente a biologia e a medicina que são capazes de responder toda e qualquer dúvida que a pandemia gera na mente das pessoas. É necessária a formação de todo um conjunto de conhecimentos técnicos prévio para se entender a Covid-19 como uma doença e os seus reflexos na sociedade, como: biologia, ciências sociais, economia, medicina, educação, história, e muitas outras.

Dessa forma, assim como o Portal, o Especial Covid-19 começa a se inserir na quarta volta da Espiral da Cultura Científica. Isso acaba se demonstrando como uma parte desta cultura científica em dois aspectos: internamente, pelo estímulo feito aos pesquisadores e produtores de conteúdo para a produção de conteúdos de fácil acesso e compreensão; e externamente, por buscar garantir à população não especialista o acesso a um conteúdo em uma linguagem mais acessível.

Todo esse ideal de criação de cultura científica já é pensado desde o começo da produção do material para o Especial Covid-19, mesmo que o próprio autor não tenha essa noção. Em muitos casos, o autor é um pesquisador de “bancada” que (quase) nunca trabalhou com divulgação científica *per se*, e acaba realizando o trabalho de escrita da postagem sem perceber que aquilo que está realizando é a última etapa de toda uma linha de pensamento voltada para a democratização do acesso ao conhecimento. Desde a escolha do tema a ser debatido, a produção da pauta para a escrita e o convite ao autor, todo esse processo é pensado partindo do pressuposto de que uma única área de conhecimento (como a biologia ou a medicina) não é o suficiente para compreender o que é uma doença, sua dinâmica na população, os possíveis tratamento e reflexos sociais futuros. Assim, fica claro que mesmo sem ter conhecimento (e algumas vezes sem entender) da abordagem pedagógica do Especial, o autor convidado acaba fazendo parte de todo o processo de democratização do saber e não só de divulgação científica.

Para a produção do conteúdo no especial, há duas vias principais: uma é pelas demandas dos autores da rede do Blogs de Ciência da Unicamp; e outra é o convite para temas específicos. A primeira é voltada para os divulgadores científicos/blogueiros já associados ao Portal de Blogs de Ciência da Unicamp, replicando no especial os posts realizados por estes em seus blogs pessoais que sejam de temáticas relacionadas a do especial. É importante ser apontado aqui que tais posts não foram produzidos a partir de uma demanda do Especial e sim de demandas pessoais dos próprios autores, para explicar temas relacionados a suas áreas de *expertise*. Como exemplo disso, estão postagens dos blogs Meio de Cultura, Descascando a Ciência, Sobre Economia e outros (59-63). Muitos dos primeiros posts do Especial Covid-19 foram feitos dessa forma e até hoje alguns ainda são postados dessa forma. Contudo, é necessário ressaltar que nem todas as postagens do especial derivadas da Rede de Blogs foram feitas dessa forma. Em algumas situações, foi requisitado algumas postagens de temas específicos para autores dos blogs citados.

Do outro lado estão os convites feitos para cumprir demandas específicas do próprio especial ou da Força Tarefa. Meu caso em específico é um exemplo e se encaixa nesse caso. Em geral, os autores convidados dessa forma não passaram pelo processo formativo do Curso de Divulgação Científica realizado pelo Portal, sendo muitas vezes pesquisadores e alunos de pós-graduação especializados em temas específicos como Imunologia, Virologia, História e Epidemiologia. Nesse cenário, os autores escreviam um ou dois textos para suprir a demanda do especial, e logo se desconectavam desse, sem se envolver permanentemente com a missão pedagógica do Especial (e consequentemente do Portal). Houve somente dois casos de autores convidados para demandas específicas que acabaram se envolvendo e escrevendo de forma contínua para o especial: eu próprio e o colega de pós-graduação Alexandre Borin.

Os autores convidados participavam de pesquisas relacionadas à Força Tarefa da Unicamp ou de áreas relacionadas à Covid-19. Nestes casos, a equipe editorial do especial entrava em contato com os grupos de pesquisa, realizava o convite para a produção de conteúdos para o Especial e, também, solicitava autores para pautas específicas.

Retornando ao processo de produção de conteúdo do Especial, a partir do estabelecimento da pauta (em casos em que houve o convite para a escrita de temas específicos, como foram os meus primeiros textos e outros que serão ditos mais a frente), a equipe editorial do Especial também pensava em como um texto falando sobre temas específicos (por exemplo: como é feito o diagnóstico por RT-qPCR, como as vacinas são produzidas, como um vírus pulmonar pode infectar células de outros órgãos) poderia ao mesmo tempo explicar conceitos básicos da ciência, para que o público leitor conseguisse entender aquele assunto e ainda aplicar o conhecimento em situações do seu dia-a-dia. Essa mesma perspectiva também se aplica em um outro momento, que era durante a revisão por pares. Nessa etapa, os avaliadores não estavam só procurando erros gramaticais, ortográficos e conceituais, mas também estavam avaliando a forma como o escritor conseguiu transformar e abstrair aquele conhecimento técnico e específico para uma linguagem que fosse simples, mas ao mesmo tempo, sem perder a sua “alma”. Finalmente, mesmo durante a escolha da imagem de capa da postagem havia um trabalho buscando a criação da cultura científica, pensando em quem seria o público daquele texto e como ele poderia ser atraído a ler aquele material.

Esse ponto é que difere fundamentalmente o Especial Covid-19 de outras iniciativas de divulgação científica que também estão voltadas para a criação de uma cultura científica, como a Rede Análise Covid-19 (64) e o Observatório Covid-19 (65). As três iniciativas, apesar de terem o mesmo objetivo final, possuem focos e intuítos totalmente diferentes. As duas últimas fazem um trabalho muito mais voltado para a análise e compreensão de dados, obtendo informações a partir de base de dados públicos na internet (como o Datasus), destrinchando essas informações e mostrando elas de forma acessível à população. Contudo, a ênfase não é detalhar e explicar o método científico na produção de conhecimentos apresentados.

O Especial Covid-19 se insere nesse espaço, mostrando como a ciência é realizada para se obter esses e outros resultados que estão sendo mostrados em diferentes mídias. Compreende-se aqui que ambos os trabalhos são igualmente importantes, relevantes e essenciais para a população, sem haver um melhor ou pior

que o outro. O trabalho do Especial Covid-19 (e do Portal de Blogs de Ciência da Unicamp) é, em primeira instância, a explicação de conceitos científicos básicos através de publicações, falando de ciência básica para que o pública tenha uma bagagem tecnocientífica, e seja capaz de entender esses dados que estão sendo comentados em outras mídias, iniciativas e mesmo outras postagens dentro do próprio Especial.

PARTE 2: O CONVITE PARA OS PRODUTORES DE CONTEÚDO

A produção de conteúdos para o Especial Covid-19 se iniciou aproximadamente na semana entre o fechamento das atividades presenciais da Unicamp - no dia 12 de março de 2020 - e a reunião que formalizou o início do Especial Covid-19 no Portal Blogs de Ciência da Unicamp, junto da sua entrada na Força Tarefa Unicamp Contra a Covid-19 (Força Tarefa ou FT), no dia 21 de março de 2020. A fim de organizar melhor os momentos em que os convites aos produtores de conteúdo foram realizados, tomei a liberdade de dividir esses em três categorias.

2.1 Chamada aos Blogueiros

Assim como já havia sido realizado em três outros especiais dentro do Portal Blogs de Ciência da Unicamp, quando se iniciou o Especial Covid-19 foram enviados e-mails para todos os blogueiros cadastrados no sistema, convidando-os a fazerem postagens relacionadas ao tema “Pandemia de Covid-19”. Contudo, uma diferença essencial entre a chamada dos blogueiros para este especial e os outros que já tinham sido produzidos dentro do Portal Blogs era que este teria uma demanda contínua, isso é, ele ficaria no ar sendo alimentado de material até que a situação da pandemia se resolvesse. Logo após essa chamada, toda a produção de textos relacionados à Covid-19 escritos nos blogs individuais pararam de ser postados no Portal Blogs e começaram a ser publicados somente no Especial Covid-19.

A princípio, houve um grande volume de materiais produzidos por vários blogs independentes vinculados ao Portal, conversando sobre diferentes assuntos desde a biologia do vírus (ou o que se entendia até o momento nesse campo) até os impactos sociais da pandemia na vida das pessoas. Isso se mostrou excelente pois o intuito desde o início era a diversidade de temas dentro do Especial. Mas além disso, com o passar do tempo, alguns blogueiros começaram a ser chamados para suprir a demanda de textos sobre áreas específicas, como foi o caso da postagem “*Morte pela Covid-19 ou pela fome, será esta a questão*”, escrito por Victor Young (66), que conversava sobre os impactos da pandemia sobre a economia com o

fechamento dos comércios. Um outro exemplo foi a postagem “*Obrigatoriedade da Vacina: discurso contrário vem do século XIX*” de César Augusto Gomes, convidado para falar sobre as vacinas no aspecto histórico e sociológico (67, 68 e 69).

2.2 Chamada aos Membros da FT e Linhas de Pesquisa Ligadas a Covid-19

Com o avanço da pandemia e o estabelecimento da Força Tarefa, começaram a surgir demandas de textos específicos que a rede de blogs do Portal não conseguiam mais suprir, algumas delas encaminhadas por diferentes frentes da própria Força Tarefa. A coordenadora do Portal Blogs de Ciência da Unicamp e Prof^a Dra. do Instituto de Biologia da Unicamp Ana de Medeiros Arnt era a responsável por entrar em contato com os líderes de pesquisa, pedindo por indicação de alunos pós-graduandos que fossem capazes de atender as demandas do Especial. O contato com o aluno se dava via Whatsapp ou e-mail. O intuito principal dessa chamada ainda era suprir demandas específicas do especial, mas também iniciar novas pessoas na escrita de divulgação científica e aumentar o número de autores escrevendo com regularidade e de forma contínua para o Especial.

Foi nesse ponto que fui convidado a entrar para o time de produtores de conteúdo do Especial Covid-19. Meu contato com a professora Ana Arnt se deu via a indicação de meu orientador de mestrado, o Professor Dr. Alessandro dos Santos Farias, para a escrita de uma postagem explicando como que se realizava o teste de RT-qPCR para o grande público (70), com uma linguagem simples e clara, mas sem perder seu conteúdo. Por ser uma técnica de uso muito comum dentro de laboratórios de biologia molecular (como onde eu trabalhava), e que se mostrava o melhor método (chamado de “ouro”) para realizar o diagnóstico da Covid-19, a Força Tarefa - principalmente a frente de diagnóstico - se interessava muito em transmitir ao público o que era e como funcionava o teste, vide que nos jornais este só era citado e nunca explicado.

Mais para frente, a organização do Especial Covid-19 decidiu entrar em contato via e-mail de forma oficial com todos os coordenadores de projetos de pesquisa da Força Tarefa (71) que haviam sido aprovados no edital especial da

FAEPEX (projeto número 2401/20). Da mesma forma que foi realizado anteriormente, o motivo do contato era a indicação de alunos de pós-graduação para a escrita de textos sobre temas específicos, a fim de suprir essa demanda e aumentar o número de produtores regulares de conteúdo.

Dessa forma, vários coordenadores responderam, entraram em contato e a produção de material começou a crescer vertiginosamente, chegando ao ponto que a própria equipe do Portal de Blogs não conseguia mais gerir de forma eficiente. Por causa disso, eles decidiram tomar a decisão de paralisar os convites (paralisação esta que durou alguns meses) e restringindo seu foco naqueles produtores que já estavam com uma produção e demanda de postagens contínua e independente, incluindo aqui o meu próprio caso, o do colega Alexandre Borin, da própria professora Ana Arnt e do Professor Dr. Gildo Giroto Junior.

2.3 Chamada de Autores Para Demanda Pontual

Desde sua inauguração, o Especial também convidava alguns autores para falar sobre assuntos técnicos específicos, mas que estavam fora da alçada dos autores dentro do Especial naquele momento, ou para simplesmente suprir demandas específicas. Como exemplo, há a postagem “*Hidroxi-cloroquina, já ouvi este nome!*” por Roberta Lopes Drekenner (72), pincelando pela primeira vez dentro do especial os temas de reposicionamento de fármacos, testes clínicos de medicamentos e vacinas e o famoso caso da hidroxiclороquina para o tratamento da Covid-19. Além daquela, a postagem “*Como nos infectamos e transmitimos os coronavírus?*” por Maria Silva Gatti (73), professora aposentada do Instituto de Biologia da Unicamp, falando sobre a dinâmica da transmissão de vírus dentro de uma população, e alguns dos sintomas do novo coronavírus.

Após o grande aumento no número de postagens e produtores de conteúdo, o Especial já possuía um número significativo de membros escritores, contudo, ainda assim surgiam algumas demandas de textos e assuntos que não se encaixavam muito bem dentro das capacidades dos escritores, em função de suas áreas principais de atuação. Por causa disso, começaram a ser feitos convites pontuais, procurando pesquisadores de dentro e fora da Unicamp, para suprir essas

demandas de temáticas específicas. As pautas eram escritas por entrevista ou através do próprio pesquisador escrevendo o texto. O intuito desta chamada não era o recrutamento de pesquisadores para escrita contínua e sim para escrita pontual.

Um dos primeiros exemplos derivado desse tipo de convite foi a postagem “*Alguns questionamentos sobre governo, um vírus e fome*”, escrita por Lis Furlani Blanco (74), uma das primeiras autoras convidadas a escrever ao Especial para cumprir demandas específicas. Nesse texto, a autora narra sua experiência no começo da pandemia no Brasil, ao mesmo tempo que analisa e questiona a garantia de direitos sociais básicos, como o acesso à alimentação, e a crise econômica decorrente da chegada do SARS-CoV-2 ao Brasil.

Outro exemplo desse tipo de convite foi a postagem “*Máscaras caseiras são eficientes contra o coronavírus?*” de Isabel Franke (75), mostrando como o uso indevido de máscaras caseiras poderia mais prejudicar do que ajudar na proteção contra o vírus (para isso fazendo uma comparação de situação parecida durante a primeira guerra mundial). Por fim, duas outras postagens a serem citadas como exemplos são: “*Não existe tratamento precoce para a Covid-19 [capítulo de hoje: ivermectina]*” por Tatyana Tavella (76), falando sobre a polêmica do tratamento precoce envolvendo a ivermectina, um vermífugo que em alguns estudos *in vitro* se demonstrou capaz de reduzir a carga viral do SARS-CoV-2 mas que em estudos *in vivo* se demonstrou ineficaz (a dose necessário para se ver o efeito de redução era muito maior do que a dose máxima segura); e a postagem “*Da fatalidade epidemiológica à ferramenta de extermínio: a gestão necropolítica da pandemia*” por Leonardo Oliveira (77), argumentando sobre as políticas sociais tomadas pelo governo brasileiro durante os primeiros meses da pandemia.

É necessário deixar claro que até esse momento os blogs vinculados ao Portal ainda publicaram textos em seus sites próprios, que posteriormente eram replicados e publicados no Especial Covid-19.

PARTE 3: UMA ANÁLISE AUTOBIOGRÁFICA BASEADA NA ESPIRAL DA CULTURA CIENTÍFICA

A seguir, farei primeiramente uma auto análise do percurso que precisei realizar durante a graduação e pós-graduação para poder atuar como um divulgador científico, seguindo a ideia da Espiral da Cultura Científica criada por Vogt (37), similarmente ao que Mantovani (78) também o fez. Além disso, também apresentei uma breve análise feita em cima das métricas das publicações escritas por mim e o seu alcance no público externo a fim de criar uma cultura científica neste.

3.1 O Primeiro Quadrante da Espiral: Produção e Difusão da Ciência no Campo da Imunologia

Meus primeiros passos no começo da Espiral da Cultura Científica se dão a partir com a minha entrada no Laboratório de Estudos em Autoimunidade, desenvolvendo e difundindo conhecimento científico a partir de estudos que buscavam entender como a resposta autoimune é influenciada pela regulação do gene *Runx3*, no modelo animal de esclerose múltipla e diabetes autoimune. Ao longo dos quatro anos que permaneci nesse laboratório, sob a tutela e orientação do Professor Dr. Alessandro dos Santos Farias, meu trabalho foi voltado a aprendizagem de técnicas laboratoriais; aprendizagem, produção e análise de dados laboratoriais; e participação de congressos científicos, aprendendo a usar uma linguagem técnico científica específica, característica muito presente nas áreas de estudo da Biologia Molecular. A seguir, explico uma pequena introdução sobre o tema da pesquisa que abriu as portas para essa dissertação, a fim de - como objetivo pontual desta introdução - compreender que a entrada em um laboratório de pesquisa se faz necessária como parte da formação de um cientista, pois é nesse contexto em que se entende o que é, como é feita e a importância da prática de ciência.

3.1.1 Tolerância e Autoimunidade: Quando Surgem as Doenças Autoimunes

O termo tolerância central se refere aos primeiros eventos que acontecem durante a maturação dos linfócitos T, selecionando aquelas células que reconhecem antígenos próprios com uma afinidade média. Ao fim do processo, tanto aquelas células T que reconhecem com baixa afinidade, quanto aquelas que reconhecem com uma alta afinidade, morrem por apoptose (79). Esses eventos ocorrem nos chamados órgãos linfóides primários (o timo para as células T e a medula óssea para as células B) que são os sítios onde os linfócitos sofrem maturação.

O principal evento durante a tolerância central é chamada a deleção clonal, isto é, a morte de progenitores de linfócitos T no timo (timócitos) que possuem um receptor com alta afinidade para autoantígenos, sendo este mecanismo também chamado de seleção negativa (80). Contudo, nem todas as células com uma alta afinidade são eliminadas. A seleção positiva de alguns linfócitos T que conseguem reconhecer com uma afinidade intermediária (entre a ideal e alta) antígenos próprios no timo acaba sendo um dos mecanismos de geração de células T regulatórias naturais (CD4+CD25+), que irão atuar futuramente na tolerância periférica (81, 82).

A princípio, acreditava-se que esse processo de seleção negativa era extremamente eficiente, vide que de todos os progenitores de linfócitos T que entram no timo, somente 5% conseguiam sair deste como linfócitos T maduros não ativados, ou *naives* (83). Contudo, logo vieram estudos demonstrando que algumas células auto reativas de alta afinidade conseguem escapar da deleção clonal e sobreviver (84), partindo para a periferia.

A autoimunidade é o evento decorrente da ativação dessas células T que conseguiram escapar dos mecanismos de tolerância central e começaram a reconhecer autoantígenos de células periféricas, consequentemente levando a eliminação destas (85), também sendo chamadas de células T autoagressivas ou autorreativas. Atualmente esse fenômeno é considerado fisiológico e não totalmente

maligno pois é o responsável pela eliminação de células modificadas, sejam estas cancerígenas ou infectadas por parasitas intracelulares (como os vírus).

Uma doença autoimune surge quando essas células que reconhecem autoantígenos com alta afinidade começam a atacar e destruir o tecido alvo, sem que os mecanismos de controle do sistema imune consigam impedi-las (tolerância periférica). As doenças autoimunes podem ser geradas por uma miríade de fatores, entre eles: predisposição genética, dano tecidual, inflamação, infecções e o reconhecimento pelo TCR (Receptor de Célula T) de neo antígenos e antígenos crípticos (86-90).

O grupo de pesquisa no qual participei nos últimos anos, possuía um grande interesse nos eventos iniciais da resposta autoimune mediada por linfócitos T CD4 especialmente no modelo da encefalomielite experimental autoimune (EAE), o modelo animal da Esclerose Múltipla. Recentemente, o grupo foi capaz de demonstrar que estas células T CD4 autoagressivas apresentam um perfil citotóxico (característico de suas “irmãs”, as células T CD8) durante o desenvolvimento clínico da EAE (Pradella et. al. 2019 - em submissão). Interessantemente, esses linfócitos apresentam esse perfil, ao nível de RNA mensageiro (mRNA), ainda na periferia quando comparados com animais imunizados com um antígeno não próprio. Dessa forma, aparentemente esse perfil citotóxico de linfócitos T CD4 autorreativos parece ser montado através da estimulação com um auto antígeno. Portanto, para esse animais com o *background* genético estudado (C57BL/6J), a avides de reconhecimento do auto antígeno capaz de gerar a EAE se mostra diferente quando comparada com a avides do antígeno externa de, assim, induzir sinais moleculares que levam a esse perfil citotóxico.

Desde quando comecei a realizar minha Iniciação Científica (IC) no final de 2016, durante a graduação no curso de Ciências Biológicas Diurno na UNICAMP, tive a oportunidade de trabalhar com esta temática, procurando entender como se dava a regulação gênica desses linfócitos T CD4 auto reativos em um outro modelo de doença autoimune, a Diabetes do Tipo 1. Durante os anos que se seguiram, pude continuar trabalhando com essa temática, inclusive durante metade de meu mestrado. Contudo, durante a pandemia de Covid-19 em 2020, acabei sendo

introduzido a Divulgação Científica, o que me fez mudar de planos e começar a trabalhar com a mesma (que será explicado mais à frente).

3.1.2 Reflexos da Pesquisa Científica na Formação Como Divulgador Científico.

Olhando em retrospecto, hoje compreendo que esses anos trabalhando diretamente com a produção científica, “na bancada”, foram essenciais para a compreensão de como a ciência funciona, abrindo meus olhos para as diversas vivências que o pesquisador em formação necessita passar para se tornar pleno. Para fins práticos, cito como algumas dessas vivências: o exercício de se pensar em hipóteses para solução de problemas, a idealização e montagem de experimentos para responder perguntas, a procura bibliográfica para embasamento e a aprendizagem do modo de se comunicar e difundir informações entre pares (por exemplo, em congressos). Ao fim desse período, todas essas experiências me permitiram compreender a dinâmica de como a ciência é realizada, e principalmente, como o uso do método científico se torna essencial no nosso dia-a-dia. Como Mantovani (78) também fala:

De fato, a partir da experiência da pesquisa, o “fazer ciência” se mostrou como um caminho de múltiplas opções e significados. Para cada nova ação, escolhas conscientes precisaram ser feitas a partir de informações obtidas por meio de pesquisas bibliográficas aprofundadas, com muitas discussões para levantamento de hipóteses, adequação de hipóteses, além de elaboração de novos planejamentos e ajustes em experimentos.

Grandes partes das características citadas acima configuram-se quase como um ritual que os “proto-cientistas” necessitam passar para desenvolver o conjunto de capacidades e habilidades condizentes com a figura imaginada como “O Cientista”, aquela pessoa capaz de visualizar um problema, questioná-lo, propor hipóteses para respondê-lo e experimentos para testar essa hipótese, e por fim, analisar os resultados obtidos pelos experimentos, a fim de refutar ou confirmar a hipótese. Essa própria noção do que o cientista precisa fazer já nasce a partir do entendimento de uma ferramenta essencial para o seu trabalho: o método científico. A compreensão deste foi a condição *sine qua non* para o início de todo meu processo de formação como cientista.

Paralelamente a isso, desde o início da graduação em biologia, eu e outros colegas e alunos da turma fomos ensinados a adotar e utilizar uma série de outros “rituais”, aprendendo como lidar com certas rotinas da vida acadêmica. O mais claro exemplo desse momento são as aulas de biologia celular, aprendendo a mexer em um microscópio. O que nas primeiras semanas se mostrava como algo quase “alienígena” vide que mesmo os nomes eram diferentes e difíceis de decorar, ao final do semestre aquele processo já estava gravado a ferro e fogo em minha mente como um passo-a-passo muito específico e técnico: ligar a luz, colocar a lâmina, acertar a distância entre as oculares, ver em qual objetiva está, conferir a abertura do condensador e acertar o foco; chegando ao ponto de que nos semestres seguintes já era capaz de realizar aquela tarefa de forma praticamente mecânica, naturalizando o uso daquilo como “algo básico, fácil e simples”.

Junto disso, alguns outros rituais foram assimilados durante essa mesma época (referente ao primeiro ano da graduação), como o próprio ato de olhar para o que além da objetiva do microscópio e entender aquela imagem. O que a princípio eram somentes formas coloridas desconexas entre si e separadas por riscos e pequenos espaços em branco, acabam se tornando células de diferentes tipos, com diferentes colorações, ressaltando diferentes organelas e com ocasionais artefatos de técnica no meio, sendo estes os tão estranhos “espaços em branco” que nós questionávamos os professores. Outro exemplo disso que entrelaça tão bem a graduação e a entrada na pesquisa é o aprendizado referente ao vestuário necessitado para se atuar em uma laboratório, e principalmente o entendimento da necessidade daquilo. Como observa Arnt (91):

Ao ingressar nas diferentes disciplinas do curso vamos, aos poucos, aprendendo os procedimentos específicos das áreas da Biologia. Passamos por diversos laboratórios onde estudamos e aprendemos as metodologias, experimentos, teorias... Enfim, iniciamos nossa inserção no mundo das verdades e descobertas científicas.

E falando disso, adentramos no momento em que posso afirmar que o meu contato com a ciência “nua e crua” realmente começou, ao entrar para o antigo Laboratório de Neuroimunologia, atual Laboratório de Estudos em Autoimunidade, comandado pelo Professor Dr. Alessandro dos Santos Farias. Além do óbvio contato

com novas técnicas e metodologias ligadas à biologia molecular, tais como: o PCR, RT-qPCR, eletroforese em gel de agarose, cultura celular, ensaios de proliferação e, principalmente, citometria de fluxo; são dois pontos em específico que identifico como os mais importantes para a minha formação baseado na imagem do “Cientista” que temos dentro do imaginário coletivo.

A primeira dessas habilidades se refere ao processo estrutural relacionado a bancada, e sua organização, que nada mais é do que também um ritual. Não coloco aqui somente o rotineiro procedimento de organização do espaço de trabalho onde os experimentos são feitos. Mas integro também todo o processo por trás de planejar os elementos necessários para a realização de experimentos, visto que, assim como foi com o microscópio em aula, o aprendizado das técnicas de biologia molecular e planejamento de experimentos se iniciaram de uma forma um tanto quanto conturbada, com muitas consultas, erros e correções. Entretanto, com o passar do tempo essas também acabaram sendo mecanizadas e naturalizadas, chegando ao ponto de eu mesmo ser aquele que acabava por ensinar aos novos alunos do laboratório a forma de realizá-las. Tal conhecimento sobre as técnicas se mostrou útil não só na parte experimental do ser cientista, mas principalmente durante a análise de artigos.

A segunda habilidade e, ao meu ver, mais importante, demorou muito mais a ser desenvolvida totalmente, começando ainda durante a graduação e perdurando por boa parte da pós-graduação: o aprender a procurar, escolher e analisar artigos científicos. Um dos meus primeiros contatos com isso foi com reuniões do grupo de pesquisa que participa, quando a cada duas semanas discutíamos um artigo indicado pelo professor Alessandro ou por uma pós-doutoranda. O exercício de leitura em si não era difícil, mesmo sendo em inglês (uma língua que tive o privilégio em estudar desde pequeno), contudo, a real tarefa hercúlea era entender os trabalhos como um todo, principalmente procurando questões não respondidas, alternativas para se responder as perguntas feitas pelos autores e “erros” nas discussões.

Um episódio que ficou marcado para mim, aconteceu durante o terceiro ano da graduação, quando fazia uma matéria eletiva com alguns colegas de curso e

laboratório. Meu orientador, que por um acaso era um dos professores dessa matéria, havia passado um artigo para nós lermos e apresentarmos falando sobre uma das primeiras caracterizações realizadas para os perfis Th1 e Th2 de linfócitos T Helper (92). Por ser um artigo de 1986, muitas das siglas atuais convencionadas dentro da imunologia não eram utilizadas ainda. Por causa disso, eu e muitos colegas ficamos extremamente confusos, e conseqüentemente, entendemos um pouquíssimo sobre o material. Em um momento informal antes da aula, ainda no laboratório, tive o seguinte diálogo com o professor Alessandro, que mudaria minha mentalidade de estudo e leitura de artigos:

- “Professor, poderia tirar umas dúvidas contigo do artigo da aula? É que eu e as meninas não entendemos quase nada, principalmente aquelas siglas diferentes. Nunca tinha lido elas em outros artigos. Queria saber o que eram algumas delas para a discussão.
- Vocês deram um Google primeiro, ‘Maurinho’?
- ...
- Eu não me importo em responder dúvidas, mas hoje vocês tem uma ferramenta muito mais rápida e prática que na minha época não tinha. Antes de me perguntar, façam o exercício de procurar na internet, e aí, caso não achem, venham falar comigo.”

Esse diálogo acendeu uma centelha em mim, me fazendo perceber algo que não havia compreendido até então: eu não precisava ir até uma figura de autoridade para responder toda e qualquer uma das muitas dúvidas que me surgiam durante a leitura de um artigo. Eu simplesmente poderia procurar por conta própria, no próprio Google (como indicado pelo professor), ou simplesmente em outros artigos. A partir de então, a cada trabalho, reunião, relatório ou situação em que era necessário a leitura de artigos, eu praticava o exercício de buscar sozinho as respostas, antes de recorrer a um professor ou meu orientador (ainda que muitas vezes isso tenha sido necessário, e ele nunca tenha se negado a me ajudar).

Durante esse processo, noto claramente alguns momentos em que fica claro a evolução dessa habilidade que se faz tão importante para a vida de um cientista. Ao longo da graduação e pós-graduação, ouvimos como é importante a leitura, seleção e análise de artigos, aprendendo a olhar de diferentes formas para cada uma das partes de um texto científico. Ainda na graduação, justamente por não ter todos os conhecimentos necessários para entender aquele conteúdo, meu foco se voltava muito mais a introdução (gastando mais tempo nessa parte), seguida pelos resultados e discussão, deixando o resumo e metodologia totalmente de lado, fato

que por si só resultou em várias discussões durante as reuniões do grupo de pesquisa.

Com o passar dos semestres do curso, a escrita dos relatórios de IC e a aproximação do ingresso na pós-graduação, surgiu a necessidade de escrever um projeto de mestrado a partir do zero. Nesse momento foi quando notei a real importância dos resumos, sendo virtualmente impossível ler todos os artigos que buscava, pois possibilitou uma análise e julgamento rápido para saber se os artigos em específico poderiam ser úteis ou não para meu projeto. Também durante a pós-graduação, comecei a dar mais atenção para as sessões de discussão, entendendo a importância da relação que os autores fazem sobre a sua pesquisa e outros trabalhos, apontando ideias em que as conclusões convergem e divergem. Além disso, durante a pós-graduação não só minhas capacidades de comunicação escrita foram testadas, mas também as de comunicação oral, visto a necessidade que temos nessa fase de marcar presença em congressos, a fim de não só divulgar nossa pesquisa mas nos submeter à rigorosa análise de por nossos pares, seja em apresentações orais ou de posteres. Como Arnt fala (91):

Esse espaço configura-se como um ensaio, uma preparação para a vida acadêmica, onde os trabalhos são questionados e julgados por uma banca. Nesse ritual, avalia-se não só os alunos, mas também a produtividade científica dos pesquisadores/orientadores dos laboratórios da Universidade. (...) Essa rede de avaliação funciona como uma sanção normalizadora, não no sentido de repressão, mas sim de colocar em funcionamento “operações bem distintas: relacionar os atos, os desempenhos, os comportamentos singulares a um conjunto, que é ao mesmo tempo campo de comparação, espaço de diferenciação e princípio de uma regra a seguir” (Foucault, 2002a, p. 152).

Em relação a esse ritual de submissão a análise por pares, destaco um episódio relativamente recente mas que foi de suma importância nessa jornada: minha qualificação do mestrado. A qualificação é uma etapa de suma importância durante o processo do mestrado e doutorado, pois é nela que podemos apresentar nosso projeto (e possíveis resultados) a outros pesquisadores, passando por uma rigorosa análise de nossas hipóteses, metodologias e resultados (quando há algum deles). É nesse momento em que são apontadas falhas a tempo de ainda serem corrigidas, métodos alternativos para responder uma questão e novos caminhos

para se seguir dentro do projeto científico. Assim como outras etapas, ela também se constituiu como um ritual na vida de todo e qualquer cientista.

Especificamente para mim, a qualificação foi um processo um tanto quanto conturbado. O principal motivo disso foi porque eu estava apresentando um projeto - com introdução, metodologia e inclusive alguns poucos resultados prévios - que não seguiria em frente após o fim dela. Toda aquela apresentação rodava ao redor de um projeto que tanto eu, quanto a banca (com a minha declaração de quais seriam os próximos passos), sabíamos que eu não daria procedimento. Em outras palavras, a grande maioria (senão todas) as orientações e dicas que recebi da banca não se aplicariam mais no que eu desenvolveria nos próximos meses. O motivo disso foi a própria pandemia de Covid-19 em 2020, e minha aproximação com a divulgação científica (fato que também indicava no fim da apresentação). Mas a lição e experiência foram o que permaneceram. O processo de qualificação indicou minhas falhas - de escrita, metodológicas, experimentais e de análise -, o que serviu como um método de correção para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Pensando mais profundamente nisso, o processo de qualificação não rodou unicamente ao redor da organização escrita e oral de meu projeto prévio, com resultados parciais que foram examinados pela banca, podendo esta aprová-lo ou não. Como comentado antes, a qualificação é parte integrante do ritual voltado à formação do pesquisador como profissional. É nessa etapa em que: há o entendimento da estrutura que uma pesquisa deve possuir, a aprendizagem de como narrar e explicar aqueles resultados (facilitando o entendimento), a organização desses próprios resultados em uma sequência (pois o que apresentamos no papel, muitas vezes não acontece da mesma forma no cotidiano da pesquisa) e discussões sobre o processo da pesquisa *per se*. Essas discussões incluem análises de pontos acertados e errados durante a realização da pesquisa, visto que tais análises são feitas em conjunto com profissionais já formados (e que passaram por estes rituais), podendo indicar pontos que não se mostravam claros anteriormente.

Todos esses debates caracterizam a qualificação como o ritual que é. No meu caso em específico, o parecer final positivo dado pela banca não foi um simples voto

de confiança dado a mim. A aprovação pode ser analisada como um sinal de que, a partir do trabalho que desenvolvi anteriormente - mesmo com todos os problemas e resultados negativos - aquele conjunto de profissionais qualificados entenderam que eu (como pesquisador em formação) seria capaz de desenvolver esta nova pesquisa plenamente, mesmo sem ter apresentado (e qualificado ele) anteriormente, ainda que este ponto tenha sido levantando e questionado pelos professores naquele momento.

Finalmente, durante a pandemia de Covid-19, ao entrar para a Frente de Divulgação da Força Tarefa e trabalhar escrevendo textos de divulgação científica para o Especial Covid-19, foi que minhas habilidades nesse campo foram polidas para se tornarem o que são hoje e quando pude realmente testar tudo o que havia aprendido desde então. A escrita de um texto para o especial tomava tempo, a leitura de artigos era constante, a necessidade de unir diferentes ideias em uma prosa coesa e de fácil entendimento, não só colocando o consenso até então, mas apresentando as dúvidas e questionamentos que os pesquisadores estavam também se fazendo. E foi nesse momento, estudando as diferentes metodologias usadas para analisar os dados dos primeiros testes de fase 3 das vacinas para Covid-19, que descobri a importância dessas sessões, nos artigos científicos. Mais surpreendente ainda foi descobrir que havia chegado ao momento em que a primeira coisa que buscava nos artigos, após o resumo, não era mais o texto dos resultados, mas sim as imagens com suas legendas, a fim de entender se era realmente aquela informação que buscava, ato este que até poucos meses antes, na minha mente, era completamente estranho e reservado somente para os “grandes mestres” (os professores e pós-docs).

A princípio, a noção de que havia finalmente me adaptado a esse ritual tão específico, difícil e característico da academia científica passou despercebida para mim, e caso me perguntassem sobre isso até pouco tempo atrás, dificilmente diria ser capaz de realizá-lo. Contudo, olhando em retrospecto, é possível observar como cada etapa e processo pelo qual passei (as reuniões quinzenais do laboratório, as aulas voltadas para análise de artigos, os relatórios científicos, a escrita de projeto e resumos para congressos) foram extremamente necessárias para tal.

É nesse sentido que aponto a importância de se entender o que é e como funciona a ciência moderna, aquela que aparece nos noticiários, filmes e séries, com pessoas vestidas em jalecos brancos e mexendo com estranhos aparatos e vidros com líquidos transparentes. A ciência moderna se caracteriza a partir da ideia de se observar um fenômeno natural, fragmentá-lo em pequenas partes, experimentar o que muda no fenômeno quando alteramos as condições destes - já dentro do laboratório, um ambiente em que o ser humano tem total controle - e analisar essas mudanças, a partir do nosso arsenal de ferramentas, métodos e maquinários que desenvolvemos com o passar das últimas décadas (e séculos). Buscando a matematização da natureza (assim como ocorreu na física depois de Newton), o que se faz nos laboratórios é esse processo de retirada do fenômeno do ambiente natural (ou social), do contexto em que este acontece. Em outras palavras, esses rituais - baseados no chamado método científico - buscam fragmentar e purificar os fenômenos naturais, a fim de se entender a regularidade destes dentro do ambiente natural e a ciência por trás deles, na tentativa de se aproximar o máximo possível da verdade (93).

Como exemplo, aponto minha própria pesquisa em autoimunidade: o fenômeno natural que observamos era o mecanismo de tolerância dos linfócitos T e como o escape de algumas células acabava levando ao surgimento de doenças autoimunes. A partir daí, fomos ao laboratório e começamos a desconstruir esse fenômeno, alterando aspectos dele (desligando, ligando, inserindo novos genes que poderiam interferir no processo) e analisando estes - bioquímica, fisiológica, histológica e geneticamente - a fim de se entender o máximo possível o que estava acontecendo ali. Na prática, isso se mostra como um modo de separar a ciência não só da natureza, mas também da sociedade, pois esta fragmentação isola não só os fenômenos naturais mas também a possibilidade dos indivíduos de fora daquela área de estudo compreenderem, visto a necessidade de se ter um conjunto cada vez maior de conhecimentos técnico-científicos específicos para se entender as minuciosidades daquele fenômeno.

Assim, como Vogt (37) aponta, as etapas citadas acima mostram traços típicos relacionados a primeira etapa da Espiral da Cultura Científica, delimitando um conjunto de regras e vocabulários muito específicos e técnicos, usado por

profissionais da área para produzir e difundir a ciência dentro do seu âmbito para seus pares. A partir dessa noção de que a possibilidade de ter uma “experiência científica” dentro de um laboratório de autoimunidade foi o que me garantiu bases e permitiu começar minha caminhada pela espiral, apresento a seguir minha passagem pela segunda parte da Espiral da Cultura Científica.

3.2 O Segundo Quadrante da Espiral: O Ensino de Ciências Influenciando a Formação de Novos Cientistas

Apesar de ser uma experiência muito mais breve do que foi minha vivência dentro da pesquisa, ter tido a possibilidade de ensinar novos cientistas foi essencial para minha caminhada acadêmica. Até entrar na UNICAMP, minhas perspectivas relacionadas ao ensino eram baixíssimas, e me via muito mais voltado para a pesquisa única e exclusivamente, do que para o ensino e extensão (dentro daqui, a própria divulgação científica). Parte disso se clarifica no momento em que escolhi me formar somente com o título de Bacharel, e não de Licenciado, apesar de ter tido a oportunidade de sair com os dois. Na época me pareceu mais simples e conveniente seguir este caminho, vide todas as cobranças que já tinha das matérias relacionadas ao bacharelado, e a pouca familiaridade com a área de humanas. Como Arnt fala (91):

Na licenciatura, entramos em contato com outras linguagens: textos, debates em sala de aula, assuntos, objetos, turmas com poucos alunos e convívio com alunos de cursos diversos. É um novo mundo que se mostra difícil no início, visto que os textos não tinham material e métodos e, muito menos, resultados.

Contudo, durante a graduação e a iniciação científica acabei entrando em contato com muitos tipos de professores e metodologias de ensino, desde o método tradicional até estilos de aprendizagem ativa, que fizeram me questionar se poderia haver outras formas de me relacionar com o ensino para outros. Lentamente, aquele mundo tão alienígena quanto o primeiro microscópio ou citometria de fluxo que realizei foi se apresentando cada vez mais... humano, e próximo da minha realidade.

Além disso, conversando com colegas que estavam mais avançados no curso, descobri a possibilidade de Programa de Apoio Didático - PAD (94) que foca nos estudantes de graduação aprimorarem sua capacidade de ensinar para a própria graduação, através de monitorias, sob a tutela de um professor responsável. Durante a graduação acabei por participar desse programa diversas vezes, vinculado a diferentes matérias do campo das ciências biológicas: BC282 - Biologia Celular II, ministrada pelo Professor Dr. Murilo Vieira Geraldo; BH420 - Embriologia Comparada, ministrada pela Professora Dra. Lucia Elvira Alvares; a BS340 - Relação Patógeno-Hospedeiro II, ministrada pelo Professor Dr. Alessandro dos Santos Farias para o curso de Medicina, tratando em seu cerne da Imunologia Básica.

Posteriormente, durante a pós-graduação e exercício do mestrado, também participei voluntariamente diversas vezes do Programa de Estágio Docente - PED (95), que similarmente ao PAD, garante aos alunos de pós-graduação a possibilidade de obter experiência docente, seja no exercício de dar aulas ou em atividades vinculadas à docência. Diferente da experiência do PAD, nesse programa acabei por me focar unicamente no ensino de Imunologia (BI520 - Imunologia Básica e BS340 - Relação Patógeno-Hospedeiro II, ambas ministradas pelo Professor Dr. Alessandro dos Santos Farias, para o curso de Biologia Noturno e Medicina Integral, respectivamente), o que ainda assim me garantiu interessantes experiências como a elaboração e correção de provas, debates com os alunos e, a maior delas, a ministração de aulas *per se*. Foi durante esse período que descobri a dificuldade que os pesquisadores passam ao tentar transmitir um conhecimento extremamente técnico e especializado para outras pessoas, mesmo que estes sejam alunos e que tenham um mínimo de interesse acadêmico no assunto. Se já havia tamanha dificuldade com esse tipo de público, consegui entender o quão complicado se faz o ato de divulgar informações para a população não especializada. É aqui, no ato de ministrar as aulas, que eu visualizo a minha atuação e passagem na segunda etapa da Espiral da Cultura científica, pois foi o momento em que precisei desenvolver com muito mais afincamento minhas capacidades de abstração e comunicação a fim de conseguir transmitir um conteúdo científico, não só para capacitar aquelas pessoas a entender materiais relacionados à imunologia, mas também para criar neles uma cultura científica nesse campo, possibilitando eles a também entender fatos e

eventos no seu dia-a-dia, assim como passar tal cultura (ou, os conhecimentos científicos) para pessoas próximas e conhecidas.

Por fim, chego à última parte da minha caminhada pela espiral. Entretanto, diferente do que se esperava, acabei pulando a terceira etapa e mergulhei com todas minhas forças na quarta e última parte da Espiral da Cultura Científica: a divulgação científica.

3.3 O Quarto Quadrante da Espiral: A Divulgação da Ciência.

A minha porta de entrada para a divulgação científica se deu no momento mais difícil que todos passamos nos últimos anos: durante o primeiro período de isolamento social devido ao alastramento da pandemia de Covid-19 em território nacional. Com a formação da Força Tarefa Unicamp Contra a Covid-19, fui convidado a participar da frente de diagnóstico. Entretanto, por morar com pessoas pertencentes ao grupo de risco, e precisar fazer uso de transporte coletivo para me deslocar até a Unicamp, terminei por não me encaixar nas diretrizes de escolha para trabalhar nessa frente e permaneci fora da FT.

Contudo, outras frentes da Força Tarefa também estavam sendo montadas nesse período, como a de Divulgação Científica. A líder dessa frente, a Prof^a. Dra. Ana Arnt, também coordenadora do Portal Blogs de Ciência da Unicamp na época, entrou em contato com diversos líderes de grupos de pesquisa, pedindo a indicação de nomes de alunos de pós-graduação para escrever textos específicos para o recém criado Especial Covid-19. Em um certo momento, a Prof^a. Ana contactou meu orientador e chefe da frente de diagnóstico - o Prof. Dr. Alessandro dos Santos Farias - e este me indicou como *“a pessoa que você precisa para falar de imunologia”*.

A Prof^a Ana entrou em contato comigo no dia 10 de abril de 2020, me explicando toda a situação e pedindo meu auxílio para a escrita de um texto sobre os testes de RT-qPCR, uma demanda feita pela Frente de Diagnóstico da FT, a fim de explicar para a população como eram feitos os testes “ouro” de diagnóstico da Covid-19. Além disso, pelo fato que a frente de diagnóstico estava sendo bem

procurada na época para explicar como funcionavam e seriam feitos os testes, esse material serviria também para ser passado aos jornalistas. 10 dias depois, em 20 de abril de 2020, meu primeiro texto para o Especial Covid-19 era aprovado, publicado com o título “*Diagnóstico por RT-qPCR, o que é isso?*” (70) e a Prof^a. Ana me dava as boas vindas para a Frente de Divulgação da Força Tarefa.

Poucos dias após a finalização da postagem referente ao testes de diagnóstico, a Prof^a. Ana me chamou para escrever um novo texto, desta vez baseado em um artigo publicado há pouco tempo a respeito do cenário pós-pandemia (que naquela época era considerado após o mês de junho). Pelo artigo original ter bastante conteúdos relacionados a epidemiologia, precisei de um tempo um pouco maior para me situar no assunto, mas em poucos dias, a nova postagem já estava no ar com o título “*Cenários Pós-Pandemia*” (96). Próximo do período em que elaborava esse texto, a professora Ana me pediu auxílio para criar um glossário com palavras que estavam sendo muito utilizadas nos textos e raramente explicadas. A ideia eram textos curtos e diretos para termos como: assintomático, contágio, fase de incubação e imunização. Logo já tínhamos uma seleção de termos, e eu trabalhava para escrever definições curtas e rápidas para cada um destes.

A partir dali, muitas ideias de textos acabaram por surgir a partir de conversas e indicações de artigos e notícias entre eu e a Prof^a. Ana. Um ponto interessante para se pontuar, foi um estilo próprio de divisão de temas e postagens que acabei por desenvolver. Quando um tema se mostrava muito complexo, como por exemplo o tratamento com anticorpos a partir de plasma convalescente ou a infecção de outros órgãos pelo SARS-CoV-2, eu optava por dividir este em diferentes postagens, a fim de dar um embasamento teórico na primeira postagem, explicando conceitos tais como resposta imune inata, adaptativa, celular e humoral, para só então na próxima postagem explicar sobre a aplicação médica daquele conhecimento ou as últimas informações que se tinha até o momento sobre aquele assunto.

Houve vários exemplos de situações assim. A partir de uma live no Facebook (97) entre o Prof^o Wagner Romão (professor de ciência política da Unicamp) e a Prof^a Silvia Gatti (professora aposentada do Instituto de Biologia da Unicamp), surgiu

a ideia de se falar sobre o tratamento de Covid-19 a partir de plasma convalescente, mas com isso, também verificou-se a necessidade de se falar primeiramente sobre a natureza dos anticorpos *per se*. A partir dessa premissa, duas postagens foram escritas: "O que são anticorpos?" (98), "*Plasma Convalescente: tratamentos a partir de anticorpos*" (99), e mais recentemente o texto "*Anticorpos Monoclonais! Quê?*" (100), pelo fato desta técnica ter sido citado por apenas por cima no texto sobre plasma convalescente e, mais recentemente, vários medicamentos utilizando anticorpos monoclonais terem começado a aparecer na mídia.

Similar a esse caso, a partir de um fio no Twitter da divulgadora científica Natália Pasternak (101), surgiu a idéia de falar o que se entendia até o momento sobre os casos assintomáticos, visto que havia muito dúvida se esses tinham mais risco de se re-infectar, e como era a resposta imune nesses organismos. Assim, era publicado o texto "*Casos assintomáticos e a transmissão da Covid-19*" (102). Mais pra frente, a partir de conversas informais entre meu orientador, Alessandro Farias e a própria professora Ana Arnt, surgiu a ideia de falar sobre como o SARS-CoV-2 era capaz de infectar células de outros órgãos - como fígado, rim e intestino. Para isso, tomei a decisão de novamente escrever um texto prévio, explicando a biologia do próprio vírus e qual o mecanismo utilizado por ele para infectar nossas células, o que resultou em duas publicações: "*Se o coronavírus é um vírus pulmonar, como ele infecta outros órgãos? Parte 1 e Parte 2*" (103, 104).

Por último, deixei para discutir os textos em que a proposta para escrevê-los partiu diretamente de mim, em momentos que buscava a Prof^a Ana para saber se eram ideias válidas e se estava tudo bem em tocar naqueles assuntos. Curiosamente, a maioria desses textos rodaram ao redor do tema de vacinas. A ideia para o primeiro deles, intitulado "*Vacinas: de onde vêm e para onde vão?*" (105), surgiu a partir do anúncio da fase 3 de testes da vacina de Oxford, ainda em agosto, e buscava explicar as diferenças entre a imunidade ativa e passiva, o que era é uma vacina e as diferenças entre seus tipos, introduzindo ao final o tema das vacinas para Covid-19. Além disso, nessa mesma época surgiu a vontade de explicar falar sobre a polêmica da cloroquina e hidroxicloroquina, visto o grande número de notícias e *fake news* que rodeavam esse tema. Contudo, a escrita desse texto passou por inúmeros problemas e atrasos por vários fatores, e somente em

abril de 2021 - quase nove meses após a conversa com a Prof^a Ana quando apresentei essa ideia - foi que consegui escrever esse texto e publicá-lo junto à uma série de textos criticando o tratamento precoce de Covid-19, com o título “*Não existe tratamento precoce para COVID-19 [capítulo de hoje: Hidroxicloroquina]*” (106).

O interessante sobre essas duas últimas postagens foi que durante a seleção de artigos para o texto de vacinas, acabei por encontrar alguns que diziam sobre a reação cruzada por parte de linfócitos T contra diferentes coronavírus (107, 108), um tema que não se encaixava muito bem naquela publicação, mas que era de grande interesse para mim e que até então não tinha sido abordado no Especial Covid-19. Visto que conceitos como resposta imune inata, adaptativa e humoral já tinham textos próprios, considerei importante também haver um material voltado para a resposta imune celular, um tema base da imunologia básica, e que estava começando a ser mencionado nos artigos voltado a Covid-19. Logo, duas outras postagens nos mesmos moldes que as anteriores também tinham sido publicados sobre esse tema: “*Imunidade Celular: um exército de soldados invisíveis*” (109) e “*Covid-19: um exército invisível combatendo a doença*” (110).

A minha produção até o momento dentro do Especial Covid-19 termina então com uma trilogia de postagens propostas por mim para fazer um apanhado geral sobre o que se sabia até o momento das vacinas para Covid-19 e os primeiros resultados de fase 3 que estavam sendo anunciados pelas empresas Pfizer (111), Moderna (112) e Astrazeneca (113) - isso em meados de novembro de 2020. A partir desse tema e intituladas “*E aqueles resultados das Vacinas? (Parte 1)*” (114), “*E aqueles resultados das Vacinas? - Parte 2: Memória Imunológica*” (115) e “*E aqueles resultados das Vacinas? (Parte 3)*” (116), as três postagens abordaram assuntos como: o histórico de surgimento das vacinas, as fases de desenvolvimento, o que é a eficácia e com é calculada, a dificuldade em responder qual a duração da imunidade gerada por elas e as semelhanças e diferenças entre os resultados de fase 3 das vacinas citadas acima.

Ao todos foram escritos 15 textos até o momento, sempre trazendo o conteúdo de imunologia (tais como: resposta imune inata, adaptativa, humoral, celular, anticorpos, vacinas, tratamentos) de fácil entendimento, mas sem perder

essência, mostrando como o método científico é usado para fazer novas e importantes descobertas no âmbito da saúde. De todas as postagens em que eu participo como autor, é interessante ver que três publicações de textos e uma do glossário figuram entre as mais acessadas de todo o Especial (**Tabela 1**). Além disso, outro ponto a se considerar é que a partir do momento que os textos começaram a ser publicados, eles (como um conjunto da obra) mantiveram uma média de acessos mensais comparável a média de acessos mensais do próprio Especial Covid-19 como um todo (**Figura 2**).

Tabela 1. As 20 postagens mais acessadas do primeiro ano do Especial Covid-19 (21 de março de 2020 a 21 de março de 2021). Postagens regulares escritas por mim estão em azul, e postagens relacionadas ao glossário estão em vermelho.

Ranking	Post	Nº de Visualizações de Páginas
1	A desinformação azeda sobre o limão na COVID-19	265.448
2	Sobre o período de incubação da doença e suas relações com a quarentena...	98.042
3	Antibiótico contra vírus? O curioso caso da azitromicina contra a COVID-19	45.534
4	Química do Coronavírus - Parte I	26.291
5	Impactos da Pandemia de Covid-19 sobre a Economia Brasileira	24.665
6	Diagnóstico por RT-qPCR, o que é isso?	20.247
7	Desigualdade social e tecnologia: o ensino remoto serve para quem?	16.148
8	A estupidez dos "Especialistas" de internet em tempos de pandemia: o efeito Dunning-Kruger	16.000
9	Química do Coronavírus - Parte II	14.559
10	COVID-19 Coronavírus (COVID-19)	14.211
11	Como conter um apocalipse zumbi?	10.688
12	Os 7 tipos de Fake News sobre a Covid-19	9.982
13	Ensino Remoto Emergencial: não é só sobre acesso e equipamentos...	8.242
14	Conheça Débora Diniz, antropóloga referência na discussão sobre igualdade de gênero e saúde pública no Brasil durante epidemias	7.733
15	Por que você não deveria argumentar com radicais - o efeito "Backfire"	7.601

16	Arquivos história em quadrinhos	7.193
17	Imunização Cruzada	6.258
18	O que são Anticorpos?	5.217
19	Casos assintomáticos e a transmissão da COVID-19	5.157
20	Sobre Vacinas, método científico e transparência na ciência (parte 1)	5.129

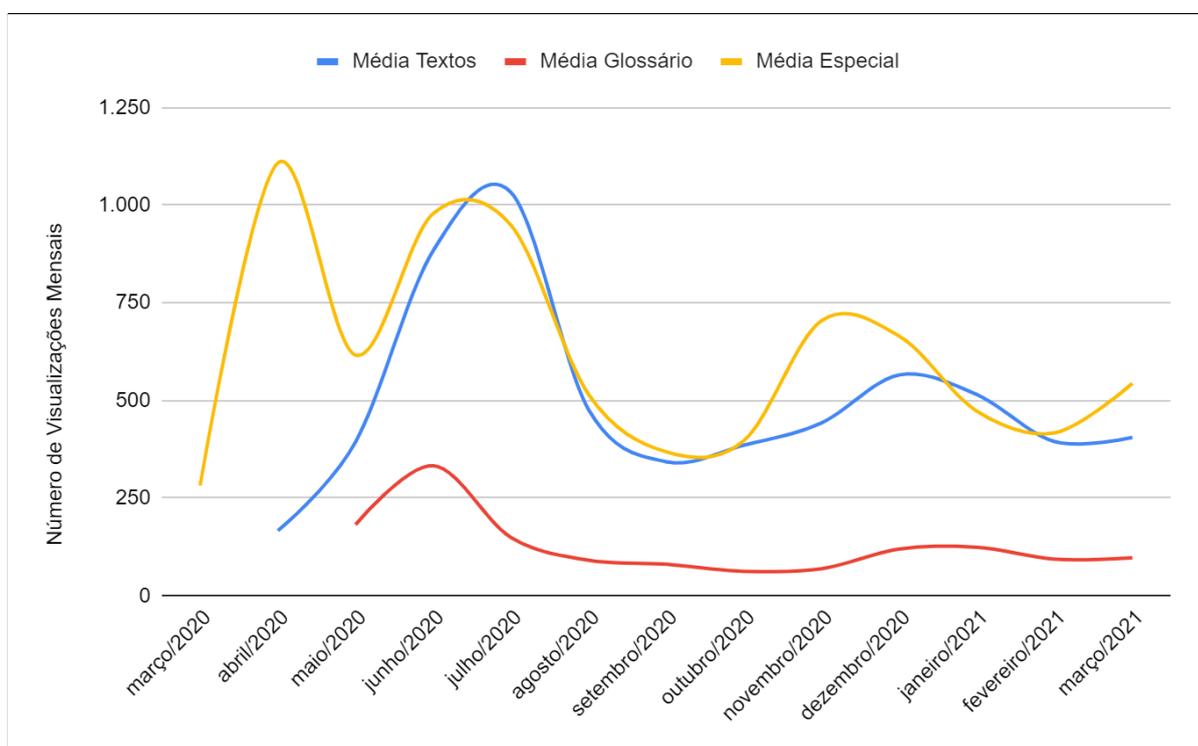


Figura 2. Comparação entre as médias de visualizações mensais do Especial Covid-19 (Amarelo), do conjunto de postagens regulares (Azul) e do glossário (Vermelho) escritas por mim, ao longo do ano 1 do Especial Covid-19.

Esse alto número de acessos comparável ao do especial nos mostra que o material que produzimos permanece relevante mesmo com o avanço da pandemia, sendo procurado ao longo do tempo e não necessariamente somente no momento em que os textos são publicados. O importante para nós é essa constância, pois ela nos indica que tais materiais seguem fazendo sentido - com as necessidades do público - mesmo após meses de sua publicação e seguem sendo referências de maneira bem uniforme. A procura contínua por Diagnóstico visto que estava vinculado a um dos laboratórios que lideravam sua eles pode ser um indicativo de que mesmo após um ano de pandemia, falando diariamente em vacinas, anticorpos,

SARS-CoV-2 e RT-qPCR, a população permanece com dúvidas sobre tais assuntos e, assim, o especial permanece sendo uma fonte de conteúdo apreciada. O melhor exemplo para indicar essa constância é o texto referente ao diagnóstico da Covid-19 (70), que mesmo após um ano de sua publicação segue entre as dez postagens mais acessadas do Especial Covid-19 inteiro (**Tabela 1**), inclusive com um número de acessos mensais muito superior à média do próprio especial (**Figura 3**).

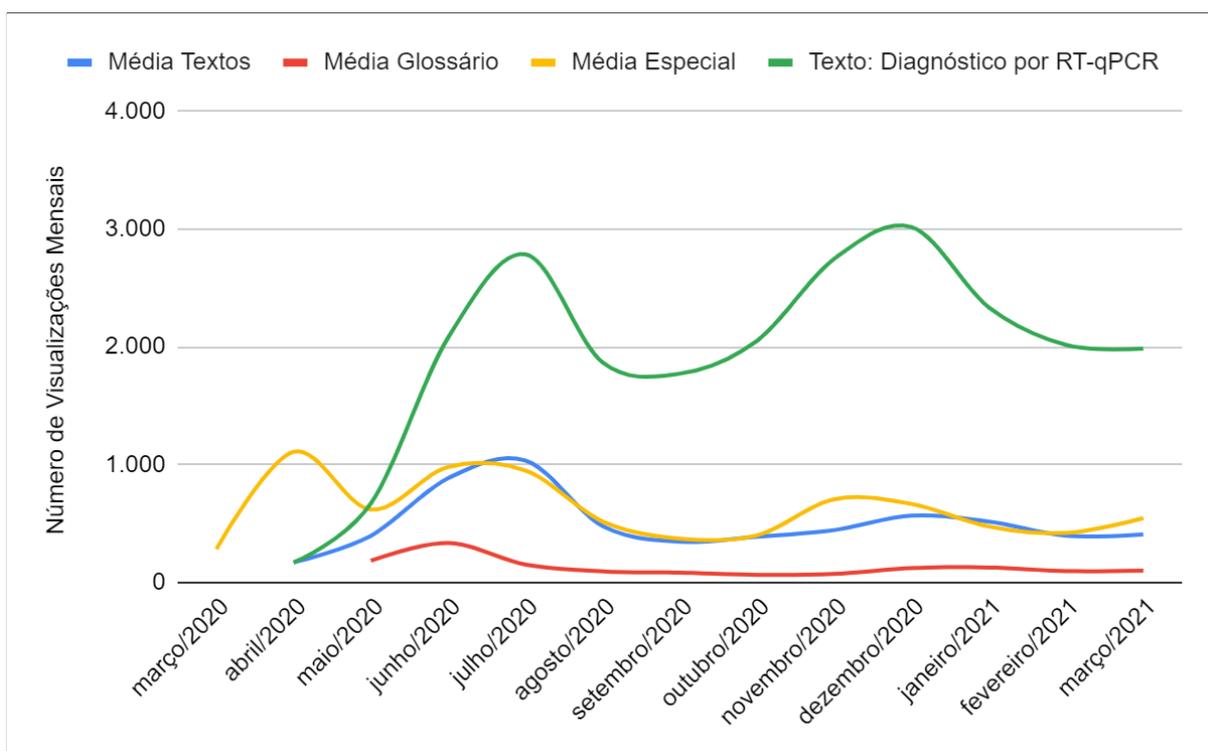


Figura 3. Comparação entre o número de visualizações da postagem referente ao texto “*Diagnóstico por RT-qPCR, o que é isso?*” com as médias de visualizações mensais do Especial Covid-19 (Amarelo), do conjunto de postagens regulares (Azul) e do glossário (Vermelho) escritas por mim, ao longo do ano 1 do Especial Covid-19.

3.4. O Divulgador Científico Como um *Continuum* do Aprendizado de Ciência

Desde o início deste capítulo, venho falando em rituais que se fazem presentes durante a formação da figura (quase) mitológica do “Cientista”, acrescentando também aqui o Divulgador Científico. E agora, no final dessa dissertação, me aproximo do que acredito ser um dos grandes rituais para essa formação, possivelmente ficando atrás somente do doutorado, considerado o ponto alto dessa trajetória acadêmica que todos passamos. Pensando nisso, surgem

questionamentos finais: como essa jornada pelo mundo científico, desde a iniciação científica até a pós-graduação, possibilita a formação de um divulgador científico? E indo além, que tipo de ferramentas este (no caso, eu) já possuía e adquiriu durante essa trajetória que permitem-no pensar - a partir do método científico - em conteúdos para outras áreas.

Antes disso, acredito ser de suma importância falar sobre o que é a formação *per se*. De acordo com Larrosa (117), a experiência formativa não se dá a partir de um processo passivo onde um indivíduo aprende determinado conhecimento a partir da simples observação. A aprendizagem não é uma viagem do ponto A até o ponto B. Ao aprender algo novo, essa experiência do “aprender” nos faz olhar para dentro de nós mesmos (mesmo que inconscientemente), assim, ela nos transforma. Esse olhar interiormente é o que muda nossa visão, e o que guardamos não é uma cópia do que nos foi passado, mas sim uma interpretação pessoal, à nossa maneira, daquela experiência que tivemos. O indivíduo anterior à aprendizagem é diferente daqueles posterior à ela, pois a sua perspectiva sobre aquela experiência formativa foi criada, ou transformada. Trazendo para a prática, o ato de começar a trabalhar com divulgação científica não forma um divulgador científico em sua plenitude. Para isso é necessário passar por todo um processo, uma cadeia de experiências formativas, que vão capacitando gradualmente o indivíduo a compreender e trabalhar melhor as minúcias dentro da divulgação científica.

Agora, retornando às questões levantadas anteriormente e considerando o processo formativo como uma experiência de aprendizado, é preciso entender que um divulgador científico não nasce da noite para o dia. Este precisa dominar sua própria área - e campos próximos -, podendo associar isso à necessidade de se possuir conhecimento técnico e científico específico. Este precisa mergulhar no mundo da ciência, não só para entender conceitos mas conhecer jargões, o linguajar e métodos. É importante deixar claro aqui que nada impede de um indivíduo sem formação científica fazer divulgação científica, entretanto, para que esse “fazer divulgação científica” seja de qualidade, este indivíduo precisa conhecer os meandros da ciência, as etapas do método científico e possuir uma significativa bagagem de conhecimento técnico-científico (118).

Na minha trajetória, essa primeira fase se mostrou clara durante a graduação e a iniciação científica. Assim como Vogt comenta sobre a formação de uma cultura para a produção de ciência (37), pode-se identificar etapas que tiveram forte peso para iniciar meu desenvolvimento pessoal como cientista: o contato e aproximação com uma área específica (a imunologia) a partir de aulas e artigos científicos; a aprendizagem dos rituais de técnicas e rotinas presentes em um laboratório de biologia molecular; o estudo de áreas relacionadas (microbiologia, genética, fisiologia, bioquímica, evolução); e a comunicação científica, tanto oral quanto escrita, entre e extra pares. Todos esses momentos foram importantes para, além de garantir uma base sólida de conhecimento sobre a qual iria construir novos conhecimentos durante a pós-graduação, permitir o entendimento e a importância do método científico para a descoberta de novas informações.

A partir da entrada na pós-graduação e começo do mestrado, é possível identificar uma segunda fase, intimamente ligada à anterior: a lapidação dos conhecimentos e habilidades adquiridas anteriormente, focada para a descoberta de novos saberes. A importância desse momento para a formação do divulgador científico não está ligada somente ao aprofundamento dos conhecimentos. Ela vai muito além disso. Baseado em minha experiência, indico como exemplo de capacidades desenvolvidas nesse momento: a frequente busca por novos conhecimentos, a organização e seleção de leituras específicas, a análise e questionamento dos métodos e resultados obtidos, e o estabelecimento de diálogos entre ideias semelhantes e díspares.

Concomitantemente a esse momento da pós-graduação, alinho também a experiência junto ao ensino de ciência para futuros cientistas, num processo que Vogt indica como a formação de cultura científica para a socialização da ciência (37). Contudo, acredito que é necessário pensar além da socialização da ciência, e sim em um processo de democratização desta, a partir da ideia de ir além da mera inserção da ciência dentro da sociedade. Dessa forma, a democratização da ciência seria torná-la acessível ao ponto de que esta seria uma com a sociedade, influenciando como os indivíduos não especialistas em um assunto em específico vivem e pensam os fenômenos do dia a dia, e assim, como estes tomam suas decisões.

Apesar de ser uma experiência muito mais breve, esta se mostrou essencial por também indicar um ponto essencial para a formação do (e como) divulgador científico: a necessidade de - a partir do conhecimento prévio acumulado - formular um conceito ou ideia de forma acessível a um grupo de indivíduos. Não falo aqui em mera tradução ou simplificação do conhecimento, e sim na produção de uma nova forma de saber a partir do uso da linguagem (118).

Entretanto, essa (re)produção - no sentido de refazer e não de rerepresentar algo - é bastante complicada, ainda mais quando falamos em uma linguagem científica acessível, pois o divulgador científico necessita gerar uma interface entre o conhecimento científico e o público não especialista. De um lado temos o cientista e seu discurso com todas as suas particularidades: um código de termos e símbolos específicos, a obrigatoriedade da não ambiguidade, o seguimento de protocolos estruturados que devem ser passíveis de reprodução, a aparente ausência de recursos retóricos - que quando presentes, se fazem limitados a justificar aquela produção e/ou argumentação - e, principalmente, um público alvo que busca por aquela produção por necessidades profissionais (119). Do outro lado, temos o público extrapares, que a princípio precisa ser convencido a ler aquele conteúdo. Por causa disso, nota-se que nas produções de divulgação científica é necessário um maior uso de recursos retóricos ligados a chamar a atenção do leitor e convencê-lo a ler o conteúdo, como diz Epstein (119):

[...] esse discurso não deve se limitar a fatos, descobertas ou teorias da ciência. Para verdadeiramente facilitar o advento de uma cultura científica da população, deve também lembrar episódios da história da ciência, não só os caminhos, mas os descaminhos das descobertas, as bifurcações históricas, enfim levar ao público leigo uma ideia não só das cooperações, mas também dos conflitos. A ciência deve ser vista não como uma empresa intelectualmente asséptica, mas imersa no contexto histórico, social e político.

Pensando nisso, podemos considerar que o trabalho do divulgador científico não é simplesmente traduzir o código de termos e símbolos específicos desse vocabulário científico para um vocabulário “popular”. O divulgador científico deve atuar transformando aquele conhecimento novo e muito técnico (cientificamente falando), em um conhecimento acessível e próximo da realidade que o público alvo

vive - daí a ideia de (re)produção. Partindo dessa noção e do campo de análise de discurso, o discurso da divulgação científica se caracteriza como um novo gênero discursivo, assim como é o discurso científico, e não como uma prática de reformulação desse último, o que coloca o discurso de divulgação científica no campo das atividades de formulação de um novo discurso (120, 121). É importante apontar que o discurso de divulgação científica não tenta se colocar como equivalente ao discurso científico (fato este que gera a noção de ser um discurso científico “degradado”), pois o que ele realmente se propõe a fazer é democratizar aquele conhecimento, a partir de novas estruturas, inclusive, uma direção a outro público.

Sendo assim, é a partir dessa noção de ser outro gênero discursivo que aponto esse trabalho de (re)produção como essencial para concretizar o ideal de democratização da ciência para a população, a fim de engajar o público com debates e temáticas científicas, desde a escala pessoal até a política. Como apontam Brossard e Lewenstein (122), o público não especialista pode se envolver com a ciência de três diferentes formas: 1) comunicação direta com os especialistas, discutindo aspectos científicos e éticos das pesquisas; 2) empoderamento através de processos ligados à participação pública (como congressos abertos); e 3) tomada de decisões sobre políticas públicas baseadas em fatos científicos. Essa discussão se mostra interessante pois é possível dizer que o objetivo final por trás da criação de uma cultura científica - pela divulgação científica - é esse grande engajamento público em importantes discussões atuais, como, o uso de animais e plantas transgênicas, *hacking* genético, nanotecnologia, aquecimento global e, mais recentemente, a pandemia de Covid-19, vacinas e tratamentos precoces.

Chegamos então à divulgação científica *per se*, com o Especial Covid-19 e o Portal de Blogs de Ciência da Unicamp. Nessa etapa, se fez necessário o trabalho em conjunto de todas as ferramentas, habilidades e conhecimentos desenvolvidos previamente, para se trabalhar com um assunto que estava sendo construído dia a dia: a pandemia de Covid-19 e o SARS-CoV-2. O resultado dessa reunião de competências não mostrou seus resultados somente na produção de materiais escritos, mas também na aproximação com outros divulgadores científicos, a equipe

do Especial Covid-19 e do Portal de Blogs de Ciência da Unicamp e, finalmente, representante do próprio Especial em eventos.

Um ponto digno de nota durante esse momento em que já estava trabalhando com divulgação científica de forma mais séria, foi a mudança do meu próprio foco dentro do projeto de mestrado: de uma pesquisa voltada à imunologia para uma pesquisa sobre a própria divulgação científica em imunologia. Esse ponto é importante pois se relaciona ao estágio em que comecei a perceber como aquela minha produção de divulgação científica poderia ser organizada na forma de uma pesquisa científica dentro dessa área, e não só publicações. Foi a partir dessa etapa que comecei a olhar para a minha trajetória como divulgador científico vindo do meio acadêmico, analisando esta a partir da própria comunicação e da ideia do processo formativo que um divulgador passa.

Um evento importante a ser citado aqui foi o I Simpósio em Divulgação Científica da Unicamp em 2021, promovido pelo Portal de Blogs de Ciência da Unicamp, com palestras, minicursos e mesas redondas discutindo sobre o universo da divulgação científica, em específico, um minicurso falando sobre a dinâmica do Portal de Blogs de Ciência da Unicamp (que nada mais foi do que um resumo do curso de integração promovido nos outros anos). Esse minicurso, e o simpósio como um todo, foram bem importantes pois serviram como uma medida de aprofundamento e reflexão nesse entendimento da divulgação científica dentro dos blogs, comentando temas que já vinha estudando e conhecendo, mas que não havia discutido na prática como linguagem, comunicação, redes sociais e métricas. De forma mais geral, o minicurso ajudou a resolver dificuldades que possuía justamente por não ter passado pelo processo formativo do Curso de Integração do Portal.

Além disso, não posso deixar de apontar uma habilidade que - somente após começar a me dedicar a divulgação científica - notei a importância de se trabalhar e aperfeiçoar ao se comunicar com diferentes públicos: o uso de uma linguagem acessível para disseminar uma informação e, principalmente, a forma como se vai transmitir essa informação, decompondo o conhecimento que queremos transmitir, para produzirmos uma nova informação e, só então, divulgá-la (118). Isto é, a ideia do discurso de divulgação científica como uma prática de formulação de novo

discurso tomando como base o discurso científico - como foi explicado anteriormente. Novamente, isso se mostra de acordo com a ideia do quarto quadrante da Espiral da Cultura Científica de Vogt (37), pois o papel de um divulgador científico na criação de cultura científica não deve se restringir somente a mera tradução do conhecimento científico, mas sim trabalhar pensando na democratização deste como um direito de todos os cidadãos, considerando as diferentes realidades e possibilidades de acesso a essa informação pelo público receptor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta dissertação, partindo da análise de como se deu a formação do Especial Covid-19, o convite para os produtores de conteúdo, a produção de conteúdos sobre imunologia e fazendo uma análise autobiográfica da minha trajetória acadêmica, busquei discutir como as ações de pesquisa e ensino que desenvolvi durante a graduação e pós-graduação foram essenciais para minha formação como pesquisador e como colaboraram para me capacitar como divulgador científico em Imunologia, com o Especial Covid-19 sendo o fator que possibilitou minha entrada na divulgação científica.

Para avaliar a minha própria trajetória acadêmica e de formação como divulgador científico, necessitei analisar a estrutura do Portal de Blogs de Ciência da Unicamp e a formação do próprio Especial Covid-19. Durante essa análise, junto do processo de convite e seleção dos autores em diferentes formatos (ou tipos de convites), foi possível observar que o começo da minha trajetória como divulgador científico é intimamente ligado à montagem do Especial Covid-19. A partir de um olhar amplo, é possível ver que o processo de formação do especial se coloca como o ponto de partida para o início de meus trabalhos como divulgador.

Pensando nisso, o intuito deste trabalho foi compreender como a formação de um divulgador científico não precisa estar presa à ideia de formação de cientista. A análise feita neste trabalho não se apresenta como o único caminho para a formação como divulgador, mas sim como um dos possíveis percursos que podem ser tomados por um aspirante a divulgador científico para começar a trabalhar nessa área, baseado em etapas que vivi durante a graduação e pós-graduação, como: a passagem por um laboratório de biologia molecular; a compreensão da ciência moderna, do método científico e de metodologias da área que trabalhava; a busca, organização, leitura e análise de artigos científicos para a escrita de relatórios e a necessidade de comunicação, tanto intrapares em congressos, quanto extra pares no ensino.

A partir da reflexão sobre a minha trajetória e essas etapas pelas quais passei, indico alguns pontos que considero essenciais na formação de um divulgador científico. Apesar de não precisar estar inserido na academia científica, o divulgador científico necessita sim ter um domínio técnico e científico sobre o assunto do qual irá falar, entendendo os jargões, termos e detalhes dessa área. Indo além, ele precisa entender como a ciência moderna funciona, pois muitas vezes se mostra mais necessário o entendimento de como se fez uma descoberta, do que a descoberta *per se*. Assim, a compreensão do que é a ciência, e como esta funciona, se mostra de suma importância para um divulgador científico. Ademais, este também deve entender como e onde conseguir fontes de informações científicas seguras, além de como organizar e analisar estas, pois senão é capaz de trabalhar a favor dos movimentos de desinformação que pode estar tentando vencer.

O divulgador científico deve ter, ainda, a compreensão de que o discurso de divulgação científica usado com o público é diferente do discurso científico clássico comunicado dentro das universidades e congressos. A divulgação científica não é uma tradução simplista do discurso científico, mas um novo gênero discursivo, com todas as suas peculiaridades. Nesse discurso de divulgação científica é sim necessário uma nova formulação (e não uma reformulação) das informações que se quer comunicar para público não especialista e, conseqüentemente, é necessário aprender sobre outros temas como linguagem e comunicação, assuntos estes que em geral não são tão abordados durante as graduações por não serem considerados como essenciais para a formação do “Cientista” clássico.

A partir desse trabalho, compreendendo a noção de que a divulgação científica não tem uma missão messiânica, mas sim que busca atuar tanto na comunidade científica, quanto na sociedade civil como um todo, propondo a constituição de uma cultura científica nas pessoas e lutando pela democratização do acesso ao conhecimento científico como um direito de todo o cidadão. Dessa forma, fica claro, para mim, a grande importância da divulgação científica dentro na nossa sociedade, a partir da ideia de que o conhecimento científico é uma ferramenta de empoderamento do cidadão. Como exemplo dessa atuação da divulgação científica, temos o combate ao crescente fortalecimento de movimentos negacionistas (como o movimento anti-vacina), bem como iniciativas dentro das universidades e da própria

academia científica (como o Blogs de Ciência da Unicamp), visto que ainda há pouco incentivo dentro dos cursos de graduação em universidades para a formação de divulgadores científicos, muitas vezes focando simplesmente na formação como cientista ou professor.

Como mencionado anteriormente, aponto aqui também algumas fragilidades desse processo de formação como divulgador científico, durante essa trajetória no percurso acadêmico que fiz, como é a ausência (parcial ou total) de medidas voltadas para a compreensão de como se faz comunicação de ciência, tanto em aspectos linguísticos, como em aspectos didáticos. A falta de disciplinas e mesmo o pouco número de cursos e iniciativas voltadas para esses aspectos, prejudicam o interesse dos cientistas em formação pela divulgação científica. Os aspectos didáticos ainda são um pouco mais trabalhados quando se observa a atuação do cientista em programas pedagógicos como PAD e PED, em relação a forçar o indivíduo a pensar como transmitir aquele conhecimento a pessoas que não estão ao par daqueles conhecimentos e rituais científicos.

Finalizo essa dissertação destacando que a formação de um divulgador científico não é presa a trilhos, e pode se dar de diversas formas. Aqui apresentei as etapas do que considere um dos caminhos para qualificação de um indivíduo para trabalhar com divulgação científica, seguindo uma trajetória clássica dentro do curso de ciências biológicas: a iniciação científica, programas de aproximação ao ensino (PAD e PED) e a pós-graduação. Ao longo do tempo, essa trajetória permitiu-me adquirir uma série de conhecimentos teóricos e práticos quanto à imunologia e a própria metodologia científica, que me garantiram as ferramentas e capacidades para começar a trabalhar como divulgador científico durante a pandemia de Covid-19 dentro do Especial Covid-19.

Para os próximos passos, pretendo continuar trabalhando com a divulgação científica dentro do Portal de Blogs de Ciência da Unicamp, principalmente dentro do Especial Covid-19 e no novo blog do EMRC (Grupo de Pesquisa em Medicina Experimental), ao mesmo tempo que sigo com o intuito de aprofundar minha formação como pesquisador e divulgador científico no doutorado, como uma interface entre a imunologia e a divulgação científica.

REFERÊNCIAS

1. Doherty, M., & Robertson, M. J. (2004). Some early trends in immunology. *TRENDS in Immunology*, 25(12), 623-631.
2. Manuel Igea, J. (2015). From the Old Immunitas to the Modern Immunity: Do We Need a New Name for the Immune System?. *Current Immunology Reviews*, 11(1), 55-65.
3. Vogt, C., Cerqueira, N., & Kanashiro, M. (2008). Divulgação e cultura científica. *ComCiência*, (100), 0-0.
4. Pivaro, G. F., & Júnior, G. G. (2020). O ataque organizado à ciência como forma de manipulação: do aquecimento global ao coronavírus. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 37(3), 1074-1098.
5. D'Ancona, M. (2018). Pós - verdade: a nova guerra contra os fatos em tempos de fake news. Tradução: Carlos Szlak. Barueri: Faro Editorial. 142 p.
6. OPAS/OMS Brasil, 8 de Maio de 2020. Erradicação da varíola: um legado de esperança para COVID-19 e outras doenças. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6165:erradicacao-da-variola-um-legado-de-esperanca-para-covid-19-e-outras-doencas&Itemid=812
7. World Health Organization Africa, 25 de Agosto de 2020. Africa eradicates wild poliovirus. Disponível em: <https://www.afro.who.int/news/africa-eradicates-wild-poliovirus>
8. Wolfe, R. M., & Sharp, L. K. (2002). Anti-vaccinationists past and present. *Bmj*, 325(7361), 430-432.
9. Dube, E., Vivion, M., & MacDonald, N. E. (2015). Vaccine hesitancy, vaccine refusal and the anti-vaccine movement: influence, impact and implications. *Expert review of vaccines*, 14(1), 99-117.
10. Poland, G. A., & Jacobson, R. M. (2011). The age-old struggle against the antivaccinationists. *N Engl J Med*, 364(2), 97-9.
11. Kulenkampff, M., Schwartzman, J. S., & Wilson, J. (1974). Neurological complications of pertussis inoculation. *Archives of disease in childhood*, 49(1), 46-49.

12. Gangarosa, E. J., Galazka, A. M., Wolfe, C. R., Phillips, L. M., Miller, E., Chen, R. T., & Gangarosa, R. E. (1998). Impact of anti-vaccine movements on pertussis control: the untold story. *The Lancet*, 351(9099), 356-361.
13. Wakefield, A. J., Murch, S. H., & Anthony, A. (2010). Ileal-lymphoid-nodular hyperplasia, non-specific colitis, and pervasive developmental disorder in children (Retraction of vol 351, pg 637, 1998). *Lancet*, 375(9713), 445-445.
14. McKee, M., & Middleton, J. (2019). Information wars: tackling the threat from disinformation on vaccines.
15. Bernard, R., Bowsher, G., Sullivan, R., & Gibson-Fall, F. (2021). Disinformation and epidemics: Anticipating the next phase of biowarfare. *Health security*, 19(1), 3-12.
16. Kata, A. (2012). Anti-vaccine activists, Web 2.0, and the postmodern paradigm—An overview of tactics and tropes used online by the anti-vaccination movement. *Vaccine*, 30(25), 3778-3789.
17. Keelan, J., Pavri-Garcia, V., Tomlinson, G., & Wilson, K. (2007). YouTube as a source of information on immunization: a content analysis. *Jama*, 298(21), 2482-2484.
18. Donzelli, G., Palomba, G., Federigi, I., Aquino, F., Cioni, L., Verani, M., ... & Lopalco, P. (2018). Misinformation on vaccination: a quantitative analysis of YouTube videos. *Human vaccines & immunotherapeutics*, 14(7), 1654-1659.
19. OPAS/OMS Brasil, 11 de março de 2020. OMS afirma que COVID-19 é agora caracterizada como pandemia. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/news/11-3-2020-who-characterizes-covid-19-pandemic>.
20. Ghebreyesus TA. [Site Institucional]. Speech presented at: Munich Security Conference, 15 de fevereiro de 2020. Disponível em: <http://www.who.int/dg/speeches/detail/Munich-security-conference>
21. Rubin, V. L. (2019). Disinformation and misinformation triangle. *Journal of Documentation*.
22. Baines, D., & Elliott, R. J. (2020). Defining misinformation, disinformation and malinformation: An urgent need for clarity during the COVID-19 infodemic. *Discussion Papers*, 20.
23. Fallis, D. (2015). What is disinformation?. *Library Trends*, 63(3), 401-426.

24. Metcalfe, J., Riedlinger, M., Bauer, M. W., Chakraborty, A., Gascoigne, T., Guenther, L., ... & Herrera-Lima, S. (2020). The COVID-19 mirror: reflecting science-society relationships across 11 countries. *Journal of Science Communication*, 19(7), Article-number.
25. Patel, S., Moncayo, O. E., Conroy, K., Jordan, D., & Erickson, T. (2020). The landscape of disinformation on health crisis communication during the COVID-19 pandemic in Ukraine: hybrid warfare tactics, fake media news and review of evidence.
26. Ares, G., Gitahy, L. M. C., & Villen, G. (2020) Ciência, Política e a Pandemia.
27. Caponi, S. (2020). Covid-19 no Brasil: entre o negacionismo e a razão neoliberal. *Estudos Avançados*, 34(99), 209-224.
28. Camargo Jr, K. R. D., & Coeli, C. M. (2020). A difícil tarefa de informar em meio a uma pandemia. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, 30, e300203.
29. Neto M., Gomes T. O., Porto F. R., Rafael R. M. R., Fonseca M. H. S., Nascimento J. (2020) Fake News no cenário da pandemia de COVID-19. *Cogitare enferm.* 25:e722627.
30. Carvalho, W., & Guimarães, Á. S. (2020). Desinformação, Negacionismo e Automedicação: a relação da população com as drogas “milagrosas” em meio à pandemia da COVID-19. *InterAmerican Journal of Medicine and Health*, 3.
31. Lima C. R. M. (2006). Informação, assimetria de informações e regulação do mercado de saúde suplementar. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*. 11(1):132-146.
32. Pennycook G., Rand D. G. (2019). Lazy, not biased: Susceptibility to partisan fake news is better explained by lack of reasoning than by motivated reasoning. *Cognition*; 188: 39-50.
33. Costa, A. (2020). Da divulgação à mediação científica: por uma nova aliança entre ciência e sociedade na era da pós-verdade. In: Anais do 17º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia. Rio de Janeiro, 2020. 12p. Disponível em:
https://www.17snhct.sbhct.org.br/resources/anais/11/snhct2020/1596158519_A_RQUIVO_27c472b340182284628655e4b0e531e7.pdf
34. Vogt, C., Gomes, M., & Muniz, R. (2018). ComCiência e divulgação científica. *Campinas, SP: BCCL/UNICAMP*.

35. Vogt, C. (2006). Ciência, comunicação e cultura científica. In: Vogt, Carlos. *Cultura científica: desafios*. São Paulo: Universidade de São Paulo; Fapesp. p.19-26.
36. Fonseca, M. A., & de Oliveira, B. J. (2015). Variações sobre a “cultura científica” em quatro autores brasileiros. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 22(2), 445-459.
37. Vogt, C. (2003). A espiral da cultura científica. *Revista ComCiência*, 45.
38. Oliveira, F. D. (2010). Comunicação pública e cultura científica. *Parcerias estratégicas*, 6(13), 201-208.
39. Vogt, C (2003). A espiral da cultura científica. *Folha de São Paulo*.
40. Blogs de Ciência da Unicamp. Editorial inaugural. Especial Covid-19, 22 de março de 2020. Disponível em:
<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/editorial/>
41. FT Covid-19 - Força Tarefa Unicamp, 2020. O que é a Força Tarefa Unicamp contra a Covid-19. Disponível em:
<http://www.ftcovid19.unicamp.br/quemsomos.html>
42. Blogs de Ciência da Unicamp. Especial Covid-19: 100 dias. Especial Covid-19, 29 de junho de 2020. Disponível em:
<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/especial-covid-19-100-dias/>
43. Frison, L. M. B., & da Veiga Simão, A. M. (2011). Abordagem (auto) biográfica–narrativas de formação e de autorregulação da aprendizagem reveladas em portfólios reflexivos. *Educação*, 34(2).
44. Abrahão, M. H. M. B. (2003). Memória, narrativas e pesquisa autobiográfica. *Revista História da educação*, 7(14), 79-95.
45. Passeggi, M., Nascimento, G., & de Oliveira, R. A. M. (2016). As narrativas autobiográficas como fonte e método de pesquisa qualitativa em Educação. *Revista Lusófona de Educação*, (33), 111-125.
46. Gastal, M. L. D. A., & Avanzi, M. R. (2015). Saber da experiência e narrativas autobiográficas na formação inicial de professores de biologia. *Ciência & Educação (Bauru)*, 21(1), 149-158.
47. Santos, J. M. O., Estevam, R. A., & de Melo Martins, T. (2018). Pesquisa (auto) biográfica. *Ensaio Pedagógico*, 2(1), 45-53.
48. Carneiro, E. M. M. Perfil dos blogueiros/divulgadores de ciência no portal blogs de ciência da Unicamp. Dissertação (Mestrado em Divulgação Científica

- e Cultural) - Instituto de Estudos da Linguagem e Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Campinas, 2020.
49. Portal de Blogs de Ciência da Unicamp. Mindflow: Falando sobre Divulgação Científica. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/mindflow/>
50. Portal de Blogs de Ciência da Unicamp. Especial Protagonismo Feminino na Ciência. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/protagonismofeminino/>
51. Portal de Blogs de Ciência da Unicamp. Especial Ciência e Política. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/politica2018/>
52. Portal de Blogs de Ciência da Unicamp. Especial Ciência na Cultura POP. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/cienciapop/>
53. G1. G1 Campinas e Região, 12 de março de 2020. Unicamp anuncia suspensão das atividades por conta do coronavírus; é a 1ª universidade pública do Brasil a tomar medida, diz MEC. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2020/03/12/unicamp-anuncia-suspensao-das-atividades-por-conta-do-coronavirus.ghtml>
54. Figueiredo, P., Borges, B., & Araújo, G. G1 Campinas e Região, 13 de Março de 2020. USP e Unesp suspendem aulas a partir de 17 de março após avanço do coronavírus. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2020/03/13/usp-e-unesp-suspende-m-aulas-a-partir-de-17-de-marco-apos-avanco-do-coronavirus.ghtml>
55. G1. G1 Campinas e Região, 9 de Março de 2020. Itália restringe circulação por todo o país devido ao novo coronavírus. Disponível em: <https://g1.globo.com/mundo/noticia/2020/03/09/italia-anuncia-novas-medidas-para-conter-novo-coronavirus.ghtml>
56. G1. G1 Campinas e Região, 14 de Março de 2020. Espanha decreta estado de emergência por coronavírus e restrição de deslocamento em todo o país. Disponível em: <https://g1.globo.com/mundo/noticia/2020/03/14/espanha-decreta-estado-de-emergencia-por-coronavirus-e-restricao-de-deslocamento-em-todo-o-pais.ghtml>
57. Mantovani, C. S. Ciência para crianças! A importância do isolamento social. *Especial Covid-19*, 25 de maio de 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/ciencia-para-criancas-a-importancia-do-isolamento-social/>

58. Mantovani, C. S. Ciência para crianças! O que são os vírus. *Especial Covid-19*, 28 de janeiro de 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/ciencia-para-criancas-o-que-sao-os-virus/>
59. Portal de Blogs de Ciência da Unicamp. Meio de Cultura: um pouquinho dos segredos do mundo microbiano. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/meiodecultura/>
60. Portal de Blogs de Ciência da Unicamp. Descascando a ciência. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/descascandoaciencia/>
61. Portal de Blogs de Ciência da Unicamp. Sobre Economia - E sobre muitas outras coisas. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/sobreeconomia/>
62. Portal de Blogs de Ciência da Unicamp. Ciência pelos olhos delas - Celebrando a contribuição das mulheres cientistas. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/cienciapelosolhosdelas/>
63. Portal de Blogs de Ciência da Unicamp. Natureza Crítica - Divulgação Científica em Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/naturezacritica/>
64. Wordpress. Rede Análise COVID-19. Disponível em: <https://redeaanalisecovid.wordpress.com/>
65. Github. Observatório Covid-19 BR. Disponível em: <https://covid19br.github.io/>
66. Young, V. Morte pela Covid-19 ou pela fome, será esta a questão? *Especial Covid-19*, 14 de abril de 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/morte-pela-covid-19-ou-pela-fome-sera-esta-a-questao/>
67. Gomes, C. A. Obrigatoriedade da vacina: discurso contrário vem do século XIX. *Especial Covid-19*, 23 de outubro de 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/obrigatoriedade-da-vacina-discurso-contrario-vem-do-seculo-xix/>
68. Gomes, C. A. Vacina, Estado e Liberdade: a manipulação do debate - parte 1. *Especial Covid-19*, 24 de outubro de 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/vacina-estado-e-liberdade-a-manipulacao-do-debate-parte-1/>
69. Gomes, C. A. Vacina, Estado e Liberdade: a manipulação do debate - parte 2. *Especial Covid-19*, 25 de outubro de 2020. Disponível em:

- <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/vacina-estado-e-liberdade-a-manipulacao-do-debate-parte-2/>
70. Bonora-Junior, M. Diagnóstico por RT-qPCR, o que é isso? *Especial Covid-19*, 26 de abril de 2020. Disponível em:
<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/diagnostico-por-rt-qpcr-o-que-e-isso/>
71. FT Covid-19 - Força Tarefa Unicamp, 2020. Informações dos grupos da Unicamp que estão realizando pesquisas contra Covid-19. Disponível em:
<http://www.ftcovid19.unicamp.br/grupos.html>
72. Dreneker, R. L. Hidroxi-cloroquina, já ouvi este nome! *Especial Covid-19*, 22 de março de 2020. Disponível em:
<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/hidroxi-cloroquina-ja-ouvi-este-nome/>
73. Gatti, M. S. Como nos infectamos e transmitimos os coronavírus? *Especial Covid-19*, 24 de março de 2020. Disponível em:
<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/como-nos-infectamos-e-transmitimos-os-coronavirus/>
74. Blanco, L. F. Alguns questionamentos sobre governo, um vírus e a fome. *Especial Covid-19*, 30 de março de 2020. Disponível em:
<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/alguns-questionamentos-sobre-governo-um-virus-e-a-fome/>
75. Franke, I. Máscaras caseiras são eficientes contra o coronavírus. *Especial Covid-19*, 27 de março de 2020. Disponível em:
<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/mascaras-caseiras-sao-eficientes-contr-a-o-coronavirus/>
76. Tavella, T. Não existe tratamento precoce para Covid-19 [capítulo de hoje: ivermectina]. *Especial Covid-19*, 24 de março de 2021. Disponível em:
<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/nao-existe-tratamento-precoce-para-covid-19-capitulo-de-hoje-ivermectina/>
77. Oliveira, L. Da fatalidade epidemiológica à ferramenta de extermínio: a gestão necropolítica da pandemia. *Especial Covid-19*, 14 de março de 2020. Disponível em:
<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/da-fatalidade-epidemiologica-a-ferramenta-de-exterminio-a-gestao-necropolitica-da-pandemia/>
78. Mantovani, C. S. Nas asas do dragão: uma interface de comunicação entre pesquisa, ensino e extensão para promoção da cultura científica. Tese

- (Doutorado em Biologia Celular e Estrutural) - Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2019.
79. Hogquist, K. A., Baldwin, T. A. & Jameson, S. C. (2005). Central tolerance: Learning self-control in the thymus. *Nat. Rev. Immunol.* 5, 772–782.
 80. Palmer, E. (2003). Negative selection - Clearing out the bad apples from the T-cell repertoire. *Nat. Rev. Immunol.* 3, 383–391.
 81. Fontenot, J. D. & Rudensky, A. Y. (2005). A well adapted regulatory contrivance: Regulatory T cell development and the forkhead family transcription factor Foxp3. *Nat. Immunol.* 6, 331–337.
 82. Sakaguchi, S. (2005). Naturally arising Foxp3-expressing CD25+ CD4+ regulatory T cells in immunological tolerance to self and non-self. *Nat. Immunol.* 6, 345–352.
 83. Starr, T. K., Jameson, S. C. & Hogquist, K. A. (2003). Positive and Negative Selection of T cells. *Annu. Rev. Immunol.* 21, 139–176.
 84. Bouneaud, C., Kourilsky, P. & Bousso, P. (2000) Impact of Negative Selection on the T Cell Repertoire Reactive to a Self-Peptide. *Immunity* 13, 829–840.
 85. Theofilopoulos, A. N., Kono, D. H. & Baccala, R. (2017). The multiple pathways to autoimmunity. *Nat. Immunol.* 18, 716–724.
 86. Anderson, M. S. & Su, M. A. (2016). AIRE expands: New roles in immune tolerance and beyond. *Nat. Rev. Immunol.* 16, 247–258.
 87. Oftedal, B. E. et al. (2015). Dominant Mutations in the Autoimmune Regulator AIRE Are Associated with Common Organ-Specific Autoimmune Diseases. *Immunity* 42, 1185–1196.
 88. Rubtsova, K., Marrack, P. & Rubtsov, A. V. (2015). Sexual Dimorphism in Autoimmunity. *J. Clin. Invest.* 125.
 89. Teichmann, L. L. et al. (2010). Dendritic Cells in Lupus Are Not Required for Activation of T and B Cells but Promote Their Expansion, Resulting in Tissue Damage. *Immunity* 33, 967–978.
 90. Prasad, S., Starck, S. R. & Shastri, N. (2016). Presentation of Cryptic Peptides by MHC Class I Is Enhanced by Inflammatory Stimuli. *J. Immunol.* 197, 2981–2991.
 91. Arnt, A. M. De muros, tempos, artes e pingue-pongue aos genes, anfioxos, mórulas e trissomias: falando do corpo nas práticas escolares. Dissertação

- (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.
92. Mosmann, T. R., Cherwinski, H., Bond, M. W., Giedlin, M. A., & Coffman, R. L. (1986). Two types of murine helper T cell clone. I. Definition according to profiles of lymphokine activities and secreted proteins. *The Journal of immunology*, 136(7), 2348-2357.
93. Videira, A. A. P. (2004). Natureza e ciência moderna. *Ciência & Ambiente*, 28, 121-134.
94. Pró-Reitoria de Graduação Universidade Estadual de Campinas. PAD - Programa de Apoio Didático. Disponível em: <https://www.prg.unicamp.br/graduacao/pad/>
95. Pró-Reitoria de Pós-Graduação. Um breve histórico do PED. Disponível em: <http://www3.prgp.gr.unicamp.br/sites/site1/index.php/inicio-2/>
96. Bonora-Junior, M. Cenários Pós-Pandemia. *Especial Covid-19*, 04 de maio de 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/cenarios-pos-pandemia/>
97. Prof. Wagner Romão. Virologia em Tempos de Pandemia - Wagner Romão convida Silvia Gatti. Campinas, 29 de maio de 2020. Facebook: profwagnerromão. Disponível em: https://www.facebook.com/watch/live/?v=254069169177399&ref=watch_permalink
98. Bonora-Junior, M. O que são anticorpos? *Especial Covid-19*, 16 de junho de 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/o-que-sao-anticorpos/>
99. Bonora-Junior, M. Plasma Convalescente: tratamentos a partir de anticorpos. *Especial Covid-19*, 24 de agosto de 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/plasma-convalescente-tratamentos-a-partir-de-anticorpos/>
100. Bonora-Junior, M. Anticorpos Monoclonais! Quê? *Especial Covid-19*, 10 de fevereiro de 2021. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/anticorpos-monoclonais-que/>
101. Pasternak, N. Novo paper na Nature sobre resposta imune ao SARS-Cov2. Brasil, 18 de junho de 2020. Twitter: @TaschnerNatalia.

Disponível em:

<https://twitter.com/taschnernatalia/status/1273792411249053697?s=12>

102. Bonora-Junior, M. Casos assintomáticos e a transmissão da Covid-19. *Especial Covid-19*, 10 de julho de 2020. Disponível em:
<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/casos-assintomaticos-e-a-transmissao-da-covid-19/>
103. Bonora-Junior, M. Se o coronavírus é um vírus pulmonar, como ele infecta outros órgãos? Parte 1. *Especial Covid-19*, 30 de julho de 2020. Disponível em:
<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/se-o-coronavirus-e-um-virus-pulmonar-como-ele-infecta-outros-orgaos/>
104. Bonora-Junior, M. Se o coronavírus é um vírus pulmonar, como ele infecta outros órgãos? Parte 2. *Especial Covid-19*, 27 de setembro de 2020. Disponível em:
<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/se-o-coronavirus-e-um-virus-pulmonar-como-ele-infecta-outros-orgaos-parte-2/>
105. Bonora-Junior, M. Vacinas: de onde vem e para onde vão. *Especial Covid-19*, 24 de agosto de 2020. Disponível em:
<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/vacinas-de-onde-vem-e-para-onde-vaoo/>
106. Bonora-Junior, M. Não existe tratamento precoce para a Covid-19 [capítulo de hoje: Hidroxicloroquina]. *Especial Covid-19*, 25 de abril de 2020. Disponível em:
<https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/nao-existe-tratamento-precoce-para-a-covid-19-capitulo-de-hoje-hidroxicloroquina/>
107. Le Bert, N., Tan, A. T., Kunasegaran, K., Tham, C. Y., Hafezi, M., Chia, A., ... & Bertoletti, A. (2020). SARS-CoV-2-specific T cell immunity in cases of COVID-19 and SARS, and uninfected controls. *Nature*, 584(7821), 457-462.
108. Braun, J., Loyal, L., Frensch, M., Wendisch, D., Georg, P., Kurth, F., ... & Thiel, A. (2020). SARS-CoV-2-reactive T cells in healthy donors and patients with COVID-19. *Nature*, 587(7833), 270-274.
109. Bonora-Junior, M. Imunidade Celular: um exército de soldados invisíveis. *Especial Covid-19*, 02 de setembro de 2020. Disponível em:

- <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/imunidade-celular-um-exercito-de-soldados-invisiveis/>
110. Bonora-Junior, M. Covid-19: um exército invisível combatendo a doença! *Especial Covid-19*, 08 de setembro de 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/covid-19-um-exercito-invisivel-combatendo-a-doenca/>
111. Pfizer. (2020). Pfizer and Biontech Conclude Phase 3 Study of Covid-19 Vaccine Candidate, Meeting all Primary Efficacy Endpoints. Disponível em: <https://www.pfizer.com/news/press-release/press-release-detail/pfizer-and-biontech-conclude-phase-3-study-covid-19-vaccine>
112. Moderna. (2020). Moderna's COVID-19 Vaccine Candidate Meets its Primary Efficacy Endpoint in the First Interim Analysis of the Phase 3 COVE Study. Disponível em: <https://investors.modernatx.com/news-releases/news-release-details/modernas-covid-19-vaccine-candidate-meets-its-primary-efficacy>
113. AstraZeneca. (2020). AZD1222 vaccine met primary efficacy endpoint in preventing COVID-19. Disponível em: <https://www.astrazeneca.com/media-centre/press-releases/2020/azd1222hr.html>
114. Bonora-Junior, M. E aqueles resultados das vacinas? (Parte 1). *Especial Covid-19*, 27 de novembro de 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/e-aqueles-resultados-das-vacinas-part-e-1/>
115. Bonora-Junior, M. E aqueles resultados das vacinas? - Parte 2: Memória Imunológica. *Especial Covid-19*, 10 de dezembro de 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/e-aqueles-resultados-das-vacinas-part-e-2-memoria-imunologica/>
116. Bonora-Junior, M. E aqueles resultados das vacinas? (Parte 3). *Especial Covid-19*, 11 de dezembro de 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/e-aqueles-resultados-das-vacinas-part-e-3/>
117. Larrosa, J. (2017). *Pedagogia profana: danças, piruetas e mascaradas*. Autêntica.

118. Arnt, A. M. Divulgação científica em tempos de pandemia: como elaboramos conteúdos. PEmCie: Educação, cultura, ciência e política em palavras inconformes, 03 de março de 2021. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/pemcie/2021/03/03/divulgacao-cientifica-em-tem-pos-de-pandemia/>
119. Epstein, I. (2012). Comunicação da ciência: rumo a uma teoria da divulgação científica. *Organicom*, 9(16-17), 18-38.
120. da Cunha, M. B., & Giordan, M. (2009). A divulgação científica como um gênero de discurso: implicações na sala de aula. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009. 11p. Disponível em: <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viiienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/89.pdf>
121. Zamboni, L. M. S. Heterogeneidade e subjetividade no discurso da divulgação científica. Tese (Doutorado em Linguística) - Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Campinas, 1997.
122. Brossard, D., Lewenstein, B. V. (2021). Uma avaliação crítica dos modelos de compreensão pública da ciência: usando a prática para informar a teoria. In: Massarani, L., Moreira, I. C. Pesquisa em divulgação científica: textos escolhidos. Rio de Janeiro: Fiocruz/COC, p. 15-55.

ANEXOS

Declaração de Bioética e Biossegurança



COORDENADORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
Universidade Estadual de Campinas
Caixa Postal 6109. 13083-970, Campinas, SP, Brasil
Fone (19) 3521-6378. email: cpgib@unicamp.br



DECLARAÇÃO

Em observância ao **§5º do Artigo 1º da Informação CCPG-UNICAMP/001/15**, referente a Bioética e Biossegurança, declaro que o conteúdo de minha Dissertação de Mestrado, intitulada "**Análise da trajetória de formação como divulgador científico em imunologia dentro do Especial Covid-19**", desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular do Instituto de Biologia da Unicamp, não versa sobre pesquisa envolvendo seres humanos, animais ou temas afetos a Biossegurança.

Assinatura: Maurílio Bonora Júnior
Nome do(a) aluno(a): Maurílio Bonora Junior

Assinatura: Alessandro dos Santos Farias
Nome do(a) orientador(a): Alessandro dos Santos Farias

Data: 02 de Agosto de 2021

Declaração de Direitos Autorais

Declaração

As cópias de artigos de minha autoria ou de minha co-autoria, já publicados ou submetidos para publicação em revistas científicas ou anais de congressos sujeitos a arbitragem, que constam da minha Dissertação/Tese de Mestrado/Doutorado, intitulada **Análise da trajetória de formação como divulgador científico em imunologia dentro do Especial Covid-19**, não infringem os dispositivos da Lei n.º 9.610/98, nem o direito autoral de qualquer editora.

Campinas, 02 de Agosto de 2021

Assinatura : Maurílio Bonora Júnior

Nome do(a) autor(a): **Maurílio Bonora Junior**

RG n.º 45.258.048-1

Assinatura : Alessandro dos Santos Farias

Nome do(a) orientador(a): **Alessandro dos Santos Farias**

RG n.º 35.501.186-4