

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ANTROPOLOGIA SOCIAL

Nikolas Rublescki

**Drosófilas, Antropoceno e pesquisa genética:**  
uma etnografia em um laboratório universitário de Porto Alegre

Porto Alegre  
2024

Nikolas Rublescki

**Drosófilas, Antropoceno e pesquisa genética:**  
uma etnografia em um laboratório universitário de Porto Alegre

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de Mestre em Antropologia Social.

**Orientador:** Prof. Dr. Jean Segata

Porto Alegre  
2024

### CIP - Catalogação na Publicação

Rublescki, Nikolas

Drosófilas, Antropoceno e pesquisa genética: uma etnografia em um laboratório universitário de Porto Alegre / Nikolas Rublescki. -- 2024.

154 f.

Orientador: Jean Segata.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. Drosófilas. 2. Relações humano-animal. 3. Antropoceno. 4. Etnografia de laboratório. 5. Antropologia multiespécie. I. Segata, Jean, orient. II. Título.

Nikolas Rublescki

**Drosófilas, Antropoceno e pesquisa genética:**  
uma etnografia em um laboratório universitário de Porto Alegre

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de Mestre em Antropologia Social.

**Orientador:** Prof. Dr. Jean Segata

**Banca Examinadora**

---

Orientador: Prof. Dr. Jean Segata (PPGAS/UFRGS)

---

Por. Dr. Bernardo Lewgoy (PPGAS/UFRGS)

---

Prof. Dr. Caetano Sordi (PPGAS/UFSC)

---

Dra. Érica Pastori (FEPAM)

Porto Alegre  
2024

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar, agradeço imensamente à minha família. Por tudo. Em especial à minha mãe, pelo apoio, suporte e incentivo ao longo de toda a minha jornada e, principalmente, nestes últimos meses.

Ao meu orientador, agradeço por aceitar esta ideia e ceder a liberdade para que o trabalho final ficasse como eu o havia idealizado.

Aos meus interlocutores do Laboratório de Drosophila, agradeço por me receberem tão bem dentro do seu local de trabalho e convívio, e por cederem um pouco do seu tempo e das suas vidas para a minha dissertação.

Aos amigos de dentro da UFRGS, sejam vocês da Antropologia, da Biologia ou da História, agradeço por tornarem a academia muito mais leve para mim. A companhia de vocês nas aulas, nos laboratórios, nas cervejas na Vilinha e nos transportes de volta para casa são memórias que sempre estarão associadas à minha jornada acadêmica.

Aos amigos de fora da academia, agradeço por serem como uma segunda família para mim. Agradeço pelo suporte inabalável ao longo dos anos. Em especial, por sempre compreenderem minhas ausências, principalmente nestes últimos meses.

Este trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), possuindo o código 131220/2022-5.

Obrigado a todos.

## Resumo

A partir de um trabalho etnográfico transcrito no Laboratório de Drosophila da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a relação entre cientistas e drosófilas (moscas-das-frutas) são estudadas à luz do Antropoceno. O objetivo geral da pesquisa é investigar os processos sociais que perpassam e se entrelaçam ao fazer científico do Laboratório. Frente a este, estabelecem-se como objetivos específicos: (i) analisar as dinâmicas interacionais entre os agentes (humanos e/ou não-humanos) do Laboratório em contextos diversos; (ii) analisar os modos através dos quais o Laboratório se situa no Antropoceno, enquanto um espaço ao mesmo tempo construtor de narrativas e afetado pelas consequências das mudanças ambientais; e (iii) investigar como se dão as práticas de pesquisa genética no Laboratório e o papel das moscas-das-frutas neste contexto. Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo, na qual foi empregada como técnica de campo a observação participante. Ainda, foram considerados como fontes de dados registros produzidos pelos membros do Laboratório, como fotografias e materiais escritos. No Capítulo 1 é discutido que, em um plano simbólico, as drosófilas são utilizadas pelos cientistas como expoente para a criação de um sentimento de pertencimento a uma linhagem histórica que os diferencia de outros grupos de pesquisadores. A partir dessa constatação, propõe-se considerar as drosófilas como um totem em um chamado “totemismo científico”. No Capítulo 2, a pandemia de Covid-19 assume um papel central na discussão, uma vez que se trata do maior evento médico-sócio-ambiental da história recente do Antropoceno. Os impactos do isolamento social na produção científica do Laboratório e na vida pessoal dos cientistas, as quais se misturam em diversos momentos, são considerados a partir de duas perspectivas: (i) o aumento da importância do digital nas pesquisas científicas; e (ii) a desestruturação de uma rede de cuidado e ajuda que é estabelecida a partir do convívio diário no Laboratório. Por fim, no Capítulo 3, as drosófilas são pensadas enquanto espécies companheiras que navegam o Antropoceno juntamente com os cientistas que interagem diariamente com elas. Ao separar os termos ‘drosófila’ e ‘moscas-das-frutas’ como unidades culturais construídas por grupos e discursos distintos, o discurso científico sobre as drosófilas é analisado como um construtor de narrativas sobre o Antropoceno. A partir dele, conclui-se que as drosófilas são objetos complexos e instáveis que transitam entre categorias distintas dentro da crise animalitária do Antropoceno.

**Palavras-chave:** Drosófilas, Moscas-das-frutas, Antropoceno, Ciência, Relações multiespécie

## **Abstract**

Based on an ethnographic work carried out at the Laboratory of *Drosophila* at the Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), the relationships between scientists and *Drosophila* (fruit flies) are studied in light of the Anthropocene. The general objective of the research is to investigate the social processes that permeate and intertwine with the Laboratory's scientific work. In view of this, the following specific objectives are established: (i) analyze the interactional dynamics amongst agents (human and/or non-human) of the Laboratory in different contexts; (ii) analyze the ways in which the Laboratory is situated in the Anthropocene, as a space that simultaneously constructs narratives and is affected by the consequences of environmental changes; and (iii) investigate how genetic research practices occur in the Laboratory and the role of fruit flies in this context. This is a qualitative research, in which participant observation was used as the primary field technique. Furthermore, records produced by members of the Laboratory, such as photographs and written materials, were also considered as data sources. In Chapter 1 it is discussed that, on a symbolic level, *Drosophila* are used by scientists as an exponent to create a feeling of belonging to a historical lineage that differentiates them from other groups of researchers. Based on this observation, it is proposed to consider *Drosophila* as a totem in a so-called “scientific totemism”. In Chapter 2, the Covid-19 pandemic assumes a central role in the discussion, as it is the biggest medical-social-environmental event in recent history. The impacts of social isolation on the Laboratory's scientific production and on the scientists' personal lives, which often intertwine, are considered from two perspectives: (i) the increased importance of digital practices in scientific research; and (ii) the disruption of a network of care that is established through the daily interactions on the Laboratory. In Chapter 3, *Drosophila* are thought of as companion species that navigate the Anthropocene together with the scientists who interact with them daily. By separating the terms 'drosophila' and 'fruit flies' as cultural units constructed by distinct groups and discourses, the scientific discourse on *Drosophila* is analyzed as a maker of narratives about the Anthropocene. Therefore, it is concluded that *Drosophila* are complex and unstable objects that move between different categories within the animal crisis of the Anthropocene.

**Keywords:** *Drosophila*, Fruit flies, Anthropocene, Science, Multispecies relationships

## Lista de Figuras

Figura 1 - Invertebrados são 97% da diversidade animal.....	12
Figura 2 - Uma drosófila.....	14
Figura 3 - Logo do Laboratório de Drosophila com o seu mascote.....	24
Figura 4 - A sala principal do Laboratório de Drosophila.....	26
Figura 5 - Laboratório de Biologia Molecular.....	28
Figura 6 - O impacto das zoonoses e a inclusão da Covid-19 como uma zoonose.....	39
Figura 7 - Uma curva em formato de sino genérica.....	51
Figura 8 - A <i>Fly Room</i> na Universidade de Columbia.....	54
Figura 9 - As ocupadas mesas da <i>Fly Room</i> .....	55
Figura 10 - Thomas Morgan na <i>Fly Room</i> .....	55
Figura 11 - Calvin Bridges na <i>Fly Room</i> .....	57
Figura 12 - Pedro repicando drosófilas.....	60
Figura 13 - Um dos rascunhos originais de Hermann Muller.....	64
Figura 14 - Alfred Sturtevant na sala das moscas do Instituto de Tecnologia da Califórnia.....	68
Figura 15 - Um almoço na sala das moscas de Columbia.....	70
Figura 16 - Duas autoclaves funcionais do Laboratório de Drosophila.....	72
Figura 17 - O Laboratório de Genética criado em 1949.....	73
Figura 18 - A primeira câmara para manutenção de drosófilas do Laboratório de Genética...75	
Figura 19 - Dobzhansky e Cordeiro lanchando juntos.....	76
Figuras 20, 21 e 22 - Diferentes salas do Laboratório de Genética.....	77-78
Figura 23 - Professora Vera e professor Cordeiro.....	81
Figura 24 - Bandeiras de festa junina do Laboratório de Drosophila.....	88
Figura 25 - Células em metáfase mostrando apenas cromossomos X.....	98



Figura 26 - Diferentes tipos de elementos transponíveis.....	99
Figura 27 - Marcação fluorescente em microscopias.....	100
Figura 28 - Confraternização na sala principal do Laboratório de Drosophila.....	105
Figura 29 - Cogumelos Matsutake.....	113
Figura 30 - Um agregado de drosofilídeos em um cogumelo selvagem.....	116
Figura 31 - Berê produzindo ágar.....	122
Figura 32 - Diversidade morfológica de drosofilídeos.....	133
Figura 33 - Diversidade no padrão de asas de drosofilídeos.....	134

## Sumário

Introdução.....	11
“Por que <i>este</i> laboratório?”.....	11
Contato inicial: começando o trabalho de campo.....	19
O Laboratório enquanto espaço físico.....	21
Situando o Laboratório de <i>Drosophila</i> no Antropoceno.....	32
Estrutura de discussão.....	40
Capítulo 1: A trajetória da pesquisa com <i>Drosophila</i> .....	47
1.1 Cuvier, Mendel e Darwin: controvérsias da Genética e da Evolução Biológica nos séculos XVIII e XIX.....	47
1.2 Transformando controvérsias em caixas-pretas: bem-vindos à sala das moscas...53	
1.3 De Theodosius Dobzhansky a Antônio Cordeiro: a formação do Laboratório de <i>Drosophila</i> da Universidade de Porto Alegre.....	70
1.4 A presença e o legado da professora Vera.....	79
1.5 Totemismo Científico .....	84
Capítulo 2: Cientistas, ciência e Antropoceno.....	89
2.1 Situando a ciência do Laboratório de <i>Drosophila</i> no Antropoceno.....	89
2.2 Situando os cientistas do Laboratório de <i>Drosophila</i> no Antropoceno.....	103
Capítulo 3: Um laboratório de drosófilas.....	111
3.1 Abordagens multiespécie acerca do Antropoceno.....	111
3.2 Criando intimidade com drosófilas: a ciência da Berê.....	116
3.3 Antropocenos múltiplos para espécies companheiras: como a Berê e as drosófilas navegam o Antropoceno.....	122

3.4 Drosófilas enquanto objetos complexos e instáveis no Antropoceno.....	129
Considerações Finais.....	140
Referências Bibliográficas.....	144

## Introdução

### “Por que *este* laboratório?”

Era o quarto dia do meu trabalho de campo, e eu estava me apresentando para o último interlocutor que ainda não havia conhecido, Henrique, aluno de doutorado do Laboratório de Drosophila. Após quase uma hora de conversa, na qual discutimos o que seria a minha pesquisa (ou melhor, o quê eu *achava* que ela seria), e conversamos sobre ele e o projeto no qual está inserido, ele fez o seguinte questionamento: “agora quem quer fazer uma pergunta sou eu. Por que você decidiu fazer a sua dissertação sobre *este* laboratório em específico?”.

Nas aulas de Antropologia, o estranhamento da alteridade é sempre um tema comentado quando o assunto são os trabalhos de campo. A verdade é que eu não sabia exatamente como isso se aplicaria à minha pesquisa, ou mesmo se haveria algum tipo de estranhamento. Os laboratórios de pesquisa acadêmica não são ambientes estranhos para mim. Durante a graduação em Ciências Biológicas, não apenas tive incontáveis aulas práticas nesses lugares, como tive a oportunidade de ser bolsista de iniciação científica em três laboratórios do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Também era comum, entre as aulas, visitar amigos nos seus respectivos laboratórios para conversarmos e tomar um café ou chá. Eu passei cinco anos da minha vida frequentando laboratórios.

Antes da realização desta pesquisa, eu estive apenas uma vez no Laboratório de Drosophila da UFRGS. Foi uma visita organizada pela professora Maríndia Deprá durante a disciplina de Genética I. Isso foi há seis anos, em 2017. Tendo sido atraído durante a graduação pelos laboratórios de Zoologia e Paleozoologia, e, apesar de não possuir particular experiência com a Genética (o que deve ter ficado claro para os interlocutores a partir das

minhas perguntas básicas sobre o funcionamento de cromossomos), eu iniciei o trabalho de campo sabendo como funciona a rotina de um laboratório de Biologia e confiante sobre o que iria encontrar. Talvez tenha sido justamente essa concepção inicial de familiaridade que tenha possibilitado os maiores estranhamentos que encontrei durante o estudo.

Não houve dúvidas de que meu objeto de estudo seria um grupo de biólogos, afinal, o que me trouxe para a Antropologia foram os Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia (ESCTs), a Antropologia Ambiental e os estudos acerca das relações humano-animal. Criou-se, assim, a primeira delimitação para o trabalho e campo: ocorreria em um laboratório multiespécie. Enquanto biólogo, sempre me interessei pelos animais invertebrados, e percebi um déficit de estudos antropológicos voltados para relações entre humanos e esses animais, quando comparados com os vertebrados<sup>1</sup>, apesar de, como ressalta Donna Haraway (2016), os invertebrados comporem 97% da biodiversidade animal (Figura 1).



**Figura 1:** Invertebrados são 97% da diversidade animal.  
**Fonte:** Haraway (2016), p. 51.

<sup>1</sup> A taxonomia biológica faz uma distinção entre animais que possuem coluna vertebral, os vertebrados, daqueles que não a possuem, sendo estes conhecidos como invertebrados. O primeiro grupo contempla os mamíferos, as aves e os répteis, os anfíbios, os peixes e alguns grupos de animais menos conhecidos do cotidiano, como os tunicados. Os invertebrados, por sua vez, são todos os outros. Trata-se de uma distinção parafilética, ou seja, funciona em nível didático, mas não se verifica como uma divisão evolutiva na prática.

Os laboratórios de pesquisa biológica possuem o potencial para serem fecundas fontes de informação para a antropologia das relações humano-animal, devido ao caráter particular (e multifacetado) da relação estabelecida entre um cientista e a sua cobaia. A bibliografia sobre o tema apresenta, desde a sua origem, uma predileção por abordar laboratórios que utilizem ratos e/ou camundongos como modelos para as suas pesquisas científicas. Isso não causa estranhamento, pois a utilização de roedores em experimentos e testes implica uma série de complexas questões éticas acerca do sofrimento e da morte animal em prol do avanço científico (Haraway, 2011).

Uma nova camada de complexidade é adicionada à questão quando etnografias de laboratório colocam em evidência as relações que os cientistas estabelecem no trato e no cuidado com esses roedores. Como é de se esperar, o convívio diário com os animais parece funcionar como um catalisador para a criação de vínculos afetivos. Tanto os cientistas, quanto os ratos e camundongos, possuem personalidades distintas e diferentes modos de construir a relação entre o animal e o seu tratador. Isso ocorre porque a manipulação dos roedores não se limita ao experimento, e a sua permanência no espaço do laboratório requer rearranjos que permitam a atenção às necessidades dos animais (Jardim, 2012; 2015).

Nota-se que as dinâmicas estabelecidas entre os cientistas e esses animais podem apresentar naturezas distintas dentro de um laboratório: cientista-cobaia (que abrange a manipulação do animal durante o experimento, além do sofrimento e o estresse causados em decorrência dos testes aplicados) e tratador-animal (referente ao profissional que faz a curadoria dos viveiros atendendo às necessidades dos roedores, sendo também o responsável pelo processo de eutanásia). A divisão de tarefas no contexto de laboratórios de pesquisa é bem conhecida (Dornelles, 2013; Ferreira, 2015) e possui como mecanismo operador o tempo de experiência profissional na área e o nível de titulação do cientista.

Ainda se tratando de ratos, é bastante conhecida a bibliografia que aborda como seus corpos são utilizados em experimentos científicos e, através de diversos mecanismos estratégicos de inscrição e visualização (Latour, 2011; 2015; 2017), vão sendo abstraídos para gerar projeções médicas, genéticas, bioquímicas e/ou biofísicas acerca de corpos humanos (Law, 1989), constituindo-se como trabalhos clássicos para os Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia.

Surgiu, desse modo, uma pergunta: como estes fatores se traduzem para uma pesquisa com animais invertebrados? Essa foi a segunda delimitação para escolher o Laboratório de *Drosophila*. A terceira se deu pelo fato de ‘invertebrados’, como já mencionado, não ser um grupo de animais em específico. Dentro destes, eu queria estudar relações entre humanos e algum tipo de inseto. Essa foi a terceira delimitação.

Peça para um biólogo visualizar mentalmente um inseto de importância científica. É muito provável que a imagem que se formará será a de uma drosófila. Popularmente conhecidos como moscas-das-frutas ou mosquinha-da-banana, são animais muito comuns no Brasil (Figura 2). É fácil encontrar drosófilas sobrevoando frutas ou legumes em processo de decomposição nas fruteiras domésticas, principalmente nos meses quentes. Na realidade, como me foi explicado pelos meus interlocutores, elas não são atraídas pelas frutas em si, mas sim pelo vinagre produzido no processo metabólico dos fungos que estão decompondo aquelas frutas. Como a professora Vera, docente e co-coordenadora do Laboratório de *Drosophila* da UFRGS, um dia brincou: “nós as deveríamos chamar de moscas-do-vinagre”.



**Figura 2:** Uma drosófila.  
**Fonte:** Banco de imagens do Google, 2023.

A pesquisa com drosófilas possui uma história bastante consolidada e reconhecida dentro das Ciências Biológicas. Até o momento, seis Prêmios Nobel de Medicina (ou Fisiologia) foram dedicados a cientistas cujas pesquisas utilizaram drosófilas como organismo modelo. A premiação mais antiga foi a de Thomas Morgan, em 1933, ao passo que a mais recente ocorreu em 2017, na qual um grupo de três cientistas estadunidenses tiveram sua pesquisa sobre relógio biológico internacionalmente reconhecida (McKie, 2017).

A importância histórica da ciência produzida com drosófilas será explorada no Capítulo 1. Foram pesquisas utilizando os corpos destes animais que solidificaram controvérsias em importantes caixas-pretas para a Biologia contemporânea<sup>2</sup>, como os mecanismos da herança cromossômica e a complementaridade das proposições de Charles Darwin e Gregor Mendel, as quais eram tomadas como conflitantes nas primeiras décadas do século XX.

Estudos com drosófilas não tensionaram pressupostos meramente epistemológicos, despertando, também, interesse enquanto ciência aplicada. Em uma entrevista concedida ao documentário *Efeito Fundador* (produzido pelo Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular - PPGBM - da UFRGS), a professora Vera comenta:

Durante esse um século de Genética, cinco pesquisadores que trabalham com *Drosophila* ganharam o Prêmio Nobel [após a confecção do documentário, o número aumentou para seis] porque as descobertas deles com as drosófilas se mostraram universais. (...) As drosófilas são muito mais parecidas com os seres humanos do que se poderia imaginar. Praticamente todos os genes encontrados em humanos têm representantes nas drosófilas. Inclusive doenças. Doenças humanas: neurodegenerativas, o envelhecimento,

---

<sup>2</sup> Os conceitos de caixas-pretas e controvérsias científicas estão sendo tomados como expostos por Latour (2011) e Venturini (2000). Entende-se como caixa-preta um fato científico que sobreviveu às críticas dos seus discordantes e foi aceito como verdadeiro por uma comunidade científica na sua totalidade. As controvérsias, por sua vez, são situações nas quais os atores discordam sobre algum tema. Elas articulam todos os tipos de atores (humanos ou não) dentro de uma rede, ao passo em que exibem diversos fatores sociais ao se apresentarem na forma de conflitos que colocam grupos distintos em posições contrastantes ou ainda criam novos grupos dentro de uma mesma comunidade. Uma controvérsia pode ou não vir a ser estabilizada como uma caixa-preta.



obesidade... tudo isso é estudado em modelo *Drosophila* (Efeito Fundador, 2011).

Retomando à pergunta apresentada no início desta introdução, estes foram os motivos que me levaram ao Laboratório de *Drosophila*. Esses animais, a sua inserção na ciência e as relações (práticas e simbólicas) que os cientistas potencialmente estabelecem com elas se apresentaram como questões iniciais de investigação para a pesquisa, não apenas pelo seu papel na história da ciência, como também pelo fato de serem insetos. Afinal, haverá diferenças dos estudos feitos sobre cientistas e os seus ratos e camundongos? Cabe ressaltar, contudo, que apesar de existir um prevelância na Antropologia das relações-humano animal como um todo de se privilegiar relações entre pessoas e animais vertebrados, este não é o primeiro estudo etnográfico de laboratório a abordar uma produção científica multiespécie cujo organismo modelo seja um artrópode (subgrupo dentro dos animais invertebrados). Inclusive, não é o primeiro a analisar um laboratório de drosófilas (ver Houdart, 2008).

Tendo tais questões em vista, delimita-se como objetivo geral da pesquisa: investigar os processos sociais que perpassam e se entrelaçam ao fazer científico do Laboratório de *Drosophila* da UFRGS.

Frente ao objetivo geral proposto, estabelecem-se como objetivos específicos: (i) analisar as dinâmicas interacionais entre os agentes (humanos e/ou não-humanos) do Laboratório em contextos diversos; (ii) analisar os modos através dos quais o Laboratório se situa no Antropoceno, enquanto um espaço ao mesmo tempo construtor de narrativas e afetado pelas consequências das mudanças ambientais; e (iii) investigar como se dão as práticas de pesquisa genética no Laboratório e o papel das moscas-das-frutas neste contexto. Esta pesquisa é de cunho qualitativo, e se fundamenta na observação do cotidiano do Laboratório através do método da observação participante. O trabalho de campo transcorreu

no segundo semestre de 2023, com períodos de intervalo para análise dos dados e a escrita dos respectivos capítulos da dissertação.

No decorrer da pesquisa, foi estabelecido contato com nove interlocutores, sendo eles: as duas professoras coordenadoras do laboratório, Vera e Maríndia; duas servidoras que realizam funções de nível técnico, Berê e Dani; e cinco alunos vinculados a programas de pós-graduação da UFRGS que realizavam suas pesquisas de doutorado ou de mestrado no Laboratório de *Drosophila* sob a orientação da professora Maríndia, Ane, Henrique, Larissa, Pedro e Vítor.<sup>3</sup>

Como acordado com os interlocutores, a escolha da utilização dos seus nomes verdadeiros, bem como o tratamento de alguns pelo primeiro nome, ao passo em que outros são referidos por seus apelidos, é justificada por ser o modo no qual os próprios interlocutores preferem ser chamados. É, também, como eles se referem uns aos outros no cotidiano do Laboratório.

Além da observação participante, foram conduzidas uma ou mais entrevistas semi-estruturadas com cada um(a) dos(as) interlocutores(as), a maioria nos primeiros dias do trabalho de campo. Como nenhum(a) possuía familiaridade com o método etnográfico, e por vezes apresentaram questões sobre como pensar aspectos sociais internos a um laboratório, as entrevistas foram conduzidas para apresentar alguns pontos importantes do trabalho de campo e temas de investigação da pesquisa, ao passo em que dados eram coletados para a análise.

Os dias de visitação ao laboratório variaram durante o período de realização da pesquisa. Nos primeiros meses, eram conduzidas três visitas semanais. Após o estágio de coleta inicial de dados, estas passaram a ser mais esparsas e restritas a dias nos quais ocorreriam experimentos importantes ou apenas para elucidar pontos que não haviam ficado

---

<sup>3</sup> Há, ainda, uma terceira servidora de nível técnico vinculada ao Laboratório, Helena. Contudo, durante a realização do trabalho de campo, não pude conhecê-la pois esta se encontrava afastada por motivos de saúde.

plenamente esclarecidos até o momento. Portanto, tornaram-se visitas previamente combinadas, ao passo que as primeiras foram de livre acesso.

Documentos de diferentes naturezas também foram utilizados como fontes de dados. Isso inclui artigos científicos, teses, dissertações ou trabalhos de conclusão de curso produzidos no Laboratório (escritos pelos interlocutores da pesquisa ou outros (ex)membros que não cheguei a conhecer), relatórios, fotografias, entrevistas transcritas e disponibilizadas publicamente e um documentário produzido pelo PPGBM.

Argumentações sobre o uso de arquivos/documentos como fontes de dados para pesquisas etnográficas vêm se fortalecendo nas últimas décadas (Sorá, 2015). Trabalhos etnográficos como o de Cunha (2005) ou o de Stoler (2002) tensionam quais fontes de informação podem ser utilizadas para se construir uma etnografia.

Ao utilizar registros fotográficos e de áudio produzidos por outros antropólogos décadas antes da sua pesquisa, a primeira autora busca construir narrativas que produzem memórias sobre fatos, pessoas, coisas situações e lugares próximos, mesmo que o objeto de partida sejam fotos e vozes de um tempo distante (Cunha, 2005, p.2). Já Stoler, por sua vez, utiliza documentos escritos, produzidos nas colônias neerlandesas da Ásia sul-oriental, no final do século XIX e início do século XX. A partir destes, ela busca reconstituir e analisar dinâmicas sociais presentes entre os diferentes grupos que compunham esses locais neste momento histórico em específico.

Os integrantes do Laboratório de *Drosophila* possuem ciência da sua inserção na história da pesquisa com drosófilas, e que essa, por sua vez, constitui de forma importante a história da ciência, principalmente da Biologia contemporânea. Deste modo, eles realizam esforços para a preservação de tal história, confeccionando materiais de divulgação disponibilizados publicamente no *site* do Laboratório, contribuindo para a confecção de documentários, realizando entrevistas com historiadores e cedendo parte do seu acervo

fotográfico e material para o Museu da Genética da UFRGS, tanto de forma física, quanto digital.

O próprio fato destes esforços existirem já se configura como um dado de significância etnográfica. Ademais, como se tratam de materiais produzidos de maneira interna ao Laboratório e à UFRGS, considera-se que eles atuam como autorrepresentações dos interlocutores enquanto um coletivo de cientistas inserido em, e participante de, uma linhagem histórica. Assim, justifica-se o uso destes arquivos e documentos como fonte de dados etnográficos para esta pesquisa.

As produções científicas dos membros do Laboratório também foram utilizadas como documentos para a obtenção de dados, principalmente no que tange à construção do discurso científico acerca das drosófilas. Deste modo, ocorre a construção de um discurso entre os pares que atribui significado à existência desses animais, sistematizando a sua experiência enquanto seres vivos, e que os insere em uma rede de conhecimento na forma de fatos científicos. Esses documentos se fazem, portanto, essenciais para a compreensão de uma das dimensões que a relação cientistas-drosófilas assume.

### **Contato inicial: começando o trabalho de campo**

O primeiro contato que estabeleci com o Laboratório de *Drosophila* se deu em troca de *e-mails* com as professoras Vera e Maríndia. Não dei sorte, pois a última se encontrava de férias, ao passo que a primeira havia recém se aposentado. A professora Vera continua frequentando o Laboratório e é convidada para ministrar disciplinas na graduação e na pós-graduação, além de palestras e seminários para o Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular. Foi ela quem respondeu o meu *e-mail*, informando sobre as

férias da professora Maríndia e que, apesar de continuar presente nos assuntos que concernem ao Laboratório, considerava melhor não ser a pessoa a aceitar ou negar o meu trabalho de campo.

Quando a professora Maríndia retornou das suas férias, telefonei para o Laboratório. Quem me atendeu foi o Pedro, um dos alunos de mestrado. Ao explicar o meu interesse em realizar um trabalho etnográfico com eles, Pedro me colocou em contato com a professora Maríndia. Conversamos brevemente e ela demonstrou interesse na proposta. Marcamos um encontro inicial para discutirmos maiores detalhes da pesquisa e para que eu conhecesse o Laboratório.

Chegado este dia, algumas alunas que encontrei na frente do prédio no qual se encontra o Laboratório abriram a porta do corredor para mim, que permanece constantemente trancada por fora. Como cheguei um pouco mais cedo do que o horário combinado, a professora ainda não se encontrava no seu gabinete. Bati na porta ao lado, que estava identificada como 'Sala dos Bolsistas do Laboratório de Drosophila'. A voz que veio de dentro da sala instruiu que eu entrasse, e quem se encontrava ali era o Pedro.

Nós nos reconhecemos, pois havíamos sido colegas na graduação, ingressando na mesma turma no início do curso. Apesar de falar brevemente sobre o meu projeto, esta primeira conversa não foi propriamente etnográfica, pois dedicamos a maior parte do tempo perguntando sobre como estavam nossas vidas atualmente e conversando sobre os colegas com quais mantivemos contato neste um ano e meio que transcorreram desde a formatura.

Poucos minutos depois, a professora Maríndia chegou, entrando na sala dos bolsistas para cumprimentar o Pedro. Me apresentei, e ela pareceu confusa, pois também me reconheceu. Contei que havia sido aluno dela na disciplina de Genética I, mas que como faziam seis anos disso não esperava que ela lembrasse de mim. Assim, a minha inserção neste trabalho de campo começou com o conhecimento prévio de dois dos interlocutores.

Conversamos sobre as minhas perspectivas para o trabalho etnográfico e a relevância de se considerar e estudar os aspectos sociais da produção científica. A professora concordou, e salientou que possuía consciência da importância de se pensar a interface ciência-sociedade.

Ela comentou que um estudo desse tipo seria muito bem-vindo no seu laboratório, especialmente porque ela percebia uma mudança no perfil e no número de alunos que integravam o Laboratório de Drosophila. Segundo a Maríndia, quando ela realizou o mestrado no Laboratório, o local contava com mais de 30 membros simultâneos (entre alunos, técnicos e docentes). Hoje, conta com dez. Para ela, a diferença entre os “tempos de ouro do Laboratório” (como se referiu a esse período) e o tempo atual se dá, principalmente, pelo contexto social cercado o ambiente acadêmico e a produção científica.

Ela se refere tanto à pandemia de Covid-19, quanto aos cortes de verba experienciados pelas universidades públicas durante o governo presidencial de Jair Bolsonaro (2018-2022). O impacto da pandemia na produção científica do Laboratório será abordado com maior enfoque no Capítulo 2.

### **O Laboratório enquanto espaço físico**

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul é constituída por cinco campi. O Laboratório de Drosophila se encontra no Campus do Vale, na fronteira das cidades gaúchas de Porto Alegre e Viamão. A topografia da área que acomoda o Campus é marcada por uma série de elevações que formam, como o nome indica, um vale. Esse relevo faz com que o Campus seja dividido em duas áreas sobre uma mesma elevação: uma no alto, e outra embaixo. O Instituto de Biociências (que corresponde aos departamentos de Botânica,

Zoologia, Ecologia, Biofísica, Biologia Molecular e Biotecnologia) se encontra majoritariamente na parte alta do campus, exceto pelo Departamento de Genética, cujas edificações estão na parte baixa.

Esta separação é percebida como algo negativo pela professora Maríndia. Eu acompanhei uma aula por ela ministrada para uma turma de estudantes de graduação que ocorreu no Museu da Genética da UFRGS. O museu se localiza dentro do Campus do Vale, no Departamento de Genética, em um prédio distinto ao do Laboratório de Drosophila, porém bastante próximo. Conversávamos sobre a falta de sinalização da existência de um museu no local. Ele se situa internamente em um corredor que possui um anfiteatro, alguns gabinetes e algumas salas de aula, ou seja, que não se destaca entre os diversos corredores similares da universidade.

A falta de sinalização é algo que Maríndia considera como um problema. Uma das primeiras frases proferidas por ela durante a aula foi que “muitas pessoas não percebem que temos um museu”. Ela complementa que essa situação se agrava quando percebemos que o Departamento de Genética se encontra fisicamente separado dos demais departamentos do Instituto (sendo os estudantes de Ciências Biológicas e de Biotecnologia o principal público-alvo do museu). De acordo com ela “[...] a Genética fica deslocada e acabamos não tendo acesso aos alunos [...] e ficamos esquecidos aqui”.

Durante o período de realização dessa pesquisa, o Laboratório contava com apenas uma aluna de nível de graduação. Esse número é baixo para o padrão dos laboratórios da UFRGS. A separação física do Departamento de Genética é, portanto, percebida como um dos fatores que contribuem para essa situação. Entretanto, não é o único, sendo o período atual apontado pela professora como desmotivador para a produção científica no País, especialmente quando se considera a realidade de uma universidade pública e dos seus estudantes.

No final da década de 1970 e em meados da década de 1980, a Universidade passava por um período de rearranjo das suas propriedades. Diversos institutos estavam sendo realocados do Campus Central, no centro da cidade de Porto Alegre, para o “Novo Campus”, o Campus do Vale, inaugurado em 1977.

Foi o caso do Instituto de Ciências Naturais (o qual se encontra hoje subdividido em dois outros institutos, o de Biociências e o de Filosofia e Ciências Humanas). A mudança iniciou pelos prédios referentes aos departamentos de Filosofia, História, Antropologia, Sociologia e Ciência Política. Logo após, iniciou-se o transporte do Departamento de Genética. A subdivisão do Instituto de Ciências Naturais ocorreu após o começo do transporte dos laboratórios da Genética, mas antes dos demais departamentos do atual Biociências. Por isso, os geneticistas da Universidade se encontram em meio aos antropólogos, sociólogos, cientistas políticos, historiadores e filósofos.

Quando perguntei à Maríndia se havia algum motivo pela mudança ter iniciado pelo Departamento de Genética, ela respondeu que sim, e que a explicação envolvia o próprio Laboratório de *Drosophila*. Este foi o primeiro laboratório da UFRGS, criado em 1949 - momento no qual a pesquisa com drosófilas apresentava um novo pico de interesse por parte dos cientistas e da população devido às descobertas acerca dos efeitos de radiações no DNA. A trajetória histórica do Laboratório de *Drosophila*, e da pesquisa com drosófilas em geral, são exploradas no Capítulo 1.

A ciência genética possuía bastante investimento nas pesquisas que utilizavam esses animais devido às importantes descobertas que eram realizadas desde a década de 1920. No Brasil, os estudos genéticos com *Drosophila* eram incentivados pela Fundação Rockefeller, que financiou parte das pesquisas do Laboratório da UFRGS nas primeiras décadas da sua criação. Assim, havia interesse por parte da Universidade que o Laboratório fosse remontado



rapidamente na nova sede, fazendo com o que o Departamento de Genética fosse o primeiro a passar pela mudança de campus.

O Laboratório de Drosophila é grande, quando comparado com os laboratórios dos departamentos de Zoologia, Botânica e Ecologia que pude conhecer. Ao todo, é composto por dez salas (além da sala dos bolsistas e dos gabinetes das professoras, situados no outro lado do corredor) e possui duas entradas.

Na porta da entrada principal, somos recepcionados pela imagem do simpático mascote do laboratório, uma drosófila sorridente (Figura 3). Apesar desta entrada não ter sido descrita como principal, é nela que consta a placa de identificação do Laboratório. Foi por ela que fui recepcionado e é através dela que pesquisadores de outros laboratórios e alunos da Universidade entram para conversar com algum dos integrantes do Laboratório caso não os encontrem nos gabinetes ou na sala dos bolsistas. Apesar de ter visto as professoras e os discentes entrarem e saírem do laboratório por esta entrada, as servidoras técnicas preferem utilizar a outra. Isso parece ocorrer apenas por conveniência, já que a entrada “secundária” está localizada mais perto da sala que elas passam a maior parte do seu dia do que a entrada principal. Ao saírem da sala dos bolsistas e ingressarem nas dependências do laboratório, os alunos também optam, algumas vezes, por utilizar a entrada secundária, principalmente quando querem se servir de café ou chá, já que a cozinha também integra a sala das técnicas.



**Figura 3:** Logo do Laboratório de Drosophila com o seu mascote, a drosófila sorridente.

**Fonte:** Site do Laboratório de Drosophila. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/drosophila/>. Acesso em: 08 ago 2023.

A entrada principal leva para a sala principal. Nela estão contidos os microscópios, estereomicroscópios e as capelas do Laboratório<sup>4</sup>, além de diversos armários, geladeiras e gaveteiros contendo materiais de laboratório (vidrarias, pipetas e alguns reagentes químicos de baixa periculosidade, como éter e álcool em diferentes concentrações) e materiais de uso geral, como tesouras, réguas, fitas adesivas, canetas, entre outros; bem como algumas pias para a lavagem de materiais. Contudo, o que chama a atenção nesta sala é a robusta mesa localizada no seu centro. É nela que ocorrem alguns processos da produção científica do local, como a repicagem<sup>5</sup> e, em tese, as importantes conversas da “hora do café”.

Nesse momento após o almoço, no qual todos (ou a maioria) dos integrantes do Laboratório cessam suas atividades temporariamente para tomar um café e realizar a digestão, foi apontado pela professora Maríndia como um dos mais importantes do processo científico. Isso ocorre porque todos os membros estão reunidos em uma mesma sala e não estão ocupados com as tarefas das suas respectivas pesquisas. Surgem, assim, conversas sobre novidades na pesquisa com *Drosophila* e na Genética como um todo, além de serem comentadas dificuldades e expectativas com as suas próprias pesquisas, gerando um momento de compartilhamento de experiências e referências bibliográficas. É claro que também ocorrem conversas cujo assunto não perpassa a ciência, mas que funcionam para a

---

<sup>4</sup> Estereomicroscópios se diferenciam dos microscópios comuns pois são utilizados para a visualização em maiores detalhes de estruturas *macroscópicas*. Não são realizados cortes histológicos e a formação de lâminas. São equipamentos úteis para se observar, por exemplo, algum inseto pequeno, mas sem se possuir o interesse de danificar o corpo do animal. As capelas, por sua vez, são estações isoladas por um vidro que são utilizadas durante a manipulação de reagentes químicos ou biológicos que apresentem risco de contaminação para o ambiente.

<sup>5</sup> A repicagem é um modo de isolar drosófilas de interesse do cientista. Cada frasco contém diversos insetos, e um determinado estudo irá requerer uma ou mais drosófilas em específico (podem ser animais de uma mesma linhagem, ou então que contenham alguma característica/mutação em particular). A técnica consiste em colocar um frasco vazio com a abertura encaixada ao frasco contendo as moscas-das-frutas. Utilizando um estímulo mecânico ou luminoso, o cientista agita as drosófilas fazendo com que parte delas se desloque para o recipiente vazio. Quando o animal visado se encontra no frasco que contém a minoria do total de drosófilas, ambos são rapidamente fechados e o processo reinicia com um novo recipiente vazio. Isso é repetido até que a drosófila em questão se encontre, finalmente, isolada. A Figura 12, presente no Capítulo 1 (p. 59), retrata um dos alunos do laboratório repicando.

criação de laços entre os integrantes do local. Contudo, como será comentado na sequência, a sala dos bolsistas parece estar substituindo a sala principal como a dependência do laboratório preferida para este tipo de interação.



**Figura 4:** A sala principal do Laboratório de Drosophila da UFRGS, destacando-se a mesa central.  
**Fonte:** Arquivo pessoal (2023).

Anexa à sala principal, encontra-se uma pequena sala cuja porta apresenta um pedido para que permaneça trancada. Seu acesso é fácil, pois a chave fica na própria fechadura, e nunca me foi negado (me deixaram à vontade para nem precisar pedir permissão para abrir essa porta). Ela é utilizada como uma mistura de armário e biblioteca. É ali que ficam guardados diversos livros sobre genética e várias dissertações, teses e trabalhos de conclusão de curso de graduação escritos por membros do Laboratório, ou avaliados pelas professoras enquanto banca examinadora. Também é ali que são guardados jalecos extras, uma pequena escada e bandeiras de festa junina decoradas com desenhos de drosófilas com vários padrões diferentes de mutações para a cor dos seus olhos.

Na sequência, há um corredor estreito, que me foi apresentado pela professora Maríndia como “o corredor dos chiques e famosos”. Nele estão penduradas várias fotografias emolduradas da história do Laboratório e do Departamento de Genética (as quais se

misturam). Enquanto me apresentava o Laboratório, no primeiro dia do meu trabalho de campo, ela comentou que a importância desse corredor é para que eles sempre lembrem de valorizar a história do local. A história do Laboratório de *Drosophila* e muitas dessas fotografias serão exploradas no Capítulo 1.

Neste corredor, à direita, estão as duas salas de criação de drosófilas. São espaços climatizados, cuja temperatura, umidade e iluminação são mantidas de forma constante visando eliminar estas variáveis dos experimentos conduzidos. Todo o entorno do espaço interno dessas salas é preenchido com altas estantes de madeira e de metal, nas quais frascos com drosófilas são agrupados ou separados pela sua organização em bandejas. Todos são devidamente marcados com as informações pertinentes para a sua identificação, como a espécie ou grupo a qual as moscas em questão pertencem, qual dos cientistas está conduzindo o experimento, o sexo dos insetos contidos em cada frasco, a qual linhagem pertencem e a data de início do processo.

É nestas salas, portanto, que ocorre a primeira etapa dos experimentos, aquela na qual o corpo das drosófilas e os seus comportamentos reprodutivos são parte fundamental para a coprodução (humano e não humano) da ciência. As etapas da produção científica do laboratório são discutidas no Capítulo 2, e a participação das drosófilas como atores no processo científico é abordada no Capítulo 3.

De acordo com duas das técnicas do laboratório, Berê e Dani, as estantes dessas salas costumavam estar lotadas de bandejas contendo frascos com animais. Atualmente, são realmente poucas. Para elas, este significativo decréscimo aconteceu por dois motivos: (i) a diminuição do contingente de cientistas do Laboratório como um todo; e (ii) a grande perda de animais durante a pandemia de Covid-19, nos anos de 2020 e 2021. Durante este período, as servidoras técnicas evitavam se deslocar até o laboratório por motivos de segurança, comportamento incentivado pelas professoras e pelas diretrizes da UFRGS.

Segundo elas, apesar de terem se organizado e ido cuidar dos animais quando podiam, a frequência de manutenção dos viveiros ficou, evidentemente, muito mais baixa do que aquela que ocorria quando elas estavam trabalhando diariamente no Laboratório. Em conjunto, elas significam o esforço como “um modo de não se perder e continuar os trabalhos e a estrutura do laboratório, bem como salvar os animais”. Os impactos da pandemia de Covid-19 na produção científica do Laboratório como um todo são abordados com maior detalhamento no Capítulo 2.

No lado oposto do corredor, à esquerda, está uma sala identificada como “Laboratório de Biologia Molecular”. Apesar do nome, não se trata de um laboratório aparte do de *Drosophila*. Nela se encontram mais armários com vidraçarias, e também com reagentes de maior periculosidade. Além disso, possuem estufas e geladeiras com adesivos que atestam a existência de risco de contaminação biológica. Uma delas contém bactérias que são usadas para a clonagem de genes em experimentos. Além disso, a sala ainda conta com vários aparelhos de diferentes funções. Ela também possui uma mesa central, contudo menos robusta do que aquela da sala principal, e de uso exclusivo para experimentos. Sobre ela, pode-se ver suportes com pipetas e ponteiras. Todos os experimentos que acompanhei durante o período do trabalho de campo foram realizados nesta sala.



**Figura 5:** Laboratório de Biologia Molecular, onde ocorrem os experimentos do Laboratório de *Drosophila*.  
**Fonte:** Arquivo pessoal (2023).

Ao final do corredor, chega-se à sala na qual ficam as técnicas do Laboratório. Como é padrão, este espaço também conta com uma mesa central. É nesta que Berê, Dani e Helena preparam os frascos para os experimentos, certificando-se que todos contêm um meio de cultura produzido de maneira adequada. Esta sala conta com duas estantes que comportam vários frascos vazios, que serão utilizados nos próximos experimentos, bem como caixas que guardam as espumas-tampão dos respectivos vidros. Ainda, apresenta uma estufa. Aqui também se localiza a cozinha do laboratório, contando com a pia, armários que guardam louças, um microondas e um fogão. Este último também integra parte do processo científico, pois o meio de cultura disponibilizado para as drosófilas é o ágar, um tipo de gelatina, feito no local pelas técnicas.

Partindo-se da sala das técnicas, à direita existe uma outra sala, que contém duas antigas autoclaves (doadas pela fundação Rockefeller como forma de incentivo à pesquisa com drosófilas na América Latina, relação que será abordada no Capítulo 1) e que funciona como um depósito de materiais de laboratório. Ainda à direita, ao lado da sala anterior, há outra, utilizada como depósito de materiais de limpeza, como produtos químicos para esta finalidade, vassouras e até uma máquina de lavar.

Para seguir a partir da sala das técnicas é necessário passar por uma porta que permanece constantemente aberta. Após a passagem, há outra sala voltada para experimentos. Assim como o Laboratório de Biologia Molecular, esta contém diversos equipamentos e artefatos que tornam os experimentos possíveis, além de contar, como todas as outras salas grandes, com uma mesa central. No decorrer desta pesquisa, essa sala nunca foi utilizada. Ela é um resquício de outros tempos. Conforme já mencionado, o Laboratório chegou a contar, no seu auge, com mais de 30 integrantes simultâneos (entre alunos, técnicos e docentes). “O laboratório ficava lotado, era até difícil de caminhar”, falou, brincando, a professora Maríndia.

Naquele tempo, esta sala a mais era necessária, pois apenas um local para experimentos não suportava a produção científica do Laboratório. Observa-se que, em paralelo à diminuição do contingente de cientistas, as pesquisas atuais possuem um enfoque maior no trabalho digital - a bioinformática - do que no trabalho de bancada propriamente. Tal relação entre a produção científica e o digital será abordada no Capítulo 2. Isso se aplica, também, à sala seguinte, que conta com bancadas que suportam mais microscópios e estereomicroscópios.

Por fim, à direita de ambas as salas mencionadas acima, existe outro espaço, o qual apresenta abertura para as duas. Trata-se da sala de PCR (*Polimerase Chain Reaction* - Reação em cadeia da DNA-polimerase)<sup>6</sup>, a qual é utilizada também por alunos vinculados a outros laboratórios de pesquisa, do Departamento de Genética ou não.

O Laboratório de *Drosophila* se encontra no mesmo corredor de acesso que outros laboratórios do Departamento de Genética. Ocupa a maior área do seu andar. No lado oposto do corredor, três outras salas ainda compõem a totalidade do que é o Laboratório. Tratam-se dos gabinetes das professoras Vera e Maríndia, um para cada, e a sala dos bolsistas.

No primeiro dia de trabalho de campo, a professora Maríndia me mostrou a sala da professora Vera. Eu havia comentado que cursara dois anos do curso de História, em nível de graduação, e que existia uma perspectiva analítica da Antropologia que a aproxima da História. Assim, estava interessado em aprender mais sobre a história do Laboratório de *Drosophila* e da pesquisa com drosófilas de forma geral, inclusive por reconhecer a importância desses animais para a ciência. Segundo a Maríndia, “se você gosta de História, precisa ver a sala da professora Vera”.

O gabinete conta com duas mesas, duas estantes e um armário. Todos esses móveis se encontram soterrados em livros, artigos, relatórios, volumes impressos de teses, dissertações

---

<sup>6</sup> Técnica utilizada para replicar a proteína DNA-polimerase aumentando o tamanho dos filamentos de DNA, o que facilita sua visualização e seu manuseio.

e trabalhos de conclusão de curso de graduação, manuais, protocolos e diversas outras fontes de material impresso. Isso também vale para o chão, no qual estão depositadas mais pilhas destes mesmos materiais. Alguns dias depois, tive a minha primeira conversa com a professora Vera nesta mesma sala. Ela parecia constrangida, referindo-se algumas vezes aos seus materiais como ‘bagunça’ ou ‘caos’ (apesar de brincar que precisa do caos para detectar padrões). Contudo, essa não foi a primeira impressão que tive ao entrar no gabinete com a Maríndia. Meu primeiro pensamento sobre o local foi que, se esta dissertação tratasse de um estudo historiográfico, eu teria encontrado uma mina de ouro.

A sala da professora Vera, portanto, possui uma funcionalidade de conservação da memória. Como ela posteriormente me explicou, diversos dos arquivos que ali se encontram não existem de maneira digitalizada. Tratam-se de relatórios ou atas de reunião pertencentes ao Laboratório de *Drosophila* ou ao Departamento de Genética como um todo. Alguns datando desde a década de 1970, ela considera que a preservação desses registros é importante para a manutenção da história do Laboratório e do Departamento, mas que não há onde os alocar. “Se não ficarem aqui, vão fora. A gente precisa digitalizar essas informações, porque muitas delas só existem no papel”.

Também é o caso de algumas das publicações científicas que ali se encontram. Uma mudança significativa teve a ver com alterações no qualis de revistas e a inclusão do Identificador de Objeto Digital (DOI) como critério avaliativo de pontuação para publicações. Isso é um problema, porque muitas pesquisas antigas não possuem DOI, ou nem sequer possuem versão digitalizada e, portanto, praticamente não existem curricularmente/academicamente.

Ela contou que um dos motivos de permanecer frequentando o Laboratório mesmo após a sua aposentadoria tem a ver com esses materiais, e o objetivo de os preservar para a posteridade. É perceptível que a professora valoriza a história do Departamento de Genética e



do Laboratório de Drosophila, até porque, como será abordado no Capítulo 1, ela teve uma grande participação na construção das mesmas.

A sala dos bolsistas é de uso exclusivo dos alunos do Laboratório de Drosophila, sendo eles de fato bolsistas ou não, e pode ser utilizada por discentes de qualquer nível. Nela, há cinco computadores que são propriedade do Laboratório, e é aqui que os alunos passam a maior parte do seu tempo. Estes computadores são utilizados para a elaboração dos textos que irão virar artigos científicos, dissertações, teses e trabalhos de conclusão de curso, bem como para a análise dos dados coletados nos seus experimentos. A estratégia científica adotada para a análise desses dados, bem como a importância das tecnologias digitais e os sistemas de inscrição no processo, são temas explorados no Capítulo 2.

Contudo, cabe ressaltar outro papel importante que este espaço possui na produção de ciência deste laboratório: ela funciona como local de convívio e compartilhamento de inspirações e obstáculos experienciados pelos discentes nas suas respectivas pesquisas. Como é abordado no Capítulo 2, os laboratórios não são apenas locais de trabalho, sendo também espaços nos quais ocorrem a criação de vínculos afetivos e interpessoais. No caso do Laboratório de Drosophila, a proximidade dos seus membros se constitui não somente como um aspecto relevante para a produção científica que ali transcorre, como também é um dos objetivos que as professoras colocam enquanto coordenadoras desse espaço.

### **Situando o Laboratório de Drosophila no Antropoceno**

O conceito de Antropoceno abarca um campo de estudos interdisciplinares e em constante (re)formulação. Apesar de recente, diversas áreas do conhecimento se apropriaram da concepção de uma nova era geológica do planeta marcada pela presença e pelo impacto

humano proposta pelo químico Paul Crutzen (2000). Para o cientista, se um geólogo do futuro analisasse o registro estratigráfico contemporâneo ele não teria dúvidas de que se trata de um solo de um período geológico distinto do Holoceno. A diferença: os vestígios humanos, como o acúmulo de lixo, os resquícios de construções e as mudanças causadas na química do solo, da água e da atmosfera.

Como se trata de um período de tempo, pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento se interessaram em uma pergunta lógica: qual é, de fato, o limiar entre o Holoceno e o Antropoceno? Tal questão não é meramente uma formalidade ou curiosidade científica. Definir o ponto de partida do Antropoceno é sem dúvida um fator que auxiliará na definição do próprio conceito. Ao repercutir no meio científico, a proposta de Crutzen extrapolou as fronteiras das geociências. Logo químicos, físicos, biólogos, antropólogos, sociólogos, filósofos, historiadores, engenheiros florestais, biotecnólogos e muitos outros se apropriaram da ideia e acrescentam as perspectivas epistemológicas das suas próprias áreas do conhecimento. Afinal, se o Antropoceno é o agora, ele abarca tudo o que hoje acontece.

Discussões transdisciplinares acerca do marco inicial do Antropoceno, como as propostas por Lewis & Maslin (2015), Davis & Todd (2017) e Wicke (2022), demonstram que não há um consenso. Diferentes áreas do conhecimento priorizam eventos distintos da história humana ao classificar em que momento o *Homo sapiens* começou a interferir na natureza ao ponto de mudar a sua configuração.

Pode-se argumentar que o ponto inicial se deu no Neolítico, quando as sociedades caçadoras-coletoras se sedentarizaram e começaram a formar os primeiros grandes e estáveis agrupamentos humanos. Foi nesse momento também, que nossa espécie iniciou os processos de domesticação da fauna e da flora, modificando tais organismos em termos anatômicos, taxonômicos e ecológicos. Destacam-se as grandes obras de engenharia que asseguravam

uma qualidade de vida mais estável ao proporcionar um maior controle fluvial, principalmente nas regiões da Mesopotâmia e do Norte da África.

A época preferida da Antropologia parece ser o início do século XVI, momento histórico no qual as potências europeias iniciaram o processo de colonização do continente americano (Rocha *et al.*, 2023). As possibilidades de comércio, ascensão econômica e soberania política, criadas principalmente a partir desse processo, impulsionaram as potências europeias para um sistema econômico de acumulação primitiva de capital através da extração de recursos do sul global (Wood, 2001). Esse processo gera uma transformação na forma de se pensar a natureza, objetificando-a em produtos e atribuindo um caráter comercial para a importância da sua existência, que antes ocupava um papel de provedora, e não de mercadoria.

A gênese compartilhada entre o capitalismo moderno e o modo hoje hegemônico de se interagir com a natureza, ambos propagados pelas dinâmicas de dominação que o colonialismo impôs sobre diferentes modos de vida, é reconhecida por alguns autores, os quais propõem o conceito de Capitaloceno para enfatizar o viés capitalista do Antropoceno (Haraway, 2016; Fleury *et al.*, 2019).

O capitalismo colonial era baseado na extração de recursos das colônias e no comércio ultramarino. No continente americano, o principal sistema de produção adotado foram as *plantations*, ou engenhos, no caso brasileiro. Tratavam-se de grandes latifúndios situados em áreas nas quais a vegetação nativa havia sido previamente desmatada, e cuja economia se baseava na produção em larga escala de uma monocultura vegetal, como o algodão, nas *plantations*, e a cana-de-açúcar, nos engenhos. A mão de obra utilizada nessas fazendas era escrava, originalmente indígena e, posteriormente, africana.

Autores como Ferdinand (2022) apontam que as relações étnico-raciais hoje vigentes no ocidente possuem uma origem compartilhada com os processos de degradação da

natureza, e propõem o termo *Plantationceno* para enfatizar esta perspectiva (ver também Haraway, 2016). Tais autores consideram a proximidade das *plantations* e engenhos com o modo de produção de monoculturas existentes hoje.

O colonialismo, portanto, é apresentado como o vínculo entre a difusão do capitalismo, da produção de monoculturas em larga escala, das relações étnico-raciais contemporâneas e do início do processo de crise ambiental. Apesar de esta ser a perspectiva privilegiada pela Antropologia, acerca da origem histórica do Antropoceno, outros autores atribuem preferência para eventos mais recentes. Como exemplos, destacam-se a explosão das bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki durante a Segunda Guerra Mundial (que demonstram o poderio humano de destruição em massa da natureza - e, claro, de outros humanos), ou o império do consumo, materializado na forma dos plásticos e a acumulação de lixo não degradável (Davis & Todd, 2017; Wicke, 2022).

Um dos grupos que experienciam esta sobreposição entre o colonialismo e as alterações ambientais são os coletivos ameríndios. Como exposto por Albert (1995) e Kopenawa & Albert (2015), comunidades indígenas do Norte brasileiro sofrem cotidianamente com a extração de ouro nos garimpos ilegais da região. Além dos conflitos violentos gerados entre as lideranças indígenas e os garimpeiros, o modelo de extração utilizado para a obtenção dos minerais provoca o desflorestamento, a poluição dos rios e do solo, bem como a propagação de doenças para dentro dos grupamentos indígenas.

Esse tipo de conflito (ao mesmo tempo humano e ambiental) também atua em um plano cosmo-ontológico. Davi Kopenawa, na posição de xamã Yanomami, possui o poder para reinterpretar a mitologia do seu povo a partir de acontecimentos do presente. Para ele, o ouro foi deixado abaixo da terra por Omama justamente para ser inalcançável aos humanos. Trazê-lo para a superfície implica emergir um espírito canibal (*xawarari*) a ele associado, que

trás consigo “o sarampo, a gripe, a malária, a tuberculose, e todas as doenças dos brancos que nos matam para devorar a nossa carne” (Kopenawa & Albert, 2015. p. 366).

Nestas mesmas obras, são discutidos os modos indígenas de organização do cosmos acerca do que, na perspectiva científica ocidental, consideramos como sendo a dicotomia natureza-cultura. Para essas comunidades, não há sentido em assumir a existência de tal dicotomia. Isso é percebido no vocabulário de suas línguas, cuja maioria não apresenta palavras equivalentes aos termos “animal”, “natureza” ou “meio ambiente”, pois separar esses conceitos daquele referente à humanidade não faz sentido, quer seja para as suas religiões ou filosofias.

Deste modo, diferentes olhares se somam constantemente para configurar o quadro total do que é e o que pode vir a ser o Antropoceno. Apesar das cosmo-ontologias ameríndias serem um exemplo marcante ao se distanciarem da visão ocidental das mudanças ambientais, é necessário cautela para se evitar a armadilha epistemológica de unificar tal ‘visão ocidental’, excluindo grupos historicamente marginalizados da produção científica.

É o caso, por exemplo, das críticas feministas sobre o Antropoceno. Ao passo em que salientam a ausência (ou incipiência) de pesquisas sobre mudanças ambientais com um viés de gênero, enfatizam a importância de se pensar, entre vários outros fatores, os discursos acerca da superpopulação da Terra e a insustentabilidade que o modo de vida hegemônico causa sobre o planeta, especialmente quando considerada a crescente taxa de natalidade observada no mundo enquanto coletivo (MacGregor, 2010; Ebron & Tsing, 2017; Clarke & Haraway, 2018; Walton, 2020.). Para essas autoras, as projeções acerca do crescimento populacional tendem a gerar pressões para um maior controle da natalidade, o que, conseqüentemente, recai em biopolíticas de controle sobre o corpo feminino.

Se o esforço para evitar a unificação de diferentes modos de interpretar, analisar e vivenciar o Antropoceno dentro da categoria ‘pensamento ocidental’ possui diferentes

camadas de complexidades, autores como Ghosh (2022) tensionam ainda mais a pluralidade de formas de se considerar este período geológico em discussões teóricas. Para o autor, discursos sobre o Antropoceno são tradicionalmente eurocêntricos, o que os leva a recair em limitações. Argumentando que o continente asiático é o mais populoso e povoado, Ghosh evidencia que a participação da Ásia nos processos característicos do Antropoceno é muitas vezes negligenciada nas análises eruditas, em detrimento de casos ocidentais. Ainda, para o autor, qualquer medida de sustentabilidade ambiental só será de fato eficiente em escala global caso sua implementação aconteça também na Ásia, e ocorra a sua adoção por parte da população do continente.

Quando abordado epistemologicamente, o Antropoceno deve ser considerado como um conceito interdisciplinar e, principalmente, multiespécie (Haraway, 2016; Tsing *et al.* 2017). Isso ocorre uma vez que os animais, os vegetais, os fungos e os microrganismos também estão inseridos enquanto atores nesta rede de crise e manipulação da natureza.

Como compilado por Kolbert (2015), as ciências biológicas e as geociências normalmente apresentam a participação animal no Antropoceno como ocupante da categoria de vítima. Tal posicionamento não é tomado ao acaso: estudos acerca das taxas de extinção da biodiversidade apontam que o Antropoceno pode ser a era na qual ocorrerá a sexta extinção em massa da vida na Terra.<sup>7</sup>

Apesar de verídico, urgente e alarmante, este prognóstico de crise na biodiversidade é, contudo, generalista, e não se verifica para todos os animais. Diversas espécies de ratos e pombos, além das formas urbanas de baratas, moscas, mosquitos, cupins, aranhas, escorpiões,

---

<sup>7</sup> Um processo de extinção de uma espécie é considerado, via de regra, um evento isolado que pode ocorrer por diversos fatores. Extinções em massa, contudo, são eventos globais que afetam uma quantidade considerável de formas de vida simultaneamente. Na história da Terra ocorreram pelo menos cinco processos desse tipo (Roitman, 2023), tendo o mais recente acontecido há aproximadamente 66 milhões de anos, ocasionado pela queda de um asteroide na província mexicana de Yucatán que acarretou a extinção estimada de 75% da vida animal e vegetal então existente. As mudanças ambientais ocasionadas pela ação humana estão sendo apontadas como um possível causador de uma sexta extinção em massa (Kolbert, 2015).

e centopeias não estão interagindo negativamente com a crise ambiental. O mesmo pode ser dito dos animais de estimação, que cada vez mais ganham espaço nas residências familiares, tanto no campo, quanto na cidade (IPB, 2022). Esses grupos são apontados na literatura científica como parte contribuinte (ou até mesmo como a causa) de problemas ambientais e/ou de saúde coletiva.

O processo acima descrito pode ser melhor compreendido através do conceito de Saúde Única, ou seja, a concepção de que a saúde humana, animal e ambiental estão intimamente vinculadas, e que um distúrbio em qualquer uma das três resultará, obrigatoriamente, em uma alteração nas demais. Isso ocorre porque existe uma sólida interface humano-animal-ambiente nos processos da Terra (Brasil, 2023). Assim, é sabido que a exploração ambiental está historicamente vinculada ao aumento do contato de humanos com doenças, principalmente zoonoses transmitidas através de vetores animais, inclusive algumas enfermidades já consideradas erradicadas (Crosby, 1986; Ujvari, 2015; Chaloub, 2017; Winegard, 2022).

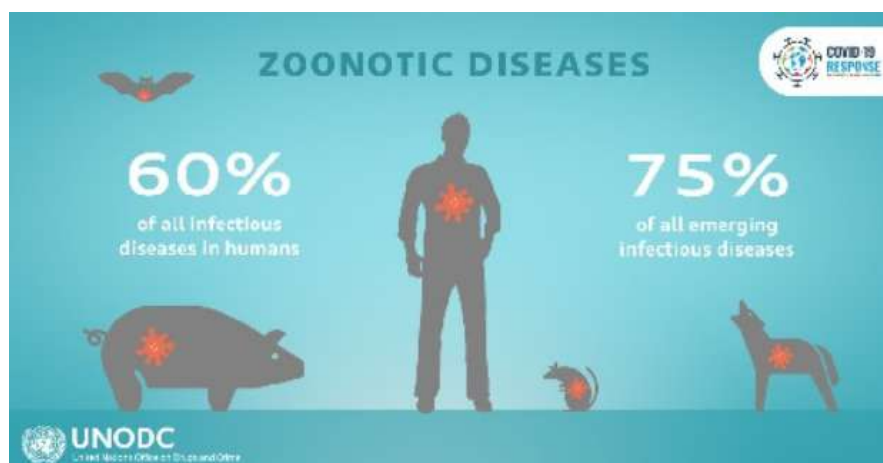
Se enquadrarmos nesta categoria mosquitos, moscas, ratos e pombos, além de aranhas, escorpiões e centopeias os quais, apesar de não serem vetores de patógenos para humanos, possuem interesse médico em razão das suas peçonhas, e cujo contato com pessoas também é favorecido pelos processos de urbanização e degradação dos seus habitats.

Algumas espécies desses animais representam ameaças para a saúde coletiva em decorrência da transmissão de zoonoses. As zoonoses são doenças que podem ser transmitidas entre humanos e outros animais (existem vários subtipos de zoonoses, como enfermidades que obrigatoriamente são propagadas no sentido animal → humano, outras que ocorrem no sentido oposto, ou seja, humano → animal, bem como outras que fluem de ambos para ambos, configurando-se como uma zoonose humano ↔ animal).<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> As nomenclaturas oficiais dessas três classificações de zoonoses são, respectivamente: zooantroponoses, antropozoonoses e anfíxenos.

De acordo com um material de divulgação produzido pelo Escritório das Nações Unidas sobre Drogas e Crime (UNODC, 2023), 60% de todas as doenças infecciosas observadas em humanos são zoonoses. Estas também correspondem a 75% das doenças emergentes observadas no globo (Figura 6). Faz-se relevante observar que a Covid-19 é uma doença zoonótica de direção animal → humano, fato que é apontado no material de divulgação mencionado. Deste modo, argumenta-se que considerar o Antropoceno em uma análise antropológica perpassa uma discussão acerca das mudanças ambientais produzidas pelo impacto humano na Terra, os quais, por sua vez, são manifestados também através da saúde global.



**Figura 6:** O impacto das zoonoses, e a inclusão da Covid-19 como uma doença zoonótica.  
**Fonte:** UNODC (2023).

A pandemia de Covid-19, enquanto o principal evento médico-sócio-ambiental da história recente, pode ser situada dentro do Antropoceno. Wallace (2021) a discute como a última herança do colonialismo. O autor centra a sua discussão no impacto negativo que a agricultura mecanizada de monoculturas em larga escala possui sobre o planeta, e como tal sistema pode ser considerado uma herança das *plantations* e dos engenhos coloniais.

Lagrou (2020) realiza uma reflexão por outro enfoque. Para a antropóloga, a pandemia de Covid-19 colocou em xeque não apenas a forma como nos relacionamos com o



meio ambiente, como também com os animais em particular. Discorrendo como culturas ameríndias enxergam os morcegos e as doenças por eles transmitidas, os conceitos de doença, mudanças ambientais e convívio multiespécie são tensionados quando as cosmovisões desses povos são postas em evidência.

Deste modo, o Antropoceno é abordado de duas maneiras na dissertação: a primeira se refere ao modo no qual os cientistas do Laboratório de *Drosophila* constroem narrativas sobre o Antropoceno, utilizando as drosófilas como meio para a confecção de fatos científicos; ao passo que a segunda se constitui numa discussão acerca dos modos nos quais a pandemia de Covid-19, enquanto uma zoonose no Antropoceno, impactou a produção científica do Laboratório de *Drosophila*.

### **Estrutura de discussão**

Esta dissertação está dividida em três capítulos. No Capítulo 1, é discutida a história da pesquisa com drosófilas, a história do Laboratório de *Drosophila*, o legado e a presença da professora Vera enquanto integrante do mesmo, bem como aspectos políticos em diferentes contextos históricos impactaram a produção científica de tais laboratórios.

Remontando à famosa sala das moscas (*Fly Room*) de Thomas Morgan, a pesquisa com drosófilas possui uma história bastante consolidada e reconhecida dentro das Ciências Biológicas. Até o momento, seis Prêmios Nobel de Medicina (ou Fisiologia) foram dedicados a cientistas cujas pesquisas utilizaram drosófilas como organismo modelo.

Para que as produções científicas utilizando estes animais tenham obtido tamanho renome entre os seus pares, elas necessariamente estão associadas a grandes descobertas e/ou revoluções científicas. Este é o caso da sala das moscas da Universidade de Columbia, um

pequeno espaço no qual Thomas Morgan, Alfred Sturtevant, Calvin Bridges e Hermann Muller descobriram os mecanismos da herança cromossômica e consolidaram algumas das principais caixas-pretas da Biologia contemporânea.

Abordar a importância histórica das pesquisas desses cientistas se faz relevante não apenas para apresentar os porquês das drosófilas ganharem destaque enquanto cobaias de laboratório, como também pela percepção etnográfica da união da trajetória de Morgan com a do Laboratório de *Drosophila*.

De forma simplificada, Thomas Morgan orientou Theodosius Dobzhansky. Este, por sua vez, lecionou para o professor Antônio Cordeiro, fundador do Laboratório de *Drosophila*. Cordeiro foi orientador da professora Vera e ambos possuem publicações com o próprio Dobzhansky. A professora Maríndia foi orientada pela professora Vera, assim como todos os demais professores titulares em laboratórios de drosófilas em universidades no Rio Grande do Sul (as Universidades Federais de Pelotas, Santa Maria e Rio Grande).

Esta linhagem Morgan → Dobzhansky → Cordeiro → Vera → demais docentes é conhecida pelos interlocutores, que reconhecem, em maior ou menor escala, a importância histórica das pesquisas com drosófilas, sentindo-se parte desta trajetória. Deste modo, o ato de produzir ciência com estes animais atua como mecanismo para a criação de um sentimento de pertencimento histórico a uma linhagem específica de cientistas.

Interlocutoras que fazem parte do Laboratório há mais tempo, como as professoras Vera e Maríndia e a técnica Berê, enfatizaram, em diferentes ocasiões, a riqueza e a importância histórica do Laboratório e da pesquisa com drosófilas como um todo. Outros interlocutores, como o doutorando Henrique, priorizaram, nas nossas conversas, a parte mais recente deste processo histórico, atribuindo interesse em estar no laboratório de drosófila mais antigo do Rio Grande do Sul, ou, como ele denominou, “o original”. Isso se faz relevante quando percebemos que, dos cinco interlocutores que estão vinculados à

pós-graduação, quatro são originários ou realizaram sua graduação em cidades que possuem outros dos laboratórios de drosófilas do Estado.

No momento em que estes animais são utilizados simbolicamente para a criação de um vínculo histórico dentro de uma linhagem de indivíduos, e sendo a existência da relação cientista-drosófila o ponto crucial para determinar o pertencimento (ou não) a tal grupo, essa dinâmica será abordada como um “totemismo científico”.

No Capítulo 2, são discutidos os impactos da pandemia de Covid-19 na produção científica do Laboratório de Drosophila. Justifica-se a inclusão desta temática pois o assunto foi abordado em diversos momentos pelos interlocutores. Ademais, uma vez que a propensão de aparecimento de novas doenças zoonóticas e o grande fluxo de pessoas entre continentes são processos característicos do Antropoceno, compreende-se que pandemias irão se tornar eventos cada vez mais frequentes na história da humanidade.

Os impactos da pandemia são abordados de duas formas distintas, diferenciando-se categorias como ‘cientista’ e ‘indivíduo’. A primeira se refere aos momentos nos quais os membros do Laboratório estão produzindo ciência, ao passo que a segunda trata da sua vida pessoal. Como abordado na discussão teórica do Capítulo, torna-se impossível traçar uma fronteira clara entre ambas as categorias, principalmente durante o período de isolamento social no qual as atividades de pesquisa eram realizadas de maneira remota no ambiente doméstico, mesclando a vida pessoal e profissional dos interlocutores.

Apesar da Genética não ser uma área do conhecimento estranha a tecnologias digitais devido à sua dependência de mecanismos de visualização e inscrição para a produção de saberes, sendo relatado um crescente interesse em estudos de bioinformática nas décadas recentes, na pandemia, contudo, os interlocutores foram pressionados a atribuir maior enfoque aos aspectos digitais das suas práticas científicas.

As mudanças nos projetos de pesquisa, atribuindo maior enfoque na bioinformática, é percebida de maneira distinta entre os interlocutores. Se, por um lado, tornou-se possível realizar boa parte das suas pesquisas de casa e em uma área que possui interesse da comunidade internacional enquanto um campo proeminente das Ciências Biológicas, a dependência de programas de computador para realizar suas análises é, muitas vezes, frustrante.

O domínio das tecnologias requeridas para pesquisas envolvendo bioinformática não se constitui em técnicas simples, sendo relatados problemas de operacionalidade com os programas e com os computadores do Laboratório. Ademais, as alterações no projetos de pesquisa parecem ter retirado partes das teses e dissertações nas quais os interlocutores apresentavam interesse científico.

O isolamento social imposto pela pandemia de Covid-19 também desestruturou redes de apoio e ajuda mútuas estabelecidas entre os membros do Laboratório de *Drosophila*. Uma vez que quatro entre os cinco alunos do Laboratório são originários de outras cidades, o contato diário com os colegas representa uma parte considerável do seu convívio social na cidade de Porto Alegre.

O Laboratório possui a tradição de realizar celebrações com o intuito de aproximar os seus membros. Aniversários, defesas de teses e dissertações e outras datas comemorativas, como festas de final de ano, são marcadas por pequenos festejos envolvendo a presença de colegas de outros laboratórios do Departamento, e o consumo de comidas e refrigerantes. Fora dos limites físicos do mesmo, não é incomum que os membros do Laboratório se encontrem nos finais de semana, em restaurantes, bares e afins, para descontraír.

Diferentes interlocutores descreveram as suas interações com os colegas como algo que extrapola o convívio profissional, caracterizando-os como amigos. Tal relação de intimidade cria e mantém uma rede de cuidado e ajuda mútuas que pode se manifestar de

diferentes maneiras. De ajudas acadêmicas a apoio financeiro, é evidente que o contato diário contribui para o fortalecimento dos laços entre os integrantes do Laboratório de *Drosophila*, dinâmica social que foi desestruturada durante o isolamento na pandemia.

No Capítulo 3, as drosófilas são colocadas em primeiro plano na análise das dinâmicas do Laboratório. Percebidas como agentes que interagem com os fatores bióticos e abióticos à sua volta, estes animais são considerados enquanto construtores de relações multiespécie.

A discussão do Capítulo é iniciada com um levantamento teórico de relações multiespécie no Antropoceno, sistematizando-se três fatores principais que regem a vida nesta conjuntura: (i) ela é compartilhada entre diversas espécies, as quais dependem umas das outras para a sua sobrevivência; (ii) ela é resiliente frente à(s) crise(s) ambiental(ais); e (iii) ela é complexa, transitando entre relações positivas e antagônicas entre espécies próximas ou companheiras.

Um dos principais pontos que recebe destaque neste capítulo é a relação entre a Berê, técnica do Laboratório, e as drosófilas que lá habitam. Berê trabalha no local há quase quarenta anos e, ao decorrer desse período, desenvolveu uma relação de intimidade com os insetos. A partir do contato direto com os animais, sendo parte das suas funções realizar a curadoria das criações de drosófilas do Laboratório e preparar as moscas-das-frutas para os experimentos, ela se tornou capaz de diferenciar espécies com base na sua anatomia sem o auxílio de tecnologias de visualização.

Ademais, nota-se que a Berê fala sobre as drosófilas de uma maneira distinta daquela empregada pelos demais membros do Laboratório, entendendo-se que tal particularidade se deve ao fato da sua interação com animais ser diária, passando uma quantidade maior de tempo com os mesmos.

Em 2016, a Berê percebeu que algumas drosófilas colocaram ovos em mudas de pimentas que ela possui na sua casa. Esse comportamento não é normal, uma vez que esses insetos ovipositam em frutas ou legumes já em processo de decomposição. Ao realizarem análises de laboratório, Berê, a professora Vera e uma aluna de doutorado da época, perceberam que se tratava de um comportamento novo para a espécie. Tal constatação rendeu um artigo publicado em uma revista científica, sendo Berê a primeira autora.

Essa publicação recebe destaque nesta análise uma vez que a Berê passou a maior parte da sua carreira atuando no Laboratório sem possuir formação acadêmica ou de nível médio. Originalmente, ela foi contratada pela Universidade para atuar nos setores da limpeza, xerox e no restaurante universitário. Hoje, Berê possui nível médio e técnico, mas o seu conhecimento sobre drosófilas foi construído a partir de aprendizados advindos do contato diário com estes animais, em detrimento do conhecimento teórico presente nos livros e artigos acadêmicos.

O segundo ponto destacado no Capítulo se refere a uma tentativa de situar as drosófilas no Antropoceno. Tradicionalmente, na literatura sobre o papel dos animais na crise animalitária do Antropoceno, os seres vivos são alocados em uma de duas categorias: (i) vítimas da(s) crise(s) ambiental(ais); ou (ii) espécies sinantrópicas que representam e/ou contribuem para algum problema ambiental ou de saúde coletiva.

Ao analisar o discurso científico sobre as drosófilas, manifestado na forma de artigos científicos, teses, dissertações e trabalhos de conclusão de graduação guardados nas dependências do Laboratório de *Drosophila*, percebe-se que as drosófilas transitam entre ambas. Esta conclusão requer que ‘drosófila’ e ‘moscas-das-frutas’ sejam pensadas enquanto unidades culturais cujo significado e construção ocorrem a partir de discursos de natureza distinta - científica e popular -, respectivamente.

Assim, argumenta-se que o modo de interação entre os humanos e as unidades culturais ‘moscas-das-frutas’ e ‘drosófilas’ ocorrem em ambientes distintos (doméstico e laboratorial) e possuem intenções também discrepantes; o que modifica o discurso construído sobre esses animais, e as camadas de sentido e significado a eles atribuídas. A principal diferença entre ambas, a partir da qual as demais distinções se ramificam, é que o discurso científico atribui biodiversidade ao grupo em uma escala muito maior do que o discurso popular. Tal situação implica, também, numa maior concepção de diversidade de comportamentos e ecologias.

Seguindo as relações das drosófilas com humanos e o meio ambiente dentro e fora do Laboratório de Drosophila, percebe-se que elas permitem pensar o papel dos animais no Antropoceno com uma camada de complexidade pouco retratada na bibliografia especializada. Isso porque, a partir da atribuição de sentido do discurso científico, esses insetos transitam entre as categorias ‘praga urbana’, ‘invasor doméstico’, ‘espécie exótica’, ‘espécie nativa ameaçada’, ‘animal sinantrópico’, ‘animal silvestre’ e ‘bioindicador de qualidade ambiental’. Assim, as drosófilas são pensadas enquanto objetos complexos e instáveis na rede interações ambientais do Antropoceno.

## Capítulo 1: A trajetória da pesquisa com *Drosophila*

### 1.1 Cuvier, Mendel e Darwin: controvérsias da Genética e da Evolução Biológica nos séculos XVIII e XIX

O ano de 1796 representou o início de uma grande virada epistemológica que foi fundamental para o pensamento da Biologia moderna (Kolbert, 2015): o naturalista francês Georges Cuvier, ao analisar crânios de elefantes provenientes dos continentes africano e asiático e os comparar com ossos descobertos na América do Norte e na Rússia, percebeu que os dois últimos se tratavam de espécies que não mais existiam no planeta<sup>9</sup> (Cuvier, 1796). Apenas quatro anos depois desta publicação, o número de espécies de vertebrados extintos descritas por Cuvier já havia aumentado para 23 (Kolbert, 2015).

A perspectiva de que animais de enormes proporções não mais viventes haviam povoado a Terra intrigava os cientistas e despertava a curiosidade do público nobre e/ou erudito. Este consumia a ciência principalmente na forma de entretenimento a partir de resquícios dos gabinetes de curiosidades (mais comuns no século XVII), em eventos promovidos pela nobreza em grandes salões cuja demonstração de experimentos científicos funcionava como uma atração aos convidados, ou ainda em palestras públicas proferidas pelos cientistas (Sutton, 1995; Impey & McGregor, 2001; Fara, 2017).

Não tardou, por exemplo, para que a exposição de ossos de mastodontes realizada em 1801 no museu de história natural criado por Charles Peale, na Filadélfia, transformasse a palavra mamute em um sinônimo local para qualquer coisa que possuísse grande tamanho, como o “pessegueiro-mamute”, o “pão-mamute” e o “queijo mamute”, que pesava mais de meia tonelada (Miller *et al.*, 1988). Ao passo em que este mundo perdido fomentava a imaginação e o interesse científico, ele também gerava uma questão fundamental, que se

---

<sup>9</sup> Tratavam-se, respectivamente, das espécies de proboscídeos hoje conhecidas como mastodonte (*Mammuth americanum*) e mamute-lanoso (*Mammuthus primigenius*) (Kolbert, 2015).



demonstrou mais complexa de ser respondida do que aparenta à primeira vista: *por que* essas espécies não existem mais?

As semelhanças percebidas entre os animais viventes e aqueles contidos apenas no registro fóssil contribuíram para a associação dos conceitos de extinção e de evolução biológica. Elas foram constatadas desde o início, como no caso dos elefantes, mastodontes e mamutes de Cuvier, ou na formulação etimológica da palavra dinossauro/*dinosaur* cuja origem remete ao grego, *deinos* (terrível, poderoso) e *sauros* (lagarto).

Hipóteses acerca dos mecanismos evolutivos que proporcionam o surgimento de novas espécies, assim como a eliminação de outras, foram propostas por diversos naturalistas durante o século XIX.<sup>10</sup> Contudo, seria apenas nas primeiras décadas do século XX em que os mecanismos genéticos envolvidos na hereditariedade de características e o seu consequente papel na seleção natural deixariam de se encontrar na forma de controvérsias, e passariam a figurar como caixas-pretas da Biologia contemporânea. Se hoje a Genética e a Evolução Biológica são percebidas como áreas afins, durante o século XIX e meados do século XX elas eram recorrentemente postas como antagônicas e inconciliáveis, criando uma oposição epistemológica que não mais se sustenta (Kean, 2013).

Gregor Mendel (1822-1864), considerado o pai da genética moderna, foi frade agostiniano no Mosteiro de São Tomás, na atual Tchéquia. A partir de financiamentos da Ordem Agostiniana, pode frequentar a Universidade de Viena e estudar História Natural. Mendel possuía particular interesse pela reprodução, chegando a realizar, já de volta ao mosteiro, experimentos reprodutivos com abelhas carniolanas e estudos anatômicos com ratos. Ambos foram censurados pelo abade do mosteiro (as abelhas eram muito agressivas, e a imagem de um frade manuseando órgãos genitais de ratos não se encaixava em São Tomás).

---

<sup>10</sup> Destaca-se o compilado das principais propostas de mecanismos evolutivos realizado por Thomas Morgan no início do século XX (Morgan, 1916).

As suas principais descobertas científicas, todavia, foram decorrentes das experiências realizadas com as ervilhas do jardim do mosteiro (Henig, 2000; Kean, 2013).

As ervilhas são vegetais que funcionam como um ótimo organismo modelo para o estudos sobre a hereditariedade de características genéticas. Isso acontece porque suas flores não são polinizadas por insetos ou pelo vento, ocorrendo autopolinização, processo bastante comum em espécies de angiospermas cultivadas (Souza, 2016); e porque as suas características físicas são expressas de forma binária, sem a presença de meio-termos (as plantas são altas *ou* baixas, as sementes são verdes *ou* amarelas, a vagem pode ser lisa *ou* rugosa, etc.). Assim, torna-se mais fácil controlar a reprodução dos indivíduos e observar as suas características de forma sistemática.

Em suma, Mendel realizou três descobertas principais que proporcionaram as bases da genética moderna: ao cruzar duas plantas puras com características opostas (proponho como exemplo a cor das flores, que podem ser roxas ou brancas) ele percebeu que todos os descendentes apresentam a mesma característica. Neste exemplo, uma planta de flores roxas seria cruzada com uma de flores brancas, e seria constatado que todos os descendentes apresentariam flores roxas. Ao entrecruzar essa geração de descendentes, Mendel percebeu que apenas 75% da nova prole mantém as flores com a coloração roxa, ao passo que 25% apresenta flores brancas assim como uma das “plantas-avós”.<sup>11</sup>

A partir dessas observações, o monge chegou a duas conclusões: (i) existem características que são dominantes sobre outras para a sua expressão nos indivíduos (neste caso, flores roxas > flores brancas); e (ii) o fato de um organismo apresentar uma

---

<sup>11</sup> A proporção 3:1 observada por Mendel no cruzamento das ervilhas é considerada uma proporção áurea na Biologia, sendo verificada e validada por outros estudos acerca da dominância de características genéticas. Contudo, a proposta de Mendel ainda é envolta em uma controvérsia: os resultados estatísticos por ele apresentados, e contidos nas suas anotações, eram perfeitos. A proporção de 3:1 é tomada como a média esperada, mas, em um número elevado de observações, desvios aleatórios irão deslocar os dados observados para cima ou para baixo. Kean (2013) realiza a seguinte analogia: se uma moeda for jogada para cima mil vezes, a probabilidade é que os resultados sejam 500 caras e 500 coroas, o que, na prática, é muito difícil que ocorra. “Um revisor de dados posterior calculou em menos de 1 em 10 mil a probabilidade de Mendel [...] ter chegado a esses resultados com honestidade (Kean, 2013, p.32-33)”.

característica dominante não significa que, obrigatoriamente, ele não possua a informação genética<sup>12</sup> necessária para expressar a característica recessiva.

A terceira descoberta de Mendel se refere à independência das características. Uma planta com flores roxas pode apresentar sementes verdes ou amarelas, do mesmo modo que um indivíduo de flores brancas também pode possuir qualquer uma das duas cores para as suas sementes. Portanto, o mecanismo que determina a cor da flor (ou qualquer outra característica) é distinto daquele que controla a cor das demais.

Em 1865 Mendel participou de um evento da Sociedade de História Natural de Brünn, oportunidade que utilizou para tornar públicas as suas descobertas. No ano seguinte, já constavam como uma publicação científica (Mendel, 1866). Apesar do seu trabalho ter gerado algumas reportagens em um jornal local, ele não foi recebido com muito entusiasmo pela comunidade científica. As pessoas não percebiam seus dados como revolucionários. Nas cinco décadas subsequentes à publicação, poucos trabalhos o utilizaram como referência e, na sua maioria, tratavam-se de artigos sobre a otimização agrícola de ervilhas, e não de teorias genéticas maiores (Moore, 2001).

A obra de Mendel foi traduzida pela primeira vez para o inglês em 1909 por William Bateson (Bateson, 1909; Keynes, 2008). Logo antes disso, tanto Bateson quanto Hugo de Vries, ambos importantes cientistas do início do século XX, haviam (re)descoberto as conclusões de Mendel e as incorporado em suas próprias publicações (Martins, 1998; Keynes, 2008), com o primeiro chegando a propor o termo ‘mendelismo’, o qual seria posteriormente substituído pelo termo ‘genética’ (Bateson, 2002).

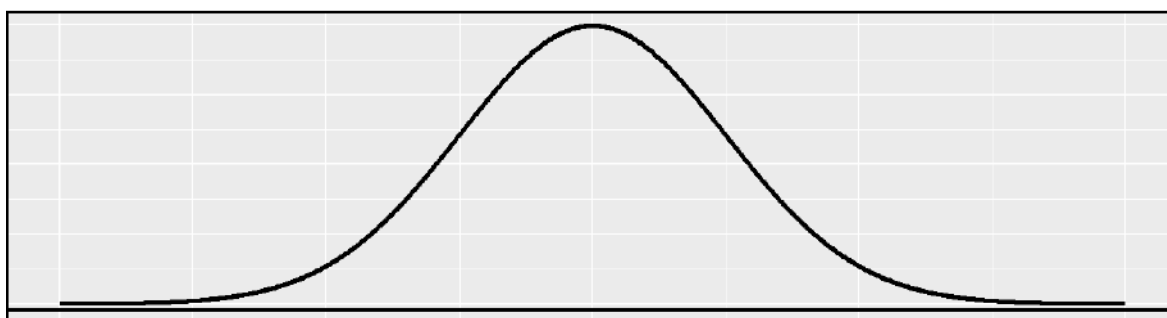
Se o mendelismo ganhou notoriedade científica no início do século XX ao propiciar as bases para a genética moderna, a interpretação que os geneticistas possuíam dos postulados de Mendel difere da existente na atualidade. Se hoje a Genética e a Evolução Biológica são

---

<sup>12</sup> O termo ‘genética’ está sendo utilizado de forma anacrônica para facilitar a comunicação com o leitor. Esse conceito foi criado no início do século XX por William Bateson (Bateson, 2002), aproximadamente meio século após a publicação das descobertas de Mendel (Mendel, 1865).

tomadas como áreas afins, na época em questão elas eram percebidas como discrepantes, e o mendelismo chegou a ser alocado como antagônico a uma outra corrente de pensamento muito influente hoje: o darwinismo e a seleção natural (Kean, 2013).

No (hoje) célebre livro *A Origem das Espécies e a Seleção Natural*, Charles Darwin (2014 [1859]) propôs que a evolução biológica acontece principalmente através do mecanismo da seleção natural. A partir das observações realizadas durante cinco anos em uma viagem pelo globo a bordo do navio britânico Beagle, o autor discute que os indivíduos pertencentes a uma mesma espécie apresentam pequenas variações nas suas características, as quais são passadas dos genitores para os seus descendentes. Pesquisas posteriores confirmaram que as características biológicas se distribuem em uma dada população de modo a formar, graficamente, uma curva em forma de sino<sup>13</sup> (Figura 7).



**Figura 7:** Uma curva em forma de sino genérica. O eixo horizontal representa as variações de uma determinada característica, e o vertical o número de indivíduos portadores de determinada variante. Nota-se que um maior número de indivíduos apresenta características medianas, com a proporção de portadores diminuindo gradualmente ao se aproximar dos extremos.

**Fonte:** Souza *et al.* (2023).

Tomemos como exemplo a altura. A distribuição estatística de uma característica em uma população acontece de modo em que a maioria dos indivíduos apresenta uma altura

---

<sup>13</sup> Atualmente, os nomes mais utilizados para a representação gráfica desse tipo de distribuição são curva normal ou curva de Gauss/gaussiana. Apesar de muitas das qualidades biológicas se aproximarem da distribuição normal, não se verifica que elas a obedeçam perfeitamente na prática. Ainda assim, a curva normal é utilizada como parâmetro para atribuir confiança estatística a um levantamento de dados biológicos. (Callegari-Jacques, 2003).

mediana, ao passo que alguns poucos seriam excepcionalmente altos ou baixos, com diversas variações pequenas de altura que gradativamente constroem o gráfico em forma de sino. Darwin argumentava que tais aspectos são transmitidos de pais para filhos, ou seja, casais parentais nos quais ambos os indivíduos possuem altura acima da média deveriam gerar descendentes que também se encontrarão mais próximos de uma das pontas da distribuição. Essa constatação, contudo, não se verifica, uma vez que dois indivíduos distantes do centro da curva podem gerar descendentes medianos. O mecanismo genético que torna isso possível ainda não era difundido no meio científico (o trabalho de Mendel com as ervilhas só ganharia impacto 50 anos após a publicação do livro de Darwin).

Darwin postulou, ainda, que determinados eventos poderão gerar uma pressão evolutiva na qual os seres vivos de uma mesma espécie serão naturalmente selecionados com base nas suas características. Em um exemplo hipotético, indivíduos com maior altura se encontram melhor adaptados para sobreviver em determinado ambiente, respondendo a uma pressão ambiental cuja tendência é resultar na eliminação dos indivíduos mais baixos.

Esta proposta foi recebida com diversas críticas, muitas das quais antecipadas pelo próprio naturalista (Darwin, 2014). Os principais contra-argumentos eram formulados tomando como ponto central que tais eventos de eliminação de indivíduos e características através da seleção natural poderiam ocorrer de forma rápida e observável em poucas gerações (Kean, 2013). Ou seja, se os indivíduos menores, no exemplo hipotético, serão naturalmente desfavorecidos e conseqüentemente eliminados, toda a população observável dessa espécie deveria ser alta (pois os indivíduos baixos não teriam as aptidões necessárias para sobreviver) ou, pelo menos, apresentar variações superiores a uma altura mínima que foi selecionada como limiar durante a seleção natural.

A isso, Darwin respondia que tais eventos e mudanças ocorriam lentamente ao decorrer de inúmeras gerações, sendo imperceptíveis para um observador e para os próprios

envolvidos. Provavelmente, foi essa busca por respostas evolutivas imediatas que levou os cientistas a colocarem o “darwinismo” em uma categoria científica oposta ao “mendelismo” no início do século XX. Ademais, a seleção natural explicava como se dava a sobrevivência do mais apto, mas não como surgia essa maior aptidão. Darwin não fora capaz de esclarecer como eram criadas essas novas e vantajosas características.

## **1.2 Transformando controvérsias em caixas-pretas: bem-vindos à sala das moscas**

Thomas Hunt Morgan era um dos cientistas que criticava tanto o mendelismo (Morgan, 1907; 1910) quanto as teorias da evolução (Morgan, 1903; 1916). Apesar de reconhecer o potencial explicativo de ambas as correntes científicas, ele argumentava que elas se baseavam em um conjunto de pressupostos com pouca evidência experimental (Martins, 1998).

Sob a influência das descobertas do botânico Hugo de Vries, Morgan passou a se interessar por hereditariedade e mutações, não tardando a iniciar estudos acerca destes temas ao aceitar um cargo na Universidade de Columbia, em Nova York. Iniciando seus experimentos com ratos, porquinhos-da-índia e pombos, ele logo passou a enfrentar dois problemas: a taxa de reprodução destes animais dificultava a observação de características mutantes, e eles ocupavam muito espaço. Morgan dispunha apenas de uma pequena sala que media 5m x 7m. Esses motivos o levaram a dar início a uma nova etapa nas suas pesquisas, utilizando drosófilas (Kean, 2013).

A sala das moscas (*Fly Room*), como ficou conhecida, era um local caótico. Apesar de ser um pequeno espaço, contava com oito mesas abarrotadas de frascos (com moscas) e microscópios, diversas estantes contendo livros e mais frascos, além de frutas em estágios

iniciais de decomposição que serviam de alimento para as drosófilas. Há relatos de que a sala possuía um mal cheiro constante, em função das frutas e, para piorar as condições de higiene, Morgan possuía o hábito de esmagar com os próprios dedos as moscas que fugiam dos seus locais de contenção, limpando os restos dos insetos nas mesas ou nos seus cadernos de anotação (Kean, 2013). Também é referida como uma sala escura cujas janelas permaneciam acortinadas, e os cientistas trabalhavam na presença de pouca luz (The Fly Room, 2014).<sup>14</sup>



**Figura 8:** A *Fly Room* na Universidade de Columbia, por volta do ano 1920.  
**Fonte:** Allocca *et al.* (2018).

---

<sup>14</sup> *The Fly Room* se trata de um filme dirigido por Alexis Gambis, um ex-geneticista e atual produtor de cinema. O longa-metragem é dedicado à Betsey Bridges, filha de Calvin Bridges, e narra um período de algumas semanas no ano de 1920 no qual ela visitou o pai em Nova York, passando boa parte do seu tempo com ele e os demais cientistas na sala-das-moscas.



**Figura 9:** As ocupadas mesas da *Fly Room* em uma fotografia de 1921.  
**Fonte:** Elmer (2017).



**Figura 10:** Thomas Morgan na *Fly Room* (1917).  
**Fonte:** *Science Photo Library*.

A sala das moscas contou com vários pesquisadores no decorrer das suas atividades. Além de Morgan, o líder, três recebem especial destaque na literatura sobre o tema: Alfred Sturtevant, Calvin Bridges e Hermann Muller, três personalidades bastante distintas entre si.



Alfred Sturtevant nasceu como o caçula de seis filhos em uma família rica do estado de Illinois, nos EUA. Tanto seu pai quanto seu avô paterno foram professores da Universidade de Yale. Quando Sturtevant tinha sete anos de idade, seu pai desistiu do emprego de professor para perseguir outro estilo de vida: mudou-se com a família para uma fazenda de morangos no Alabama. Sturtevant era daltônico, o que dificultava sua participação na colheita de morangos, pois vermelho e verde não eram cores que se distinguiam nitidamente para ele.

A outra atividade lucrativa da fazenda era a criação de cavalos de raça. Sturtevant aprendeu a distinguir diferentes variedades e como funcionam os mecanismos práticos da reprodução assistida, gerando indivíduos puros ou híbridos dependendo do interesse do comprador.

Em 1908, Sturtevant foi aceito na Universidade de Columbia. O seu interesse por cavalos e as suas raças o aproximou de Morgan, tendo publicado trabalhos sobre genética (inclusive acerca da hereditariedade da cor da pelagem de cavalos) sob sua orientação até o ano de 1914, quando terminou o doutorado (Lewis, 1998). O convite para integrar a sala das moscas não veio como uma surpresa.

Se Sturtevant era descrito como possuindo um “ar erudito, sendo muito versado em literatura e afeito às complicadas palavras cruzadas britânicas” (Kean, 2013, p.43), Calvin Bridges não poderia estar mais distante desta descrição. Mulherengo, boêmio e deveras preocupado com o penteado do seu cabelo, ele não possuía uma reputação de cientista (Callaway, 2014).

Uma vez, caiu em um golpe de uma charlatã que o convencera de que era uma princesa indiana. Bridges acreditara que o pai dela, um suposto rico marajá, estava interessado em abrir um laboratório de pesquisa genética justamente com drosófilas. Enquanto os preparativos para o “laboratório” não ficavam prontos, a “princesa” participava

de caras festas, colocando os gastos na conta de Bridges. Quando este descobriu a verdade, ela ameaçou o processar por a fazer atravessar fronteiras estaduais estrangeiras por motivos devassos. Preocupado, Bridges acionou Sturtevant e Morgan, que ameaçaram expor a mulher à polícia. Ela foi embora rapidamente (Kohler, 1994).

Apesar da sua vida pessoal não atestar profissionalismo, Bridges, enquanto discente da Universidade de Columbia, destacara-se. Foi aluno do Morgan em cursos com enfoque em genética e embriologia (Morgan, 1940) e o convite para integrar a sala das moscas foi recebido com interesse.



**Figura 11:** Calvin Bridges na *Fly Room*.  
**Fonte:** *Marine Biological Laboratory* da Universidade de Chicago.

Hermann Muller nasceu em 1890, em uma família de imigrantes alemães em Nova York. Seu pai, dono de uma oficina de metalurgia (que viria a ser a primeira loja de artes com material metálico da cidade), era bastante interessado em política, especialmente na corrente socialista e nas políticas emancipatórias de esquerda que ganhavam força no leste europeu, além de apresentar um fascínio pela ciência. Em uma nota autobiográfica, Muller (1936) atribui ao seu pai a principal inspiração para seguir uma carreira na ciência e se envolver com

política. Sua mãe, professora em uma escola, também desempenhou um papel importante no incentivo aos estudos.

Muller ingressou na Universidade de Columbia com o auxílio financeiro de uma bolsa de estudos. Uma vez lá, iniciou os estudos em Biologia e integrou a Sociedade Socialista Intercolegial. Em 1910, após realizar um curso de genética ministrado na universidade por Morgan, foi convidado para ingressar na sala das moscas como auxiliar (outro professor de genética da universidade, Edmund Beecher Wilson considerava Muller “um dos melhores da nação”). Nos primeiros anos ele não frequentava o laboratório diariamente, pois conciliava essa função com os estudos, um emprego em um banco e aulas de inglês que ministrava para renda extra. Tornou-se um membro efetivo somente em 1912 (Roy, 2023).

Se a principal crítica de Morgan às propostas de Darwin e Mendel era a falta de evidências empíricas acerca dos mecanismos genéticos que regulavam a evolução e as relações cromossômicas da hereditariedade, as publicações de Hugo de Vries acerca da “teoria da mutação” chamaram sua atenção.

De Vries argumentava (De Vries, 1910) que as espécies são submetidas a raros, porém potentes períodos de mutação. Nesses momentos, os progenitores produziram descendentes com características marcadamente distintas das suas, ou seja, com mutações. Esta hipótese era contrastante à de Darwin, pois implicava na concepção de saltos evolutivos, com delimitações claras entre a espécie original e a nova. Para Darwin (2014), um organismo portador de uma nova característica ainda precisaria reproduzir com indivíduos “normais”, diluindo a mutação nos seus descendentes. As mudanças nas espécies ocorriam de forma lenta e gradual.

De Vries formulou suas hipóteses após observar primulas em um campo de Amsterdã. Algumas dessas plantas apresentavam mutações: caules mais longos, folhas sem relevo ou flores com maior tamanho e número de pétalas. Essas plantas mutantes, contudo, não

reproduziam com as prímulas normais. Para De Vries, tratava-se de uma nova espécie surgida em um salto evolutivo. Ele extrapolou sua observação e afirmou que períodos de mutação deveriam ocorrer com todas as formas de vida, gerando diversas novas espécies. Assim como Darwin, ele ainda não fora capaz de explicar *como* estes mutantes surgiam, mas a constatação de uma nova espécie distinta das há muito conhecidas prímulas já bastava: tratava-se de uma evidência.

Os estudos sobre mutação em drosófilas ganharam força na sala das moscas após a entrada de Sturtevant e Bridges. Pequenas mutações foram encontradas (como verrugas diminutas próximas às asas), mas o que realmente significou um avanço científico para os pesquisadores foi o surgimento de uma drosófila com olhos brancos, destoantes da coloração vermelha normal.

Com a expectativa de se tratar de um período de mutação, os cientistas precisam isolar essa nova drosófila através do método da repicagem, o qual é até hoje utilizado. O recipiente no qual o inseto se encontra, quer seja um frasco ou garrafa, é aberto e rapidamente posicionado de forma que a sua abertura se encontre com a abertura de um segundo recipiente, este vazio. O emprego de um funil, colocado entre os dois frascos é preferível, pois dificulta o escape das moscas para fora dos recipientes. Morgan utilizava uma fonte luminosa para atrair a drosófila de olhos brancos para o frasco vazio (Kean, 2013), mas outra opção, a qual observei meus interlocutores do Laboratório de *Drosophila* priorizando, é realizar pequenas batidas e movimentos no recipiente contendo os insetos para os agitar, o que fará com que eles naturalmente explorem o outro frasco.

De qualquer forma, diversas outras drosófilas irão se posicionar junto com aquela(s) desejada(s), movimentando-se para o novo local ou permanecendo no recipiente original. Quando o animal visado se encontrar no recipiente que contenha a minoria das drosófilas totais, ambos são rapidamente selados. Este processo é repetido por diversas vezes, até que a

mosca desejada fique, finalmente, isolada. A Figura 12 mostra Pedro, um dos pesquisadores do Laboratório de Drosophila, repicando.



**Figura 12:** Pedro repicando drosófilas na mesa principal do Laboratório de Drosophila da UFRGS.  
**Fonte:** Arquivo pessoal (2023).

Após isolar a drosófila de olhos brancos (tratava-se de um macho), Morgan e os demais o colocaram em um recipiente para reproduzir com algumas fêmeas. Todos os descendentes apresentaram olhos vermelhos. Contudo, ao reproduzir estes descendentes entre si, os cientistas constaram uma proporção bastante curiosa: a cada três drosófilas que nasciam com olhos vermelhos, uma apresentava olhos brancos. Esses resultados experimentais fizeram com que Morgan, buscando, acima de tudo, evidências, diminuísse suas críticas ao mendelismo (Morgan, 1916; Martins, 1998).

Uma constatação subsequente foi essencial para colocar a sala das moscas no mapa da Genética contemporânea: todas as drosófilas mutantes de olhos brancos eram sempre machos.

Outras mutações também pareciam atreladas ao sexo, como a formação de asas curtas, ou a pigmentação amarelada do tórax. Neste momento, existia um acalorado debate dentro da incipiente Genética acerca dos cromossomos, pois ninguém entendia ainda qual era exatamente a função destes nas células e de que modo se articulavam com os genes.

As drosófilas possuem apenas quatro pares de cromossomos, sendo um deles o par sexual. Assim como os humanos, elas possuem cromossomo X e Y, sendo as fêmeas XX e os machos XY.<sup>15</sup> Morgan e seus ajudantes chegaram em uma conclusão até então inédita: se diferentes genes para mutações distintas estão sendo verificados apenas nos machos, estes genes necessitam estar vinculados ao cromossomo Y e, portanto, cada cromossomo porta mais de um gene.

Outros pesquisadores já haviam demonstrado que os cromossomos são passados inteiros dos progenitores aos seus descendentes, que os cromossomos sempre são encontrados em pares e que, na divisão celular que formará óvulos e espermatozóides, os pares de cromossomos são divididos sendo cada unidade alocada em uma célula distinta.

Restava outra questão: se os cromossomos são passados intactos de pais para filhos, por que características associadas a um cromossomo específico não são necessariamente herdadas em conjunto? Por exemplo, os cientistas da sala das moscas descobriram que os genes para o aparecimento de cerdas verdes, asas serrilhadas e antenas grossas se encontram alocados no mesmo cromossomo, para as drosófilas. Contudo, esses aspectos tomados como relacionados nem sempre apareciam manifestados em um mesmo indivíduo, surgindo separadamente em moscas diferentes.

---

<sup>15</sup> Apesar da similaridade estrutural, o mecanismo genético que determina o sexo das drosófilas é distinto daquele observado em mamíferos. Para nós, genes contidos no cromossomo Y são ativados para gerar as características sexuais (primárias e secundárias) nos machos. Isso não ocorre nas drosófilas, sendo a proporção de cromossomos X, em relação ao total de cromossomos do organismo, o que determina as características sexuais apresentadas pelo indivíduo. Se for 1:8, será um macho; já 2:8 resultará em uma fêmea.

Morgan e os demais, baseados em um trabalho de embriologia realizado por um padre belga, constataram que logo antes dos cromossomos de um mesmo par se separarem para formar os gametas, eles podem interagir. Eles sugeriram que as pontas dos cromossomos poderiam se romper e trocar de lugar formando dois cromossomos levemente distintos daqueles presentes na célula anterior (Kean, 2013). Estavam corretos.

Apesar de terem validado a proporção de descendência mendeliana, 3:1, os cientistas da sala das moscas não se deram por satisfeitos. As novas descobertas sobre cromossomos e genes, desenvolvidas por eles, mas não só, mostravam que múltiplos genes podem controlar uma mesma característica, o que gera gradações nas formas de expressão nos organismos vivos. Uma mutação benéfica não será diluída em uma população, pois permanecerá intacta caso a loteria genética permita (ou as pressões naturais favoreçam) a sua herdabilidade.

Eles uniram as peças do quebra-cabeças para propor a primeira visão coerente sobre a hereditariedade, percebendo que os genes, os cromossomos e os seus mecanismos de atuação e interação mostravam que as ideias de Mendel e de Darwin não eram apenas verdadeiras, mas extremamente *complementares* (Morgan, 1922). Estavam formadas as bases para a consolidação das principais caixas-pretas da Genética e da Biologia Evolutiva modernas.

As descobertas e proposições da *Fly Room* renderam, em 1933, o Prêmio Nobel em Fisiologia ou Medicina a Thomas Morgan, “pelas suas descobertas sobre o papel do cromossomo em hereditariedade” (tradução livre).<sup>16</sup> Morgan destinou parte do dinheiro do prêmio aos filhos de Sturtevant e Bridges, mas não o dividiu com Muller (CSHL Library, 2023).

As diferentes personalidades dos quatro cientistas geravam tensões que iam do cômico ao sério. Por exemplo, ao passo em que Morgan não demonstrava problema em esmagar com os próprios dedos as drosófilas que não serviam mais aos seus experimentos,

---

<sup>16</sup> Descrição retirada do *site* do Prêmio Nobel (*The Nobel Prize*). Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1933/summary/>. Acesso em: 22 set 2023.

esfregando os restos mortais em qualquer superfície que encontrasse, Bridges preferiu construir um mini cemitério no laboratório, no qual sepultava os insetos que precisava matar (Kohler, 1994). Disputas mais relevantes ocorriam principalmente em função da autoria dos artigos e livros publicados com as descobertas da sala das moscas. Afinal, elas pertenciam ao conjunto ou apenas a alguns?

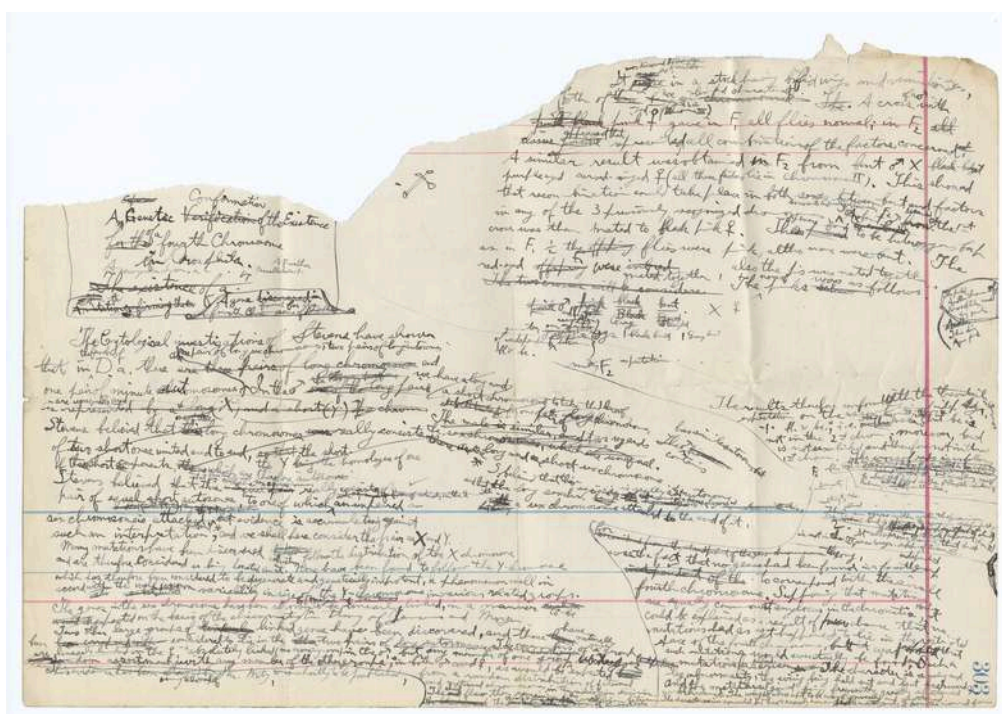
Atualmente, as publicações científicas das Ciências Biológicas geralmente comportam diversos autores. Isso ocorre pela divisão do trabalho de uma pesquisa, uma vez que é comum alunos de graduação auxiliarem mestrandos e doutorandos em coletas de campo, catalogação de dados, manutenção de viveiros de animais, etc. Também é comum que docentes, além de orientarem as pesquisas, forneçam materiais de laboratório a partir de orçamentos pessoais que complementam as verbas de dinheiro público destinadas a laboratórios acadêmicos. É deste modo que a produção científica do Laboratório de *Drosophila* da UFRGS se estrutura.

A importância da formulação de artigos enquanto etapa do processo de pesquisa laboratorial é abordada por Law (1989), e complementada por Dornelles (2013) enquanto um processo de negociação entre os cientistas envolvidos. Quando há a presença de funcionários de nível técnico em um laboratório, é comum que a sua participação na ciência seja invisibilizada no produto final, questão que é abordada por Teixeira (2003 e 2004).

Essas negociações ocorriam de forma confusa dentro da sala das moscas. Aos quatro integrantes principais é atribuída participação nas descobertas de maior visibilidade. Contudo, quem de fato produziu o quê é um assunto incerto. Morgan mudava de opinião acerca dos pressupostos científicos com frequência (inicia os estudos com drosófilas como crítico de Mendel, e os termina enquanto defensor). Isso fazia com o que ele tivesse uma predisposição para descartar ideias comprovadamente obsoletas e abraçar novas perspectivas, por vezes trazidas pelos assistentes.



Outros dois fatores também dificultam a atribuição de créditos para os cientistas por parte de historiadores da ciências: (i) os rascunhos originais encontrados são confusos, bastante rasurados e apresentam, por vezes, a caligrafia de mais de um dos pesquisadores (ver a figura 13); e (ii) diversos arquivos foram extraviados e descartados pelos próprios integrantes do laboratório, assim que a equipe mudava ou surgia a necessidade de aumentar o espaço de armazenamento de gavetas e armários. Ainda assim, algumas descobertas foram associadas a Sturtevant, Bridges ou Muller, apesar de terem sido publicadas por Morgan (Kean, 2013).



**Figura 13:** Um dos (caóticos) rascunhos originais de Hermann Muller na sala das moscas de Columbia.  
**Fonte:** Roy (2023).

Muller não gostava disso. Trabalhando em outros empregos para obter condições financeiras para habitar a dispendiosa Nova York, ele era quem menos frequentava o laboratório. Ademais, era o único do trio que não recebia remuneração pelo seu trabalho no local. Sentia-se explorado e, ao mesmo tempo, desvalorizado. Também o incomodava que

Morgan parecia demonstrar um favoritismo por Sturtevant, chamando a atenção que apenas ele ficava livre de realizar trabalhos que não possuíam cunho intelectual, como alimentar as drosófilas e fazer a manutenção dos seus viveiros (Kean, 2013).

Quando Morgan foi agraciado com o Prêmio Nobel, em 1933, Muller já não integrava mais a sala das moscas. Após receber o convite do também cientista Julian Huxley para integrar um grupo de pesquisa em Houston, no Texas, Muller encerrou a parceria com Morgan e os demais.

Lá criou sua própria sala das moscas (a *fly room* da Universidade de Houston), mas não deu continuidade aos estudos sobre herança cromossômica. Ao invés disso, dedicou seu tempo para pesquisar a influência dos raios-x nas células das drosófilas, tecnologia científica que vinha se popularizando durante a Primeira Guerra Mundial após a constatação de Marie Curie que estes poderiam servir para detectar fraturas ósseas nos soldados feridos, tornando o tratamento médico mais efetivo. Muller descobriu que a exposição à radiação aumentava a frequência de aparecimento de mutações nas células (Elmer, 2017; Roy, 2023).

Esta descoberta não significou apenas um alerta aos perigos da radiação. Agora, Muller e os demais cientistas que tivessem acesso a máquinas de raios-x poderiam induzir mutações celulares nas suas próprias bancadas, facilitando o longo trabalho que era observar e procurar pequenas alterações em cada drosófila. O cenário político, contudo, representou um obstáculo para as suas pesquisas.

A quebra da Bolsa de Nova York em 1929 provocou um quadro de grande depressão no cientista. Desde a infância, Muller possuía uma afinidade com os ideais da esquerda que tomavam força no leste da Europa, sendo bastante ativo politicamente no período em que trabalhou com Morgan em Columbia. As dificuldades econômicas que o país enfrentava repercutiram na alocação de verbas para as suas pesquisas. Aliado a isso, Muller enfrentava problemas no seu casamento e havia criado um clima hostil com Morgan, chegando a

defender a tese que este o estava sabotando. No início de 1932, tentou suicídio (Kean, 2013; Roy, 2023).

Após passar alguns anos residindo em Berlin, o clima instável que se formava na cidade o fez se mudar, juntamente com a esposa e o seu filho, para a União Soviética. Lá, seguiu trabalhando com genética de drosófilas cujo enfoque permanecia nas mutações. Contudo, o clima para este tipo de pesquisa era impróprio devido à proliferação da corrente do lisenkoísmo. Este nome é originário do cientista soviético Trofim Lysenko, defensor ferrenho das ideias de Lamarck e opositor da genética, tanto básica, quanto aplicada, como na agricultura, por exemplo (Leone, 1952). Esse foi o principal posicionamento científico adotado pelo governo soviético, e o livro *Out of the Night: a Biologist View of the Future*, publicado por Muller (1935) foi publicamente criticado pelo Stálin (Roy, 2023).

Finalmente, Muller retorna para os Estados Unidos, já divorciado. Ao conseguir um emprego na Universidade de Indiana, deu continuidade nos estudos com radiação em drosófilas. Se o clima político que configurara a Segunda Guerra Mundial tornou a sua produção de ciência instável, seria justamente o final da guerra que traria reconhecimento aos seus estudos. Com a detonação das bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki, mutações causadas pela radiação emanada das nuvens de explosão estavam sendo constatadas e despertavam o interesse médico e científico global.

Os trabalhos sobre radiação feitos por Muller representavam um acúmulo de conhecimento sobre o tema, e foram reconhecidos internacionalmente. Em 1946, recebeu o Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina, em função da sua contribuição para o entendimento dos efeitos genéticos da radiação (The Nobel Prize, 2023).

O fato de Muller ter utilizado especificamente drosófilas como organismos modelo para tais estudos não passou despercebido pela ciência. Segundo os meus interlocutores, a

premiação de Muller representou um segundo pico de interesse na pesquisa com moscas-das-frutas que perdurou até meados da década de 1960.

No Museu de Genética da UFRGS, existe um exemplar da revista *O Cruzeiro*, datada de 1961, com uma reportagem que descreve a existência de interesse, por parte do público brasileiro, na pesquisa sobre mutações genéticas frente a diferentes tipos de radiação realizada no Laboratório de *Drosophila* da UFRGS. No primeiro parágrafo da reportagem, há menção de um sentimento de medo coletivo frente à possibilidade de eclosão de uma guerra nuclear.

Em 1928, Morgan deixou a Universidade de Columbia em detrimento de um novo cargo no Instituto de Tecnologia da Califórnia. Sturtevant e Bridges o seguiram, dando continuidade nas pesquisas com as drosófilas do trio.

Alfred Sturtevant consolidou uma carreira consagrada dentro da Genética, recebendo condecorações como Prêmio John Carty, em 1965; e a Medalha Nacional da Ciência de 1967, entregue em mãos pelo presidente Lyndon Johnson (Lewis, 1998). Até os seus últimos dias, manteve a postura intelectual que espelhava a cultura inglesa, sendo normalmente encontrado com um cachimbo na boca, um jogo de palavras-cruzadas britânico na mão e seus óculos fundo-de-garrafa na face. Após a morte de Morgan, em 1945, assumiu o comando da sala das moscas do Instituto de Tecnologia da Califórnia, onde viveu até o fim de sua vida.



**Figura 14:** Alfred Sturtevant na sala das moscas do Instituto de Tecnologia da Califórnia, em 1965.  
**Fonte:** Smith (2013).

Calvin Bridges seguiu trabalhando com drosófilas na Califórnia até os seus 49 anos, quando faleceu em decorrência de, provavelmente, sífilis (The Fly Room, 2014). Após a sala das moscas de Columbia, não chegou a publicar muitos trabalhos. Contudo, além das suas contribuições para as descobertas sobre herança cromossômica e a sobre complementaridade das ideias de Darwin e Mendel, Bridges também produziu mudanças nas técnicas de laboratório concernentes aos experimentos com drosófilas (Kohler, 1994).

Ele percebeu que, ao incorporarem doses pequenas de éter no seu organismo, as moscas-das-frutas ficam tontas, movimentando-se devagar ou até mesmo caídas, o que torna muito mais fácil separar um dos insetos dos demais, quando necessário. Ainda, foi responsável pela primeira sala aclimatada para a criação das drosófilas em laboratório, a qual modifica o seu metabolismo fazendo os seus corpos perceberem apenas uma estação

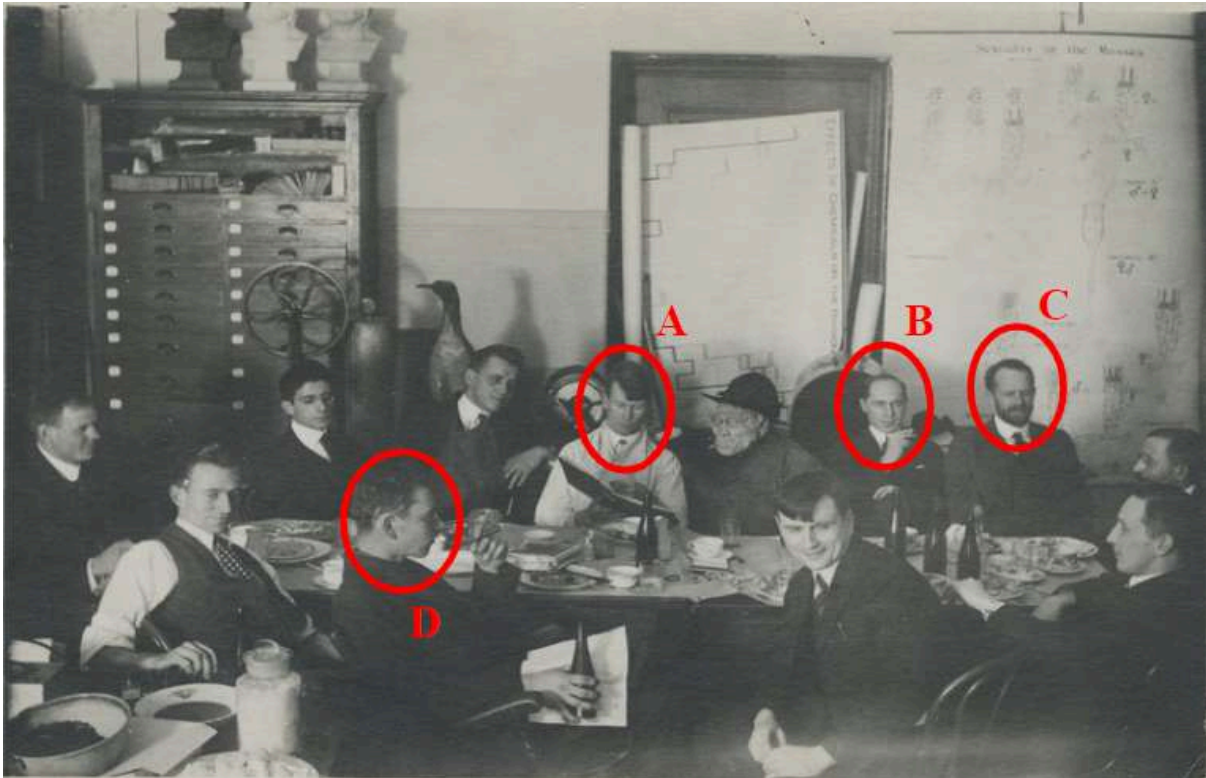
climática o ano inteiro (a maioria dos insetos não reproduz durante o inverno, como é o caso das drosófilas). Em um memorial biográfico escrito por Morgan, este descreve Bridges como

(...) uma pessoa muito amigável. Ele era simples, e sempre solícito para qualquer um que o procurasse pedindo conselhos. Ao longo de 20 anos, ele foi instrumental para a criação de estoques de *Drosophila* [...] mais de 900 estoques existem hoje. Muitos deles foram distribuídos para cientistas ao redor do Mundo. [...] Bridges distribuiu esse material gratuitamente, sem nem mesmo solicitar crédito dos outros pelo seu uso. Na verdade, um dos seus traços mais admiráveis foi a sua liberdade em relação à propriedade [intelectual]. Sua morte foi uma grande perda para a Genética e para os seus muitos amigos (Morgan, 1959, p. 40). Tradução livre.

Thomas Morgan faleceu aos 79 anos de idade, em 1946. Apesar de seguir realizando estudos com drosófilas, nos últimos anos da sua carreira ele se afastou da Genética e se aproximou da Embriologia (antes de criar a sala das moscas de Columbia, Morgan publicara seus primeiros trabalhos sobre estudos embriológicos de diversas espécies de animais).

Apesar dos conflitos com Muller, Morgan cativou vários dos seus alunos, construindo amizades duradouras com eles. Em um memorial biográfico escrito por Sturtevant (1959) e publicado na revista *Nature*, Morgan era conhecido por, inclusive, ajudar seus alunos financeiramente (para além dos seus salários oficiais) para que estes pudessem seguir produzindo ciência e construir uma carreira na área.

Suas pesquisas com drosófilas marcaram a trajetória da Biologia e consolidaram muitas das bases epistemológicas da Genética Moderna. Além disso, colocaram estes insetos no mapa dos organismos modelo das ciências, o que foi reforçado pelas produções dos seus próprios alunos. Diversos cientistas passaram a se interessar pelas salas das moscas, e gostariam de possuir a possibilidade de trabalhar diretamente com Morgan. Um deles foi Theodosius Dobzhansky.



**Figura 15:** Um almoço na sala das moscas de Columbia, em celebração a Alfred Struterman, em 1918. Legendas: A: Calvin Bridges. B: Hermann Muller. C: Thomas Morgan. D: Alfred Struterman. A partir de Morgan, em sentido horário (e ignorando Struterman): Frank Lutz, Otto Mohr, Alfred Huettner, Franz Schrader, Ernest Anderson, Alexander Weinstein e S. Dellinger. A figura entre Bridges e Muller se trata de um boneco confeccionado para a ocasião.

**Fonte:** Acervo digital da Universidade de Indiana. 1918. (modificado).

### 1.3 De Theodosius Dobzhansky a Antônio Cordeiro: a formação do Laboratório de *Drosophila* da Universidade de Porto Alegre.

Theodosius Dobzhansky nasceu na pequena cidade de Nemirov, cerca de 250 quilômetros de Kiev, em janeiro do ano de 1900. Desde os nove anos apresentou interesse na entomologia, o estudo dos insetos, quando começou a colecionar borboletas. Entre as disciplinas biológicas, esta já era bastante desenvolvida na Rússia no início do século XX.

Em 1918, Dobzhansky publica seu primeiro artigo científico, a descrição de uma nova espécie do gênero *Coccinella* (joaninhas). Já em 1924, três anos após sua formatura em

Biologia, tornou-se docente na Universidade Estatal de Leningrado (hoje Universidade Estatal de São Petersburgo), onde publicou sua primeira pesquisa com drosófilas (Araújo, 2001).

A partir de um contato em comum, o entomologista Yuri Filipchenko, Dobzhansky foi indicado a uma vaga em um laboratório na Califórnia que estudava moscas-das-frutas em uma perspectiva genética: a segunda sala das moscas de Thomas Morgan. Em uma correspondência datada de 1º de dezembro de 1927, Morgan se dirige a Dobzhansky:

Prezado dr. Dobzhansky,

Estou muito contente de saber que podemos ter a esperança de tê-lo aqui em breve. Sei das dificuldades em obter um passaporte a demora, como eu entendo, deve-se ao nosso próprio consulado. Estamos prontos a recebê-lo em qualquer época e aguardamos com interesse sua vinda. Sinceramente,

T. H. Morgan (Araújo, p. 720, 2001).

No dia 27 de dezembro do mesmo ano, Dobzhansky chegava aos Estados Unidos juntamente com a sua esposa, onde permaneceria residindo até a sua morte, em 1975.

Durante a sua carreira, Dobzhansky fez diversas visitas ao Brasil. Em quatro delas, realizou uma parceria com a Universidade de São Paulo (USP) que duraria 17 anos, na qual diversas pesquisas sobre drosófilas foram produzidas com o apoio da Fundação Rockefeller (Sião, 2008).

Na primeira metade do século XX, a Fundação Rockefeller desempenhou um importante papel de apoio e financiamento para pesquisas no âmbito das ciências da saúde e da natureza que transcorreram em instituições da América Latina. Tal dinâmica se enquadra na tradição histórica dos “estudos filantrópicos”, tradição estadunidense que perdura até os dias atuais, mas que teve particular notoriedade nas primeiras décadas do século passado (Myers, 1995). A Fundação Rockefeller também apoiou as pesquisas do Laboratório de *Drosophila* da UFRGS. A Figura 16 mostra duas autoclaves concedidas pela Fundação e que



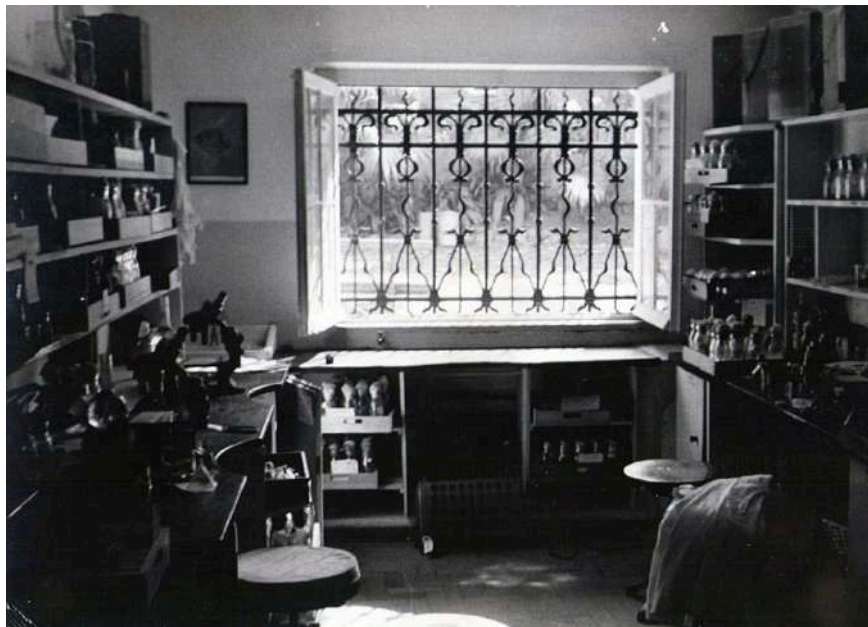
ainda se encontram funcionais no Laboratório. A data na qual os equipamentos foram doados não foi precisada pelos interlocutores do Laboratório, mas o apoio da Fundação Rockefeller à pesquisa da UFRGS iniciou no ano de 1951.



**Figura 16:** Duas autoclaves funcionais do Laboratório de *Drosophila* concedidas pela Fundação Rockefeller.  
**Fonte:** Acervo pessoal (2023).

Antonio Rodrigues Cordeiro foi o sétimo aluno a se formar no curso de História Natural da Universidade de Porto Alegre (atual Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Natural do município de Bagé, mudou-se para a capital gaúcha em função do avô. Em uma entrevista concedida à historiadora Naida Menezes (Menezes, 2009), Cordeiro comenta que seu avô era médico e militar, e que participou em uma das muitas revoluções que ocorreram no Rio Grande do Sul entre os anos de 1923 e 1933. Seu pai era professor e, entre muitas disciplinas, se interessava por Evolução e Filosofia da Ciência. Também vinculado às forças armadas, lecionava no Colégio Militar de Porto Alegre, onde Cordeiro estudava.

Apesar de ter dado maior enfoque, durante a sua graduação, para trabalhos com Botânica, no final do curso Cordeiro começou a se interessar por Genética e drosófilas. Assim que recebeu da Universidade uma pequena sala, entrou em contato com um professor da Universidade de São Paulo, Crodowaldo Pavan, atrás de dicas de como montar uma sala das moscas própria. Assim, começou a lecionar genética para os novos estudantes de História Natural enquanto professor assistente. Essa pequena sala, localizada no porão da Faculdade de Direito, ficaria conhecida como Laboratório de Genética, o primeiro laboratório da UFRGS (Figura 17).



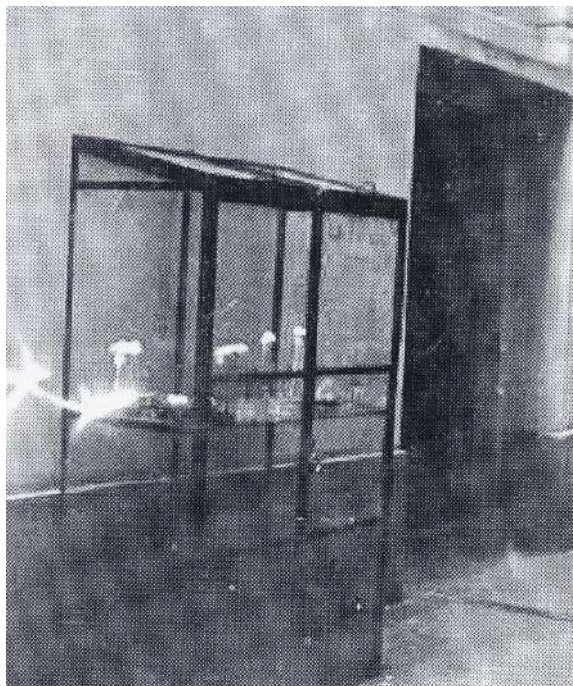
**Figura 17:** O Laboratório de Genética criado em 1949 por Antonio Cordeiro  
**Fonte:** Acervo digital do Museu da Genética da UFRGS (1949).

Nos anos seguintes, aperfeiçoou-se em São Paulo e nos Estados Unidos. Durante esse tempo, conheceu o Dobzhansky, que também oscilava entre o Brasil e os EUA pesquisando drosófilas. Segundo Cordeiro:

Bom, aí ocorreu o fenômeno Theodosius Dobzhansky autor desses livros... Ele era um professor da Columbia University e se interessava muito pelo Brasil por causa da natureza tropical que é mais interessante do que lá. Então ele fez tudo para vir para o Brasil e

acabou vindo mesmo, não só uma vez, mas vinha anualmente para o Brasil por um mês ou dois. Foi aí que eu encontrei com ele e todos os estudantes, o Pavan, o pessoal da Genética, todos foram alunos do Dobzhansky, porque ele vinha para cá e dava aula sobre evolução junto com o André Dreyfus, que era de Pelotas, mas ele trabalhava em São Paulo há muito tempo já, como professor da Universidade de São Paulo. André Dreyfus criou um ambiente muito bom. O Dobzhansky aprendeu português, ele tinha facilidade em línguas, sabia não só português como inglês, o russo, o alemão, entendia tudo isso. Se viesse um alemão ele entendia e falava com o cara, lá. (Menezes, 2009).

A parceria entre o Cordeiro e o Dobzhansky rendeu algumas publicações científicas, como Burla *et al.* (1949) e Cordeiro & Dobzhansky (1954). Na UFRGS, o Laboratório de Genética foi sendo aperfeiçoado, estando cada vez mais preparado para comportar a pesquisa com drosófilas. Diferentemente das outras salas das moscas até agora mencionadas, a de Cordeiro possuía um enfoque voltado para a genética de populações. Várias caixas de madeira confeccionadas sob demanda eram postas dentro de armários de vidro. O fundo das caixas contava com alguns buracos com roscas e comida. Os pesquisadores avaliavam a frequência de genes nesses ambientes controlados, alterando variáveis como a fonte de alimento ou a temperatura, por exemplo, para observar se tais condições impactam também na frequência gênica das populações (Figura 18).



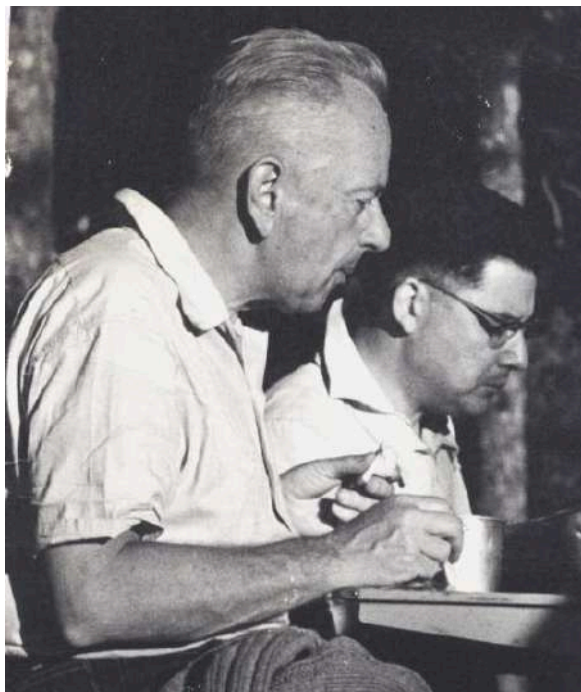
**Figura 18:** A primeira câmara para a manutenção de drosófilas do Laboratório de Genética.  
**Fonte:** Acervo digital do Museu da Genética da UFRGS (s/d).

A pequena sala foi se tornando cada vez mais insuficiente para o laboratório. O crescente interesse dos alunos pela pesquisa genética com drosófilas que a cada ano ganhava maior reconhecimento dentro do circuito científico internacional, aliado com o apoio da Fundação Rockefeller que, segundo Cordeiro, angariava bolsas de estudos para os alunos, além de realizar a já comentada concessão de equipamentos, fazia com que o número de cientistas interessados no laboratório de Universidade de Porto Alegre aumentasse.

A presença e a parceria de Theodosius Dobzhansky também contribuía para colocar o Laboratório de Genética de Cordeiro no mapa das salas das moscas. Parte disso, contudo, tinha relação com as próprias drosófilas brasileiras. Os climas quentes do Brasil proporcionam condições mais adequadas para a proliferação de insetos do que as temperaturas mais frias do hemisfério norte. Dobzhansky se interessava pela coleta de drosófilas em campo e, junto com Cordeiro e outros cientistas, descobriram diversas espécies novas de moscas-das-frutas, algumas das quais, ocorrendo apenas no Brasil.

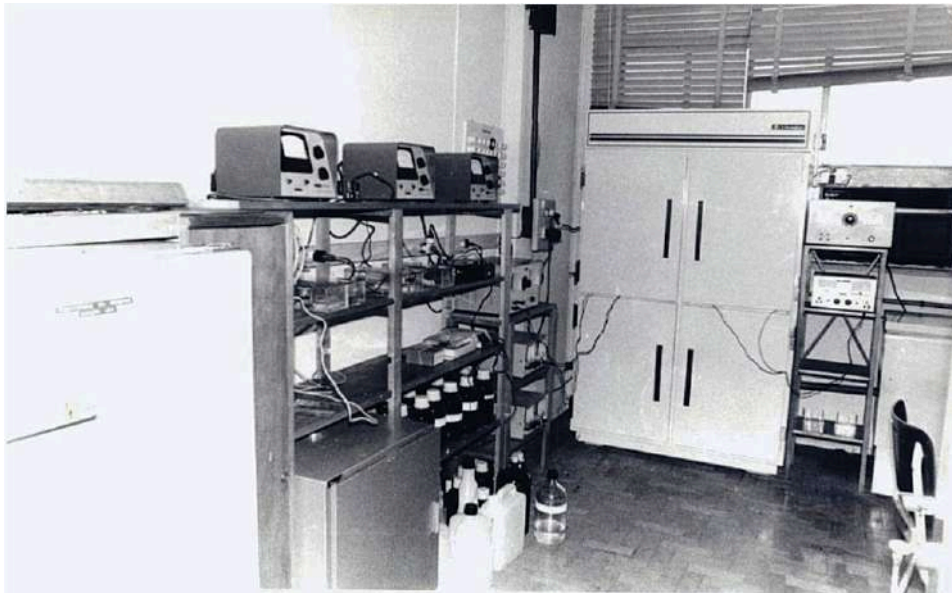
Quando questionado sobre as rotinas de coleta de insetos do Laboratório de Genética, Cordeiro respondeu:

(...) nós herdamos do professor Dobzhansky que era um professor da Columbia University. Com ele é que eu iniciei meu doutoramento na Columbia University com uma bolsa da Fundação Rockefeller. (...) Ele influenciou a Genética no Brasil e em vários outros lugares, principalmente no Brasil. Ele vinha todos os anos e se metia conosco no campo coletando as *Drosophilas* e fazia de todo o serviço! Nós aprendemos a taxonomia, distinguir as espécies de *Drosophilas* – você sabe a mosquinha é pequeninha. Eu fiquei especialista nisso. Durante algum tempo eu descrevi espécie e tudo: *Drosophila caxiensis* e outras drosófilas dessas. Havia muitas espécies de drosófilas que ainda não estavam descritas. Tem muitas espécies, são muito semelhantes, mas você consegue ver as diferenças que são constantes e sistemáticas. Todas as drosófilas descobertas até hoje são úteis para a Genética porque têm um ciclo vital curto de dez, doze dias e produz uma quantidade grande de óvulos de descendentes, então você pode fazer estatísticas e tudo. A *Drosophila* é um organismo ideal (...) São encontradas só no Brasil a *willistoni*, *paulistorum*, *equinoxialis*, *tropicalis*, *insularis* – descobertas em ilhas. Então essas espécies são todas muito estudadas no Brasil. Em todo departamento de Genética mais ou menos desenvolvido tem um laboratório só para a *Drosophila* porque ela é mais fácil de estudar, já tem a base estabelecida. Modificado de Menezes (2009).



**Figura 19:** Dobzhansky (frente) e Cordeiro (fundo) lanchando juntos. Década de 1960.  
**Fonte:** acervo digital do Museu da Genética de Porto Alegre ([1960]).

Desse modo, o Laboratório de Genética foi transferido para o prédio da Reitoria, onde permaneceu durante alguns anos. Com o aumento do número de pesquisadores a ele vinculados, foi posteriormente realocado em um prédio na Rua Annes Dias, próximo ao hospital Santa Casa de Misericórdia. Foram alugados dois andares do prédio, que eram de uso exclusivo do Laboratório. O laboratório que ocupava a pequena sala do porão da Faculdade de Direito agora se encontrava completamente transformado, aumentando em tamanho. As Figuras 20, 21 e 22 mostram diferentes salas do Laboratório de Genética no prédio da Rua Annes Dias.





**Figuras 20, 21 e 22:** Diferentes salas do Laboratório de Genética no prédio da Rua Annes Dias. Respectivamente: sala principal do laboratório, sala de estoque das drosófilas e sala de eletroforese.  
**Fonte:** Acervo digital do Museu da Genética da UFRGS (s/d).

Com a diversificação do Departamento de Genética, e a criação de novos laboratórios de pesquisa, o Laboratório de Genética foi renomeado. Passou a ser oficialmente conhecido como o Laboratório de *Drosophila* da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

#### 1.4 A presença e o legado da professora Vera

A professora Vera Rodrigues foi orientada pelo professor Cordeiro. Em um material produzido por ela mesma, que se encontra disponível no *site* do Laboratório de *Drosophila* da UFRGS, Vera comenta:

Tudo iniciou em agosto de 1969 quando o Professor Antonio, R. Cordeiro, recém chegado de estágio em Madison, Wisconsin, ofereceu um curso prático eletivo sobre citogenética e expressão gênica em *Drosophila*, para estudantes de Biologia da UFRGS (...). Na verdade, ele queria selecionar um estudante para começar a atuar em um amplo projeto sobre citogenética de espécies do grupo da *Drosophila willistoni*, focado em evolução cromossômica. Eu era uma das estudantes, e fui escolhida e convidada a participar desse projeto. A partir daí, eu caí de amores por essas fantásticas “moscas douradas”. (Gaiiesky, 2018).

O interesse da professora Vera pela Biologia surgiu ainda na infância, quando visitava seu avô nas férias e lia livros como a coleção *Tesouro da Juventude*. Durante a graduação, envolveu-se com a Genética a partir do convite do professor Cordeiro para integrar o Laboratório de Genética, relação que será melhor abordada na sequência. Ela comenta que o que a “encantou” e a fez “se apaixonar” pela pesquisa foi a parte prática do curso ofertado pelo professor Cordeiro. Vera sempre se interessou por animais, e as drosófilas ofereciam um meio prático para tratar de bichos e de genética. Ela lembrou especialmente as dissecações de drosófilas que fez durante o curso.

Já graduada, mas ainda bastante nova, com 27 anos, ingressou como professora da UFRGS. Quando questionada sobre as diferenças de trabalhar nessa época e no período atual, três se destacaram: a primeira, que será explorada mais profundamente na sequência, foi a formação de vínculos entre as pessoas que constituem o Departamento de Genética; a segunda, o acesso a equipamentos e recursos, que era melhor no passado devido ao *status* que a produção científica com a utilização de drosófilas possuía, somado aos recursos financeiros



e materiais concedidos pela Fundação Rockefeller; e a última foi centrada acerca do espaço ocupado pelas mulheres na ciência.

Em relação a este último tópico, a professora comentou que, tanto na sua graduação, quanto no início da sua vida de docente, as mulheres não eram levadas a sério nesses espaços. Para que fossem, precisavam se conformar com alguns estereótipos. Ela relembra que pintar as unhas era um ato mal visto, pois não condizia com o papel de uma mulher que ocupa um cargo acadêmico-científico “eu precisava mostrar que podíamos trabalhar e pintar as unhas de vermelho”, comentou, e reparei que as suas unhas, no dia da nossa conversa, contavam com uma camada de esmalte dessa cor. Ao me ver olhando para suas mãos, ela estendeu os dedos e disse que faz questão de as deixar sempre vermelhas.

Quando questionada sobre a sua relação com o professor Cordeiro, Vera o descreveu como “um gênio” e “um grande líder”, fazendo questão que eu incluísse essa segunda alcunha quando escrevesse sobre ele. Outras das minhas interlocutoras, como a professora Maríndia e a técnica Berê, também comentaram sobre a capacidade de liderança do Cordeiro.

É evidente que a relação entre a Vera e o Cordeiro também envolve amizade e admiração, ultrapassando uma dinâmica estritamente acadêmica. Ela comentou que antigamente isso era comum, apontando a existência de muitas disciplinas obrigatórias para os cursos de pós-graduação em Genética como um dos fatores que contribuía para essa criação de vínculos. Em nossas conversas, ela contou algumas histórias nas quais os alunos, os professores e os funcionários do Departamento frequentavam as casas uns dos outros, conhecendo suas respectivas famílias e criando intimidade no compartilhamento de vinhos, churrascos e feijoadas.

A mudança de campus também foi apontada como um dos fatores que levou ao enfraquecimento do espírito coletivo da Genética como um todo. No Campus Centro, o

espaço era pequeno, e todos acabavam convivendo e se conhecendo. No Campus do Vale, os prédios ficam espalhados, e não existe mais uma área de convívio comum.



**Figura 23:** Professora Vera e professor Cordeiro em fotografia recente.  
**Fonte:** Gaiesky (2018).

Diversas vezes, a professora Vera se referiu à Genética da UFRGS como uma *equipe*. Por mais que ela perceba claras diferenças entre o convívio social formulado dentro da academia no passado e nos dias atuais, a professora diz realizar um esforço para manter tal espírito coletivo vivo e o propagar para os seus alunos. De fato, vários dos interlocutores comentaram espontaneamente que percebem que a professora Vera ativamente procura fazer com que todos se sintam próximos e criem um senso de comunidade dentro do Laboratório.

Na mesma linha, ela comentou sobre a importância de “valorizar os alunos e os funcionários”, o que “é importante para a autoestima das pessoas”, atribuindo bastante enfoque para a concepção de autoestima. Tais dinâmicas, e a sua relevância para o Laboratório de *Drosophila*, serão melhor exploradas no Capítulo 2. De qualquer forma, a

professora Vera percebe esse tipo de vínculo e relação com seus alunos (aos quais se refere como “filhos acadêmicos”, ou “prole acadêmica”) como um legado do professor Cordeiro.

A professora Maríndia foi orientada pela Vera. Assim como a última, ela também compartilha a trajetória de se transformar em docente do Laboratório após ter sido discente a este vinculada. Como comentado na Introdução desta pesquisa (página X), a professora Vera se aposentou recentemente, mas continua presente como docente convidada em palestras e cursos na graduação e na pós-graduação, permanecendo ativa nos andamentos do Laboratório de *Drosophila* tanto presencialmente quanto por meios virtuais. Oficialmente, portanto, a coordenação do Laboratório se encontra sob a professora Maríndia. Em conversa com as técnicas, foi comentado por elas que a mesma preocupação na construção de um sentimento de pertencimento e coletividade é também observado nas atitudes da Maríndia. “Ela está indo pelo mesmo caminho da professora Vera”, comentou uma das interlocutoras.

Deste modo, fica evidente a existência de um sentimento de legado geracional que perpassa os professores Cordeiro, Vera e Maríndia. Se esta dinâmica está ligada à formação de vínculos interpessoais e à construção da coletividade do Laboratório enquanto um espaço de convívio social, outro legado maior também pode ser observado: o da pesquisa com drosófilas. Para este, podemos traçar o esquema Morgan → Dobzhansky → Cordeiro → Vera → Maríndia.

Na página sobre a professora Vera disponível no *site* da Academia Brasileira de Ciências (ABC, 2023), entre os diversos destaques da sua carreira é destacado o seu papel enquanto orientadora para a formação de novos cientistas. De acordo com o *site*:

(...) orientando Mestrados e Doutorados nos Programas de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular e de Biologia Animal na UFRGS e em Biodiversidade Animal na UFSM, formando 24 Mestres e 13 Doutores, entre 1988 e Fevereiro de 2008, permanecendo outros 7 em formação. A maioria de seus ex-orientados são vinculados a Universidades públicas e privadas, e líderes de novos grupos de pesquisas. Entre suas contribuições estão: a liderança de um amplo grupo de estudantes de Graduação e Pós-Graduação,

em muitos aspectos da Biologia Evolutiva de *Drosophilidae*, como Genética, Ecologia e Evolução, desenvolvendo diferentes abordagens, tanto “clássicas” quanto moleculares. Sob sua orientação, os primeiros Mestrado e Doutorado sobre transposons de *Drosophilidae* foram feitos na América Latina (Modificado de ABC, 2023).

Como exposto acima, a professora Vera foi orientadora de diversos pesquisadores que vieram a se tornar cientistas coordenadores dos seus próprios laboratórios e grupos de pesquisa. É, por exemplo, o caso dos laboratórios de drosófilas das universidades federais de Santa Maria, Rio Grande e Pelotas (UFSM, FURG e UFPEL, respectivamente), além do Laboratório de *Drosophila* da UFRGS, no qual a professora Maríndia encabeça como responsável.

Entre os cinco discentes do Laboratório de *Drosophila*, apenas um é natural de Porto Alegre. Os outros quatro são originários das três cidades gaúchas mencionadas acima. Tal conexão estabelece uma rede de cooperação e permutação de materiais e cientistas, a qual será explorada em maiores detalhes no Capítulo 2. Neste momento, cabe ressaltar que o laboratório da UFRGS é entendido como “o original”, como definido por um dos interlocutores, e que se torna possível traçar uma linhagem histórica de cientistas que une os membros atuais do Laboratório até a sala das moscas de Thomas Morgan. Tal linhagem se manifesta da seguinte forma: Morgan → Dobzhansky → Cordeiro → Vera → Maríndia e demais professores dos laboratórios de *Drosophila* do RS → discentes do Laboratório de *Drosófila* da UFRGS.

A importância histórica da pesquisa com drosófilas para a Biologia contemporânea não é ignorada pelos membros do Laboratório. Diversas vezes tal assunto foi abordado por eles durante conversas que tivemos, e fica evidente que existe um sentimento de pertencimento a uma linhagem de pesquisadores e pesquisas, a qual é unificada pelas drosófilas.

## 1.5 Totemismo científico

Em *As formas elementares da vida religiosa*, Durkheim (1996 [1912]) discorre sobre o totemismo nas sociedades aborígenes australianas. O autor descreve que a maioria das tribos aborígenes é subdividida em grupos, os fratrias e, dentro destes, em clãs. Os membros pertencentes a um mesmo clã se consideram como parentes/família, apesar de não necessariamente possuírem laços de consanguinidade. Assim como um grupo de parentesco, apresentam o compartilhamento de uma vida em coletividade e criam deveres entre os indivíduos relacionados, como a obrigação de assistência mútua, o luto e o tabu do incesto (mesmo que entre duas pessoas não biologicamente relacionadas).

Os clãs possuem o nome do seu totem. Um totem pode ser entendido como um símbolo que não somente une o clã, como aproxima sua vida social e religiosa do mundo natural. Durkheim descreve que existem centenas de totens, mas que os dois tipos mais comuns são espécies de vegetais ou de animais, ou mesmo apenas uma parte específica de algum desses (como a asa de uma ave, por exemplo). Outros totens podem ser fatores ambientais, como a água ou o sol, ou mesmo localidades em particular, que normalmente são tornadas sagradas em decorrência de alguma ação relevante tomada ali por um antepassado do grupo. Os totens não podem se repetir, e diferentes culturas possuem modos distintos da transmissão totêmica, como a obtenção do totem através da linha materna ou paterna, ou em função de algum antepassado.

Sendo necessariamente coletivos, os totens também podem ser utilizados como emblemas. Sua imagem pode ser adicionada na arte de canoas, paredes, armas, túmulos, instrumentos ou até ao próprio corpo do indivíduo na forma de tatuagens e pinturas corporais. O totem também pode ser utilizado e evocado em rituais de cunho religioso internos ao clã.

Lévi-Strauss (1975 [1962]), interessado em analisar fenômenos simbólicos incluídos nos processos empíricos observados pelos etnólogos, apresenta diversos conflitos epistemológicos que circunscreviam as noções de totemismo. O aumento no número de relatos etnográficos acerca das lógicas totêmicas permitiam a constatação de que essas relações não eram uniformes nas diferentes culturas, mesmo algumas próximas.

Apesar de não descartar completamente uma possível unidade dentro do totemismo, o autor evidencia as dificuldades teóricas de agrupar essas práticas dentro de um mesmo conceito. De qualquer forma, Lévi-Strauss conclui que os totens não se tratam apenas de motivos do campo religioso, como era discutido principalmente em trabalhos acerca de grupos indígenas da América do Norte, mas que o vínculo de um clã com um elemento natural são utilizados também metaforicamente para delimitar diferenças entre os grupos humanos dentro de uma mesma tribo.

Rompendo com a concepção religiosa e utilitarista dos totens, e priorizando a visão metafórica proposta por Lévi-Strauss, outros autores utilizam tais sistemas de grupamento em contextos completamente distintos daquele da vida tribal. É o caso de Sahlins (2003 [1976]), ao propor a existência de um totemismo burguês. Para o autor, o consumo e a troca são meios de comunicação cultural estabelecidos dentro do sistema capitalista. O que é produzido, e o modo no qual se dá tal produção, são dependentes do esquema cultural presente em uma dada sociedade. Desse modo, é possível perceber a existência de um sistema simbólico que permeia as transações econômicas. Sahlins argumenta que o processo da produção de valores é também um processo de produção de significados, dinâmica que pode ser compreendida como um ‘totemismo burguês’.

A lógica totêmica, ou seja, crença na existência de parentesco entre um grupo simbolizado por um totem, mantém-se presente na sociedade contemporânea, moderna e capitalista, através da troca de bens. Para o autor, ao invés de utilizar os elementos da

natureza para realizar estas classificações, ela utiliza os objetos produzidos industrialmente em uma variabilidade muito grande de operadores totêmicos. O valor do objeto não é intrínseco a ele, sendo dependente da atribuição de sentido e significado que ultrapassa a ordem utilitária. Deste modo, o processo de produção e consumo é culturalmente pautado em todos os seus níveis - o que é produzido, como é produzido, onde é produzido, como é distribuído, para quem é distribuído, como é consumido, por quem é consumido, etc., ao passo em que cada uma dessas etapas produz coletividades e delimita fronteiras simbólicas entre grupos sociais distintos.

Seguindo esta linha de raciocínio, as relações metafóricas do totemismo podem ser utilizadas como um recurso analítico para se pensar o simbolismo que uma entidade de natureza qualquer assume na criação de coletividade e pertencimento a um grupo. No caso do Laboratório de *Drosophila*, tal entidade são as próprias drosófilas.

A partir de um trabalho etnográfico realizado em um laboratório de neurobiologia argentino, Ferroni (2017) comenta sobre a importância do organismo modelo utilizado no laboratório para a criação de uma identidade do mesmo frente à comunidade científica. Ao abordarem os estudos de neurobiologia a partir da fisiologia de caranguejos, os cientistas do laboratório em questão iniciaram uma tradição própria. Segundo eles, trata-se do único laboratório de neurobiologia a utilizarem tais animais nas suas pesquisas e, portanto, quando um artigo científico anuncia o uso de caranguejos nos seus achados, seus pares sabem que se trata de um estudo realizado por esse laboratório.

Apesar de não possuírem tal particularidade enquanto organismo modelo, é justamente a utilização histórica das drosófilas na ciência que consolida a sua caracterização enquanto um totem. A linhagem acadêmica apresentada na seção anterior, Morgan → Dobzhansky → Cordeiro → Vera → Maríndia e outros professores → discentes do

Laboratório, é reconhecida pelos integrantes do Laboratório, e foi retomada por eles em diversos momentos da pesquisa empírica.

Essa linhagem é utilizada pelos interlocutores por diversos motivos, como para ressaltar a relevância das drosófilas na ciência, refletir sobre o passado e o futuro do Laboratório, para expressar um sentimento de obrigação de apoio mútuo entre laboratórios de um mesmo Estado, ou para explicar um dos motivos que levam alguém a deixar sua cidade natal para realizar sua pesquisa em outro laboratório. Retomando esta linhagem de cientistas de drosófilas, gera-se um sentimento de pertencimento histórico a um grupo.

A coletividade advinda dessas conexões vai além das relações pessoais estabelecidas entre os indivíduos envolvidos, pois as drosófilas possuem um papel fundamental na sua construção. Muito mais do que um meio coincidental pelo qual todos eles produzem ciência, elas são utilizadas como um símbolo da sua coletividade compartilhada. Isso pode ser observado desde a entrada do Laboratório *de Drosophila*, que possui, na porta principal, uma imagem do seu mascote: a drosófila sorridente (Figura 3, p. 22). Espalhados por todo o laboratório, pode-se observar diversos posters e quadros contendo imagens de drosófilas.

Uma tarde eu cheguei no Laboratório e encontrei a Ane na sala principal, conversando com duas colegas do PPGBM. Ambas estão vinculadas à representação discente do seu Programa, e estavam ali consultando a Ane acerca de como organizar a festa junina do Departamento de Genética, pois esta já havia sido da representação e organizado tal evento.

Durante a conversa, foi mencionado que havia algumas bandeiras feitas de papel guardadas na sala anexa à sala principal que poderiam ser usadas para a decoração da festa. Após as colegas se despedirem, fui à sala anexa olhar os objetos juninos e descobri que todas as bandeiras foram feitas em papel branco, e ostentavam desenhos de drosófilas com diferentes padrões de mutações nos olhos (Figura 23). Durante o evento, quando todas as



bandeiras estavam alinhadas, não restavam dúvidas: aquelas pertenciam a um grupo específico de cientistas ali presente.



**Figura 24:** Bandeiras de festa junina do Laboratório de Drosophila.  
**Fonte:** Arquivo pessoal (2023).

## **Capítulo 2: Cientistas, ciência e Antropoceno**

### **2.1 Situando a ciência do Laboratório de Drosophila no Antropoceno**

O Laboratório de Drosophila da UFRGS conta com oito membros, durante o período da realização desta pesquisa. São duas docentes, as professoras Maríndia e Vera, três servidoras técnicas, Berê, Dani e Helena, e cinco alunos de pós-graduação, Ane, Henrique, Larissa, Pedro e Vítor.

Ao passo em que cabe às professoras lecionar, orientar os alunos e os ajudar com a parte teórica das suas pesquisas, são as técnicas e os pós-graduandos que dedicam a maior parte do seu tempo para os experimentos de bancada. As técnicas do Laboratório possuem três funções principais: produzir os meios de cultura para os experimentos, realizar a curadoria das criações de drosófilas e preparar as moscas mais adequadas para cada experimento em específico. O experimento em si é realizado pelos pós-graduandos.

A divisão hierárquica do trabalho científico em laboratórios já é bem documentada na bibliografia dos estudos sociais sobre ciência e tecnologia, tendo como principal fator determinante o grau de formação de cada pesquisador (Nunes, 1995; Teixeira, 2003 e 2004; Dornelles, 2013). Tal repartição das atividades pode ser entendida como uma prática cultural historicamente enraizada, na qual os atores nela envolvidos se organizam de modo em que a sua manutenção, enquanto uma tradição dentro de um modelo de organização institucional, é assegurada (Ferreira, 2015).

No Laboratório de Drosophila, a separação do trabalho também é manifestada em uma separação espacial, uma vez que as técnicas e os alunos passam a maior parte do tempo em ambientes distintos, como mencionado na Introdução desta dissertação. Isso acontece porque os pós-graduandos trabalham, principalmente, na sala dos bolsistas, a qual está

equipada com computadores. Apesar dos alunos frequentarem a sala das técnicas com o objetivo de utilizar a cozinha ali localizada, o contrário não ocorre.

A preferência de utilização da sala dos bolsistas pelos alunos, em detrimento das demais dependências do Laboratório, está diretamente vinculada com o uso da tecnologia que apenas ali se encontra presente. Entre os cinco alunos de pós-graduação que compõem o Laboratório, três se encontram nas etapas finais das suas respectivas pesquisas, dedicando boa parte do tempo para a escrita das suas monografias e dos seus artigos científicos. Os outros dois alunos, por sua vez, encontram-se no início do mestrado e têm como objetivo dedicar o semestre corrente para a realização das disciplinas do seu PPG, passando uma carga horária menor no Laboratório.

Outro processo que também levou a sala dos bolsistas e os seus computadores a possuírem particular relevância para as pesquisas do Laboratório foi a pandemia de Covid-19 nos anos de 2020 e 2021. Todos os alunos comentaram pelo menos uma vez durante nossas conversas que os seus projetos de pesquisa necessitaram passar por alterações devido à impossibilidade de realizar experimentos e análises presencialmente no Laboratório durante o período de isolamento social. Sendo assim, neste período foi atribuído um maior enfoque aos aspectos digitais da ciência produzida pelo Laboratório de *Drosophila*.

Como discutido na Introdução, a vulnerabilidade humana às doenças zoonóticas pode ser considerada como uma das principais características que compõem o Antropoceno. Isso acontece uma vez que a exploração predatória da natureza facilita o contato humano com patógenos que, normalmente, encontram-se relegados a ciclos silvestres de doenças.

Wallace (2021) articula diferentes fatores que contribuem para a propagação das zoonoses. Para o autor, o cerne deste processo se encontra na estruturação da economia em escala global, a qual produz impactos na ecologia e na saúde coletiva. Tomando as grandes fazendas de monoculturas agrícolas e de criação de animais de abate como a principal

atividade econômica de um modo de produção hegemônico. Ainda, Wallace discute que o desmatamento realizado para a implementação destes latifúndios simplifica a complexidade natural dos ecossistemas nativos, promovendo a morte de diferentes formas de vida animal, vegetal e fúngica.

Ao passo em que diversas espécies de patógenos são eliminadas junto com os seus hospedeiros, outras adquirem a capacidade de infectar os animais de criação. Estes, por sua vez, possuem contato direto com humanos desde a sua criação em cativeiros até o consumo da sua carne pós-abate. Assim, os humanos que interagem com esses animais possuem riscos de se contaminar com um potencial patógeno em todas as etapas deste processo.

Este tipo de distúrbio na dinâmica humano-animal-ambiente envolvendo a criação em larga escala de plantas e animais é responsável pelo aparecimento de diversas doenças zoonóticas, como as gripes aviária e suína, ebola e a Covid-19. Um fator que promove a propagação dos microrganismos patogênicos é a grande densidade de indivíduos por metro quadrado nas fazendas de criação de animais de abate.

A Covid-19 surge nesta interface entre fazendas e florestas, em um cenário político chinês no qual o país, desde a liberalização econômica implantada ao término do governo de Mao Tsé-Tung, segue planos de desenvolvimento econômico alinhados aos interesses do BRICS. Isso implica em grandes investimentos no agronegócio chinês e na exploração dos recursos naturais do país (Wallace, 2021).

Todos os diferentes tipos de coronavírus são hospedados no organismo de morcegos. Contudo, o SARS-CoV-2 possui um potencial maior de *spillover* em relação aos demais vírus da família. Em uma entrevista concedida ao Jornal da Universidade de São Paulo (USP), o ecólogo Marco Mello (ver Mariz, 2020) define o processo de *spillover* como o processo no qual um microorganismo consegue se adaptar à fisiologia de um novo hospedeiro,

ultrapassando a barreira entre espécies que costuma definir uma relação parasita-hospedeiro como específica.

Mello (Mariz, 2020), ao comentar sobre o SARS-CoV-2, afirma:

Se temos um maior contato com animais – seja por meio da caça ou da criação – e não tomamos as devidas precauções sanitárias, os patógenos vencem mais uma barreira também [...] O *spillover* é um fenômeno frequente na natureza, mas a migração de animais e humanos é mais rara [...] [f]ebre amarela, ebola e HIV são exemplos de *spillover* e que já causaram muitas mortes. [...] No local, temos a mistura de animal doméstico com animal silvestre caçado, presença de seres humanos, todos em uma densidade altíssima e com péssimas condições de higiene (Mariz, 2020).

Como previamente discutido, os sistemas de monocultura em larga escala empregados hoje de maneira hegemônica, enquanto modos de domesticação de animais e vegetais com a finalidade de alimentação humana, possuem sua origem histórica vinculada às *plantations* e aos engenhos empregados na dominação colonial do continente americano (Ferdinand, 2020; 2021). A partir de tal perspectiva, torna-se possível considerar a Covid-19 como uma herança do colonialismo (Wallace, 2021).

Lagrou (2020) realiza uma reflexão por outro enfoque. Para a autora, a pandemia de Covid-19 colocou em xeque não apenas a forma como nos relacionamos com o meio ambiente de maneira geral, mas também com os animais em particular. Discorrendo como culturas ameríndias enxergam os morcegos e as doenças por eles transmitidas, os conceitos de doença, mudanças ambientais e convívio multiespécie são tensionados quando as cosmovisões desses povos são postas em evidência.

A partir da etnografia realizada por Lagrou (2020), torna-se perceptível que os Huni Kuin, sociedade que, no território brasileiro, ocupam áreas do estado do Acre, acreditam que um desequilíbrio nas relações humano-animais da floresta acarretam impactos negativos ao organismo humano. Para este povo, alguns animais, como os morcegos, vingam-se dos humanos quando estes os caçam em grande medida enviando uma energia que pode causar

doenças ou morte. Na cosmovisão dos Huni Kuin, interações antagônicas com morcegos podem se traduzir na forma de doenças.

Abordar a Covid-19 (ou o conjunto de doenças transmitidas a humanos por morcegos) a partir de uma perspectiva ambiental, epidemiológica ou cosmo-ontológica para uma sociedade ameríndia evidencia a complexidade de camadas que as relações humano-animal podem possuir no Antropoceno.

Diversos fatores contribuíram para a propagação do novo coronavírus. Muitos desses eram vinculados aos indivíduos, concernentes a suas saúdes, hábitos de vida e o contexto social e político no qual estavam inseridos no início e ao decorrer da pandemia. Entre outros fatores, destacam-se as viagens internacionais estabelecidas pelas mais diversas motivações - turismo, negócios, comércio, etc - que promoveram o intercâmbio do vírus a partir do deslocamento de corpos de humanos e de outros animais.

O grande fluxo de pessoas entre continentes também pode ser considerado como uma das características do Antropoceno com origem no modo de viver capitalista. Apesar de trocas culturais, comerciais e de indivíduos entre continentes ocorrerem desde a Antiguidade, Haraway (2016) destaca o período das grandes navegações como o início do processo moderno de globalização. Ferdinand (2022) corrobora com essa visão. ao discutir como o estabelecimento do triângulo comercial entre os continentes americano, europeu e africano a partir do comércio de escravos é a origem compartilhada entre o modo extrativista de se interagir com a natureza, o aumento sem precedentes no fluxo de pessoas entre continentes e as relações de raça estabelecidas a partir do novo modelo de escravidão.

Ailton Krenak (2019) reflete que, ao trazerem comodidade aos deslocamentos humanos, as tecnologias que permitem viajar também acarretam perdas no sentido dos deslocamentos. Para o autor, ao atravessarmos continentes “como se estivéssemos indo ali ao lado” (Krenak, 2019, p. 22), os indivíduos se desvinculam de um sentimento de

pertencimento, passando a integrar um cosmos vazio que contribui para uma espécie de apatia frente ao estado do planeta.

A translocação de humanos também é acompanhada por um fluxo biótico, no qual diversos animais, vegetais, fungos e microrganismos acompanham tal processo. O fluxo de patógenos em deslocamentos humanos é particularmente relatado (Crosby, 1986; Ujvari, 2015; Bastos; Winegard, 2022), e é o responsável pela introdução de doenças em localidades nas quais elas não eram antes observadas, tornando-se ali problemas de saúde coletiva que podem perdurar séculos.

Esta possibilidade de migração biótica através da conectividade global estabelecida pelos humanos foi pensada por Elizabeth Kolbert (2015) como sendo uma ‘nova Pangeia’. Tal conceito atesta para a escala do impacto causado pelo fluxo humano na configuração biológica do planeta.

Cidades que apresentam densidade populacional alta, como grandes centros urbanos, encontraram-se entre as localidades com o maior número de habitantes infectados pelo vírus. Isso ocorre não somente pelo maior número de pessoas que ali vivem, como também pela conformação do espaço urbano, a qual facilita a propagação do patógeno ao proporcionar o contato frequente entre indivíduos para a manutenção das dinâmicas sociais ali presentes. Sathler e Leiva (2022) apontam aspectos que contribuem para que a Covid-19 seja propagada de maneira distinta em regiões diferentes de uma mesma cidade. Entre eles, destacam-se a densidade urbana, a localização de pessoas e empregos e os padrões de deslocamento utilizados pelos indivíduos.

Ademais, autores como Warwick (2022) e Wagner (2023) argumentam que a representação convencional de cidade, quando pensada à luz da pandemia, necessita ser tensionada. Como exemplos, utilizam os sistemas de esgotos. Uma vez que o coronavírus é expelido nas fezes das pessoas por ele infectadas, mesmo quando assintomáticas, os esgotos

se tornaram fecundos espaços para o levantamento de dados sobre infecções nas cidades. Isso ocorre porque, nas palavras de Warwick (2022, p. 3-4) “nem todas as pessoas se testam, mas todas vão ao banheiro [...] e a culpa por cultivar o vírus é desviada para comunidades e território [ao invés do indivíduo]”. Assim, uma amostra de esgoto pode gerar dados sobre a saúde de uma parcela da população, diminuindo as despesas monetárias e aumentando a praticidade.

Os esgotos (e, em específico, os excrementos ali depositados) são objetos classicamente utilizados no controle biopolítico de corpos em ambiente urbano (Warwick, 2022). Contudo, Wagner (2023) comenta sobre um caso no qual a intenção de testagem do esgoto e dos excrementos em Porto Alegre partiu da própria população, no bairro Lomba do Pinheiro. Localizado ali, encontra-se o Arroio Taquara, o qual atravessa a região rente às diferentes residências e à horta comunitária do bairro. Por esse motivo, os moradores possuíam o interesse de descobrir se estavam se colocando em risco ao consumir os alimentos ali plantados.

Assim, vírus, esgotos, corpos d’água, excrementos, bairros residenciais e cientistas se misturam para tecer a narrativa da pandemia de Covid-19 em Porto Alegre a qual, evidentemente, possui diversas facetas.

É seguro afirmar que a pandemia de Covid-19 foi o evento médico-sócio-ambiental de maior impacto na história recente. Afetando todas as pessoas, de maneira direta ou indireta, em escala global, foram requeridas diversas adaptações estruturais para a manutenção do funcionamento das instituições sociais.

Durante o trabalho etnográfico realizado no Laboratório de Drosophila, tornou-se evidente que a compreensão das práticas científicas que ali transcorrem demanda que a pandemia seja considerada enquanto um contexto médico, social e ambiental que possibilita e, principalmente, limita tais práticas.



Latour (1983) argumenta que as fronteiras físicas entre o laboratório e o restante da cidade se esvaem quando a produção da ciência é pensada em rede (ver também Law, 1989). Abordando tais questões por essa perspectiva, torna-se possível perceber que o impacto da pandemia de Covid-19 sobre o Laboratório ocorre em dois níveis distintos: (i) aos cientistas enquanto indivíduos, habitantes de centros urbanos que necessitaram aprender a navegar a nova realidade sanitária; e (ii) à produção científica em si, a qual é dependente das possibilidades de interação entre os cientistas e a sua disponibilidade de deslocamento ao Laboratório.

Deste modo, o Laboratório de *Drosophila* está sendo considerado, nesta pesquisa, como um espaço que apresenta uma organização institucional (oficial, pela Universidade, e extra-oficial, entre os diferentes cargos e funções que cada indivíduo ali possui) e que compõe a cidade de Porto Alegre. Portanto, é tratado como um dos espaços cuja pandemia desestruturou a organização social, pelo menos em um primeiro momento. As práticas de produção científica que ali transcorrem são entendidas como práticas realizadas na cidade durante o contexto pandêmico e, portanto, também passíveis de desestruturação.

Uma vez estabelecido que as fronteiras entre o laboratório e a cidade são puramente sistemáticas, cabe avaliar quais mudanças na estruturação das dinâmicas sociais durante a pandemia impactaram a produção científica do local. Quiçá, dentre todas as adaptações requeridas durante o período pandêmico, a de maior destaque foi a digitalização da vida durante o período de isolamento social.

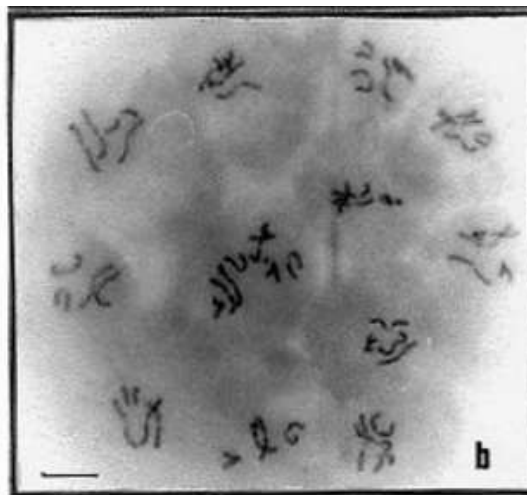
O aumento do espaço que o digital ocupa no cotidiano das pessoas é um fenômeno que vêm sendo observado desde meados da década de 1990. Contudo, o isolamento social imposto pela pandemia de coronavírus acarretou um aceleração na transição de atividades presenciais para o *online*. Segata e Rifiotis (2021) discutem que esse distúrbio sociocultural não se faz contornável para a Antropologia e as demais Ciências Sociais, uma vez que

processos de mundialização de diferentes naturezas se apresentam “agora sustentados por infraestruturas digitais de toda ordem [...] incluindo possibilidades e desafios postos em relevo no tempo catastrófico que temos vivido com a pandemia de Covid-19 ” (Segata & Rifiotis, 2021, p. 187).

O digital é um aspecto de relevância na pesquisa genética, devido, principalmente, aos mecanismos de inscrição e visualização necessários para a criação do conhecimento nessa área. Segundo Latour (2015), uma das principais funções das inscrições científicas é possibilitar uma mudança de escala que transforma objetos invisíveis em entidades visualizáveis.

Como um exemplo do processo mencionado, pode-se analisar a imagem abaixo (Figura 24), central para um artigo produzido pela professora Vera em parceria com uma de suas alunas (Santos-Colares & Valente, 2002). Nela, é possível observar células extraídas das gônadas de uma drosófila macho (*Drosophila willistoni*) em metáfase, ou seja, durante a meiose. Elas comportam cromossomos, e são estes que interessam às pesquisadoras uma vez que possuem uma anomalia genética: são apenas X. Portanto, este macho é um indivíduo XO, e ao invés do padrão XY.

A mudança de escala proporcionada na imagem é perceptível: as células e os cromossomos, entidades invisíveis a olho nú, podem ser facilmente visualizados. Isso ocorre, evidentemente, com o auxílio de diferentes tecnologias digitais, como o microscópio, uma câmera e um computador.

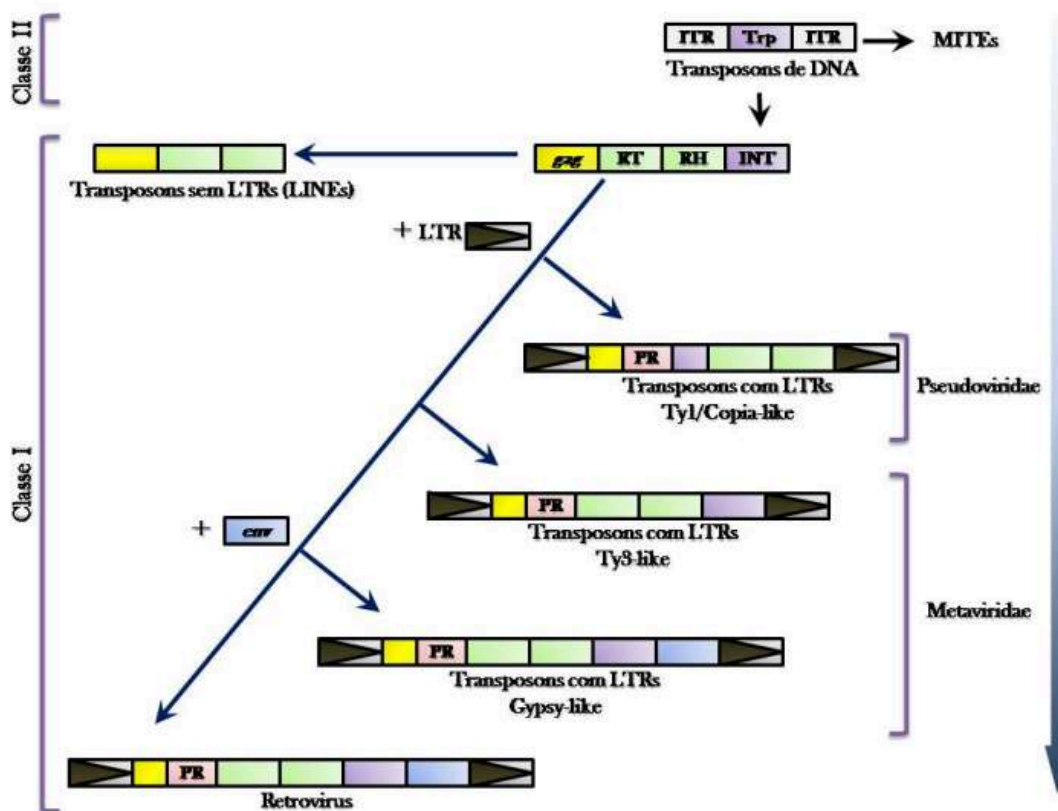


**Figura 25:** Células em metáfase mostrando apenas cromossomos X de um macho de drosófila.  
**Fonte:** Modificado de Santos-Colares & Valente (2002).

A mudança de escala, como descrita por Latour (2015) pode, também, estar acompanhada de uma mudança na forma do objeto retratado. Isso ocorre quando mecanismos de visualização se unem a práticas de inscrição dentro da produção científica. O esquema abaixo (Figura 25) foi utilizado por Sassi (2008), sob orientação da professora Vera, para demonstrar diferentes classes de elementos transponíveis<sup>17</sup> no DNA.

O que está sendo visualizado no esquema não são células, cromossomos ou DNA, mas sim uma composição de formas geométricas, setas, cores e letras que representam tais objetos. Para um leitor leigo, o significado desse arranjo é perdido. Somente cientistas pertencentes a um grupo cultural específico (geneticistas, ou de áreas afins) conseguem perceber, interpretar e reproduzir tais formas de inscrição de maneira a certificar que o seu significado seja mantido.

<sup>17</sup> Elementos transponíveis, também chamados de DNA saltitante ou “genes saltadores”, são fragmentos do material genético que podem se movimentar de maneira aleatória dentro do DNA. Essa mudança na configuração do DNA acarreta mutações que podem ou não apresentar impactos no fenótipo e na vida do indivíduo. O Laboratório de Drosophila da UFRGS apresenta, atualmente, um projeto de pesquisa sobre a investigação de elementos transponíveis em drosófilas, o qual está sendo realizado pela mestranda Larissa, sob orientação da professora Maríndia.



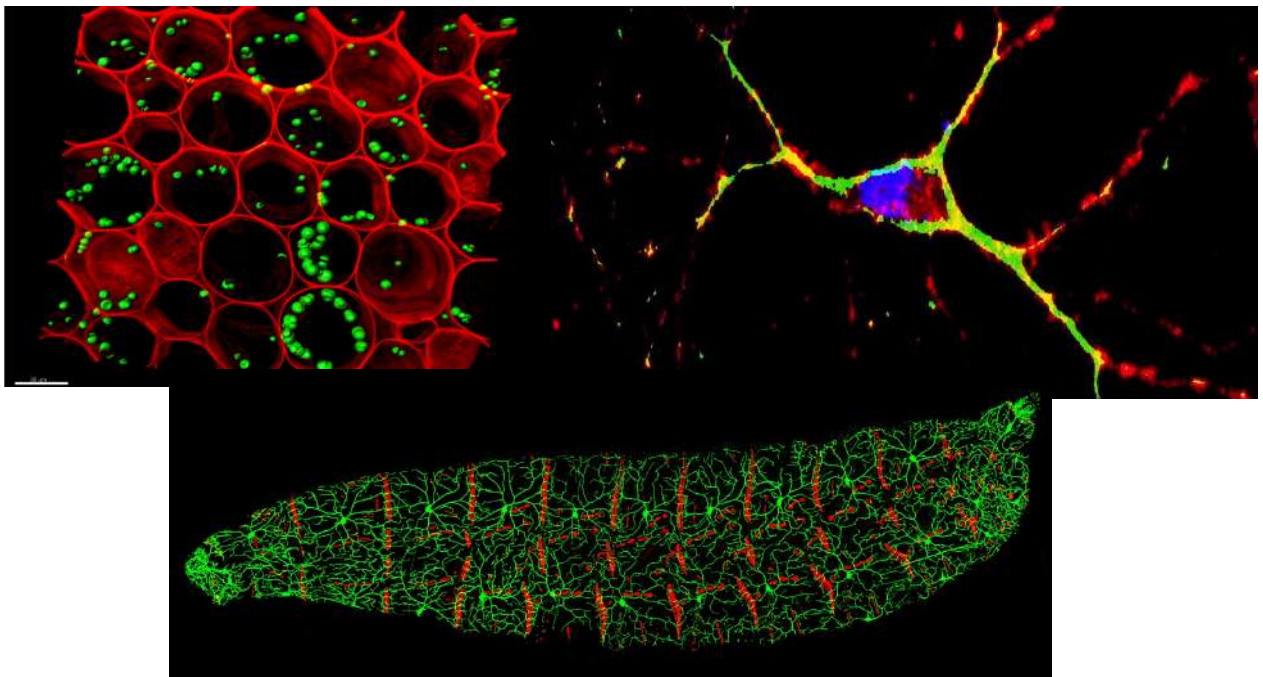
**Figura 26:** Diferentes tipos de elementos transponíveis.  
**Fonte:** Capy *et al.* (1998) *apud* Sassi (2008).

Para a confecção de um esquema como esse, mecanismos digitais de visualização precisam se aliar a práticas digitais de inscrição. A pesquisa genética não é, portanto, estranha ao digital. Entretanto, meus interlocutores comentaram que existe, nas últimas décadas, um visível aumento no espaço dedicado aos aspectos digitais da pesquisa, em detrimento aos experimentos de bancada. Tal processo se traduz na crescente proeminência do campo da bioinformática dentro das Ciências Biológicas.

Ane é aluna de doutorado e pesquisadora no Laboratório de Drosophila. Quando conversamos sobre a sua pesquisa, houve um grande enfoque na pandemia de Covid-19 e as adaptações que este contexto impuseram sobre a sua produção científica. O principal ponto

por ela comentado foi o aumento da importância da bioinformática na sua tese, pois trabalhar pelo computador permitiu que ela fizesse avanços na pesquisa mesmo estando em casa.

Para a interlocutora, essa alteração não foi muito bem quista. Segundo ela, “antes tinha muito mais [trabalho de] bancada, eu ia fazer *umas coisas muito bonitas*, e agora é só computador”. Em um outro momento da conversa, ela comentou sobre um tipo de microscopia cujo marcador é fluorescente, resultando em células/genes marcados com cores bonitas e vistosas. O modo no qual ela descreveu lembrou algo artístico, pelo menos da perspectiva dela, o que demonstra que existe uma atribuição de significado ao trabalho de bancada que extrapola o limite das práticas laborais. A Figura 26 mostra alguns exemplos deste tipo de marcação de células.



**Figura 27:** Marcação fluorescente em microscopias.

**Fonte:** Oliveira (s/d). Disponível em: <https://atin.icb.usp.br/inicio/topicos/comosab/micconf/>.

Acesso em: 09 jan 2024.

Por outro lado, a Ane ainda comentou que essa mudança no projeto, atribuindo maior enfoque na bioinformática, faz-se interessante por permitir que sejam usados dados já existentes, “usar o que já está pronto sem nunca ir para a bancada”. Apesar da resistência

inicial a modificar o seu projeto de pesquisa, ela considera que trabalhar com bioinformática é algo positivo, uma vez que “a bioinformática está regendo muitas áreas da Biologia”. Assim, uma pesquisa que incorpore o digital de maneira explícita parece se inserir dentro de uma perspectiva que aponta para um possível futuro da ciência genética.

Para exemplificar a importância da bioinformática e do digital na composição da genética contemporânea, a Ane frisou que é obrigatório disponibilizar as bases genéticas mapeadas em uma pesquisa em bancos digitais de dados, como o *GenBank*, o *Flybase* ou o *European Nucleotide Archive*. Assim, torna-se possível comprovar que a sua pesquisa está gerando resultados e ampliar os conhecimentos já existentes, impedindo que dados fiquem restritos a determinado grupo.

Com relação à necessidade de alteração no projeto de pesquisa frente à pandemia, algo similar também foi relatado pelo Henrique, doutorando do Laboratório. No mestrado, e durante a graduação, pesquisou a distribuição geográfica de plantas (fitogeografia). No seu projeto de doutorado, pretendia fazer algo similar, mas incluindo as drosófilas. Com a necessidade de isolamento social, Henrique percebeu que a sua proposta seria inviável, uma vez que havia a impossibilidade de coletar material em campo, ou mesmo trocar moscas-das-frutas com outros laboratórios. Frente a isso, precisou atribuir maior enfoque às análises genéticas e à bioinformática.

Os interlocutores ressaltam que, apesar do trabalho no computador possuir as suas vantagens, tal modo de produzir ciência pode ser frustrante. Segundo eles, as análises genéticas demoram a ficar prontas, e já houve problemas nos computadores, como falta de memória, ou mesmo erros de comando, pois é necessário aprender a manusear os programas. Estes são complexos, e o seu domínio não é trabalhado durante a graduação (não existe, nos cursos que eles realizaram, uma disciplina de bioinformática), tornando-se uma tarefa de aprendizado individual para a realização da pesquisa.

Ao passo em que o isolamento social forçou os cientistas a se adaptarem, o período pandêmico também impactou outros atores participantes da produção científica do Laboratório: as drosófilas. Como é discutido em maiores detalhes no Capítulo 3, o cuidado diário com os insetos é uma das funções do trabalho das servidoras de nível técnico do local. Elas devem monitorar as criações de drosófilas constantemente, proporcionando condições de subsistência para os animais. Ainda, são elas quem separam e preparam as linhagens de drosófilas que serão requeridas em cada experimento.

O Laboratório de *Drosophila* da UFRGS conta com três técnicas: Berê, Dani e Helena. Esta última, contudo, não pude conhecer durante a realização desta pesquisa pois ela se encontrava afastada do Laboratório por questões de saúde. Durante a pandemia, as professoras não cobravam que elas se deslocassem ao Laboratório para fazer a curadoria das criações, visando evitar a exposição de ambas ao vírus. Contudo, Berê e Dani relataram que foram ao local algumas vezes para cuidar das moscas. Elas significam esse esforço como “um modo de não se perder e continuar os trabalhos e a estrutura do laboratório”, bem como uma tentativa de salvar os animais.

Apesar dos esforços empregados pela Berê e pela Dani, muitas drosófilas do Laboratório morreram durante a pandemia, inclusive a totalidade de indivíduos de algumas espécies que ali eram criadas. Segundo elas, novas moscas-das-frutas devem ser solicitadas para outros laboratórios. Indaguei sobre como funciona esse processo, e as duas comentaram que não é mais possível conseguir insetos de outros países devido à mudança da legislação acerca da passagem de fronteiras internacionais com animais vivos, agora configurando tráfico biológico. A opção mais viável é solicitar drosófilas de laboratórios brasileiros.

As interlocutoras imaginam que o apoio, ou uma permuta, entre os laboratórios do Rio Grande do Sul será efetivado pois, como comentado no Capítulo 1, o Laboratório da

UFRGS foi o primeiro laboratório de *Drosophila* do Estado, e auxiliou diversos outros enquanto estes se firmavam. “Aqui era a base, agora só precisa se reestruturar”, disse a Berê.

Deste modo, a consciência de uma trajetória histórica da pesquisa com drosófilas que pode ser pensada através do esquema Morgan → Dobzhansky → Cordeiro → Vera → Maríndia e demais professores dos laboratórios de *Drosophila* do RS → discentes do Laboratório de Drosófila da UFRGS, apresentado e discutido no Capítulo 1, não gera somente um sentimento de pertencimento histórico, mas também, para as técnicas do local, uma obrigação de ajuda mútua, constituindo uma rede de apoio entre os Laboratórios de *Drosophila* do Rio Grande do Sul.

A pandemia de Covid-19 adentrou as paredes do Laboratório. Forçando a adaptação dos cientistas, promovendo a implementação do digital e dificultando a sobrevivência das drosófilas, torna-se evidente que espaços de produção científica são afetados pelos eventos (de ordem médica, ambiental e/ou social) tal qual qualquer outro coletivo de pessoas de uma cidade, ocorrendo rupturas nos modos de realização das suas práticas.

## **2.2 Situando os cientistas do Laboratório de *Drosophila* no Antropoceno**

Na sessão anterior deste capítulo, foram discutidos os modos nos quais a produção científica do Laboratório de *Drosophila* da UFRGS foi afetada pela pandemia de Covid-19. Assim, foi possível considerar a existência do Laboratório dentro do contexto do Antropoceno a partir das modificações realizadas nas suas pesquisas e práticas científicas. Tais práticas são, evidentemente, realizadas por indivíduos, os quais compõem a coletividade do Laboratório enquanto cientistas.



Apesar da categoria ‘cientista’ ser utilizada dentro do contexto do laboratório e a ‘indivíduo’ fora do mesmo, não há uma distinção completa entre ambas. Embora a metodologia das ciências experimentais requeira objetividade, neutralidade e impessoalidade absolutas, tais ideias não são atingidos na prática (Haraway, 1995). Esta suposta fronteira entre o indivíduo e o cientista fica ainda menos evidente quando considerado o contexto de isolamento social da pandemia de Covid-19. Isso ocorre uma vez que o trabalho de laboratório, ao se tornar mais pertencente ao digital, é realizado pelos cientistas de forma remota nas suas próprias casas, mesclando suas vidas profissional e pessoal.

Entre os cinco discentes do Laboratório de *Drosophila*, apenas um, Pedro, é natural de Porto Alegre. Os principais motivos que os levaram a deixar suas cidades são o interesse em conhecer lugares novos, a vontade de sair da casa dos pais e a alta avaliação do PPG em Genética e Biologia Molecular da UFRGS no sistema de avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Independentemente da razão da sua vinda para a capital, todos a fizeram sozinhos. Apesar de possuírem contato com outras pessoas de Porto Alegre, chegando inclusive a dividir moradia com elas em determinado momento, os interlocutores Ane, Henrique e Vitor residiam sozinhos durante o início da pandemia.

Eles relataram que o isolamento social imposto pela pandemia Covid-19 teve efeitos negativos na sua produção científica. As mudanças de estilo de vida decorrentes do isolamento social são percebidas pelos indivíduos em geral como majoritariamente negativas, e perpassam diferentes esferas da vida, como a saúde mental, a saúde física, o consumo de álcool e outras drogas, sentimentos de solidão, aumento de estresse, etc. (UnB, 2021).

Berê comentou, em mais de uma conversa, que não enxerga os integrantes do Laboratório apenas como colegas de trabalho, uma vez que o vínculo de companheirismo entre eles construído em muito se aproxima à amizade. Algo similar foi relatado também pelo

Pedro e pelo Henrique. Para este último, os amigos do laboratório representam uma porção significativa do seu convívio social, uma vez que não conhecia outras pessoas em Porto Alegre antes de vir para a cidade, e dedica boa parte do seu tempo diário para a sua pesquisa de doutorado. Não é infrequente que os membros do Laboratório se encontrem nos finais de semana em restaurantes, bares e afins, tipo de convívio que se encontra registrado em fotografias penduradas nas geladeiras da sala principal do Laboratório.

Confraternizações com o intuito de estreitar os laços de amizade e intimidade entre os cientistas também ocorrem dentro dos limites físicos do Laboratório. Datas importantes como defesas de teses e dissertações e, principalmente aniversários e festas de final de ano, são tradicionalmente celebradas lá. A Figura 27 mostra uma confraternização na sala principal do Laboratório que ocorreu na década de 1990. Eventos semelhantes seguem ocorrendo em 2023.



**Figura 28:** Confraternização na sala principal do Laboratório de Drosophila.  
**Fonte:** Acervo digital do Museu da Genética da UFRGS ([1990]).

Uma vez que os laboratórios são constituídos de atores sociais inseridos em redes de interações, autoras como Bellacasa (2010) e Martin *et al.* (2015) argumentam que a existência de relações de cuidado no ambiente científico são muitas vezes negligenciadas em estudos sociais de ciência de tecnologia. Os vínculos de amizade construídos dentro do Laboratório de *Drosophila* apontam que os seus membros constroem uma rede de cuidado e ajuda mútuos.

Redes de cuidado mútuo são definidas, por Guimarães e Vieira (2020), como vínculos estabelecidos a partir de trocas de serviços ou bens entre sujeitos, que não se caracterizam como relações formais de trabalho e nem requerem um nível de parentesco para existir. Por não se tratar de um acordo formal, esse modo de cuidado é extremamente dependente das relações pessoais estabelecidas entre os atores envolvidos, uma vez que são investidos tempo, energia e recursos para se integrar à dinâmica.

Tais redes de cuidado podem assumir diversas faces no Laboratório de *Drosophila*. As ajudas acadêmicas são uma delas. Uma vez que os alunos passam a maior parte do tempo na sala dos bolsistas, porque é lá que estão os computadores, esse local se torna um espaço de confraternização que dura cerca de 8 horas diárias, cinco dias na semana. Ali, os alunos trocam dicas e sugestões para a elaboração dos seus artigos, bem como referências bibliográficas. Evidentemente, as conversas não são todas sobre o ambiente e os afazeres acadêmicos, sendo discutidos também assuntos de cunho pessoal.

Quando a professora Maríndia comentou sobre a realização do seu mestrado, o qual também ocorreu no Laboratório de *Drosophila* da UFRGS, ela lembrou com felicidade sobre os momentos da ‘hora do café’. Após o almoço, os alunos (naquela época, o Laboratório possuía mais de 30 membros, entre alunos, técnicos e docentes) se reuniam na sala principal e tinham conversas que, segundo a professora, eram muito similares aquelas que ocorrem atualmente na sala dos bolsistas.

Essa passagem da sala principal para a sala dos bolsistas como o local preferido para a criação de amizades e trocas de apoio acadêmico está vinculada a dois fatores: (i) a diminuição do contingente de pesquisadores do Laboratório; e (ii) o aumento da dependência do digital nas pesquisas dos alunos, que requer que eles passem a maior parte do dia onde se encontram os computadores.

Para além das ajudas acadêmicas, a rede de cuidado existente no Laboratório de *Drosophila* também pode se manifestar de outras formas. Dani é uma das servidoras que realiza funções de nível técnico no Laboratório. Ela foi contratada em uma época na qual a UFRGS não trabalhava com empresas terceirizadas, firmando contratos diretamente com os funcionários. A Dani foi alocada no Laboratório para a prestação de serviços gerais, mas, assim como a Berê, demonstrou interesse em realizar funções que se aproximam da produção científica do local, o que é encorajado pela professora Vera. A trajetória da Berê dentro da Universidade, bem como o trabalho realizado por ambas as técnicas, é abordada com maiores detalhes no Capítulo 3.

A Dani não é, portanto, concursada. Nem possui formação em ensino superior. Além do contrato com a UFRGS, é manicure, produz cestas artesanais e declara o imposto de renda de alguns conhecidos. Essas formas de complementação financeira são necessárias porque os serviços prestados no Laboratório lhe rendem menos de um terço de um salário mínimo<sup>18</sup>, valor que, evidentemente, não é suficiente para a sua subsistência e para a garantir a criação do seu filho de sete anos de idade.

Quando questionada sobre os motivos de continuar trabalhando no Laboratório em detrimento de outro emprego que potencialmente oferecesse uma remuneração melhor, Dani respondeu que: “Gosto muito de estar no Laboratório. Nós [ela e a Berê] não nos sentimos escravizadas [...] o serviço precisa ser feito e desde que nós mostremos resultados a

---

<sup>18</sup> Em 12 de janeiro de 2024, o salário mínimo brasileiro se encontrava no valor de R\$1412.

professora não se importa em qual momento fazemos. Ela [professora Vera] nos dá muito [apoio]. É nossa chefe, mas também é nossa amiga”.

Essa última colocação da Dani, que enxerga a professora Vera também como sua amiga, foi acompanhada de uma explicação. Além de possuírem muitos anos de história trabalhando juntas, conhecendo profundamente a vida uma da outra, a professora Vera complementa o salário da Dani com o seu próprio dinheiro, numa forma a apoiar e a valorizar o trabalho da servidora.

Fica evidente, portanto, que existe uma rede de ajuda e cuidado dentro do Laboratório de *Drosophila* que extrapola as relações formais de um ambiente de trabalho científico. Apesar da Dani e da Berê possuírem interesse em seguir trabalhando no local pela gratificação que a função as traz, essa rede de ajuda faz com que seja possível, em termos pragmáticos, que um dos membros do Laboratório permaneça trabalhando ali.

Ao passo em que a pandemia de Covid-19 afetou os interlocutores de maneira pessoal ao restringir o seu acesso ao Laboratório e, conseqüentemente, retirar uma parte importante do seu convívio social diário, outros tipos de impacto também foram relatados, principalmente concernentes à saúde.

Vitor é natural da cidade de Pelotas, tem 29 anos e está concluindo o doutorado. Ficou claro, pelas situações de vida narradas por ele, que a pandemia teve um grande impacto na sua pesquisa. Primeiramente, ele retornou à Pelotas para morar com os pais. Ainda, precisou modificar o tema da sua tese, já que estava impossibilitado de ir ao Laboratório. O projeto original envolvia citogenética, mas ele acabou alterando para análises filogenéticas. Outro problema foi que ele queria analisar espécimes específicos que se encontravam em uma coleção em São Paulo, o que, evidentemente, não se concretizou.

O que ocorreu é que ele ficou vários meses sem produzir, não se sentindo confortável de vir à Porto Alegre realizar os trabalhos práticos da sua pesquisa, e pela necessidade de

alterar o foco da tese, mas ainda sem definir exatamente como se dariam essas mudanças devido à incerteza de quanto tempo duraria o quadro de isolamento social.

O receio de vir à cidade de Porto Alegre foi explicado pelo interlocutor afirmando que ele se encontra no grupo de alto risco para a Covid-19, uma vez que apresenta diabetes do tipo 2 e necessita de medicação crônica. Apesar de possuir acesso a medicamentos antidiabéticos pelas farmácias populares do SUS, durante a pandemia o Vitor preferiu os comprar de maneira privada para evitar presença em postos de saúde, locais que considerou como os mais propensos a possuírem pessoas infectadas transmitindo o SARS-Cov-2.

Em sua autoetnografia acerca dos modos de viver com diabetes tipo 1 na pandemia de Covid-19, Rodrigues (2022) investiga os impactos do isolamento social em pessoas com diabetes. Para a autora, é importante destacar o contraste entre práticas de controle e de cuidado na produção de corpos com base em um discurso (bio)médico. Isso ocorre porque as categorias “grupo de risco” e “pessoa com comorbidade”, amplamente utilizadas durante a pandemia para diferenciar indivíduos, foram utilizadas para diabéticos não apenas como um alerta, mas como um incentivo à mudança.

Rodrigues discute que a manipulação metabólica realizada através da medicação antidiabética era realizada a partir da “culpa individual como aprisionamento de uma identidade excluída por uma vida morta” (Rodrigues, p. 7), que fazia com que ela buscasse alcançar a fisiologia de um corpo que não era o dela. Navegar a pandemia de Covid-19 enquanto uma pessoa portadora de diabetes tipo 1 demandou o pertencimento a redes de cuidado, as quais foram desestruturadas pelo próprio contexto pandêmico.

Deste modo, ao analisar alguns dos impactos da pandemia na vida pessoal dos indivíduos que compõem o Laboratório de Drosophila, corrobora-se com a ideia de que ‘indivíduo’ e ‘cientista’ são categorias fluidas que se mesclam constantemente. Uma vez que é impossível traçar uma fronteira clara entre a esfera laboral e a pessoal, atesta-se para a

impossibilidade de existência de neutralidades, objetividades e imparcialidades na produção científica das ciências experimentais.

Situar cientistas no Antropoceno requer, portanto, considerar a possibilidade de desestruturação de redes de contato e apoio frente a eventos médico-sócio-ambientais, os quais, de acordo com prognósticos, tornarão-se cada vez mais frequentes. No Capítulo 3, na sequência, é atribuído maior enfoque na relação entre os membros do Laboratório de *Drosophila*, em especial a técnica Berê, e as próprias drosófilas, considerando as formas nas quais ambas navegam o Antropoceno dentro e fora dos limites físicos do Laboratório enquanto espécies companheiras.

## Capítulo 3: Um laboratório de drosófilas

### 3.1 Abordagens multiespécie acerca do Antropoceno

Para Haraway (2016), pensar o Antropoceno requer, necessariamente, pensar histórias que são ao mesmo tempo humanas e não humanas. Para apresentar seu argumento, a filósofa e bióloga propõe a metáfora do herói: solicitando aos leitores que imaginem um herói cujo objetivo é realizar um feito épico qualquer, a autora discute que tal personagem irá necessitar de diversos tipos de objetos para concluir sua jornada. Entre eles, pode-se pensar um cantil para que ele se mantenha hidratado o suficiente para perseguir seu objetivo, ou uma espécie de mochila ou bolsa, para guardar e carregar tais objetos.

A narrativa construída na metáfora do herói é, para Haraway, o modo no qual o campo das humanidades tradicionalmente aborda os seus objetos de pesquisa. O herói representa os humanos, protagonistas da história contada e responsáveis por concluir (ou não) os seus feitos épicos. Os objetos são as formas de vida não humanas, essenciais enquanto possibilitadores da narrativa da história, mas não os protagonistas da mesma. É evidente que um herói que não possui um instrumento que comporte água morrerá por desidratação. Contudo, uma narrativa épica não dedicará enfoque para deixar evidente que tal herói está bebendo água com frequência. Infere-se que ele está devidamente hidratado, a menos que o contrário seja exposto de forma direta.

De acordo com a autora, apesar do que o nome Antropoceno pode indicar, este se trata de um período geológico cuja compreensão requer um pensamento multiespécie, na qual as relações estabelecidas entre humanos e não humanos precisam ser postas em evidência.

Este pensamento multiespécie particular, denominado por Haraway como *tentacular thinking*, é baseado na imagem da brincadeira infantil de cama de gato (*stringing figures*), na



qual dois participantes utilizam elásticos que, ao passar das mãos de um para as do outro, possuem o potencial de formar diversas figuras dependendo da agência adotada pelas quatro mãos - tanto entre si, quanto em relação aos elásticos.

Entidades que engajam neste modo compartilhado de construir relações entre espécies no Antropoceno se classificam, para a autora, como entidades tentaculares, e são descritas como:

[...] cnidários, aranhas, seres com dedos como humanos e guaxinins, lulas, águas-vivas, extravagâncias neurais, entidades fibrosas, seres flagelados, entrelaçamentos de miofibrilas, emaranhados microbióticos e fúngicos, raízes inchadas, gavinhas que se esticam e escalam. Os tentaculares também são redes (*nets and networks*), bichos de informação tecnológicas (*IT critters*), dentro e fora das nuvens. (Haraway, 2016. p. 32. Tradução livre).

Assim, as entidades tentaculares formam uma rede compartilhada de interações multiespécie que dialoga, epistemologicamente, de maneira direta com a teoria ator-rede (Law, 1986; Callon, 1986; Latour, 1988).

Uma perspectiva similar é explorada por Tsing (2021; 2022), que reflete acerca de possíveis lições para se construir um novo futuro frente à crise ambiental a partir dos cogumelos Matsutake. Ao seguir os cogumelos em questão, a autora percebe a existência de uma rede de interações com comunidades distintas, e se questiona de que maneira humanos e não humanos podem viver juntos em mutualidade navegando o que Tsing denomina como uma precariedade compartilhada.

Os cogumelos Matsutake correspondem à espécie *Tricholoma matsutake*, e existem somente na forma selvagem. No Japão, são um presente valioso devido aos seus usos na gastronomia e ao seu elevado valor comercial. Dependendo de como se encontra o mercado, podem ser os cogumelos mais caros do mundo (Tsing, 2021). Esses fungos são difíceis de serem encontrados, habitando somente áreas que foram perturbadas de algum modo pela ação humana, geralmente associados à presença de pinheiros.

Sistematizando as ideias apresentadas pela autora, pode-se estabelecer três lições principais que os cogumelos Matsutake ensinam sobre o Antropoceno: (i) o entrelaçamento multiespécie como uma necessidade para o avanço da vida; (ii) a resiliência dos organismos frente à(s) crise(s) ambiental(is); e (iii) a complexidade de se posicionar certos objetos dentro de redes de interação no Antropoceno. Ambas as lições serão exploradas na sequência.



**Figura 29:** Cogumelos Matsutake.

**Fonte:** Banco de imagens digital *iStock*. Imagem depositada pelo usuário Ueapun em 31 de março de 2015.<sup>19</sup>

Os cogumelos são a estrutura que realiza a dispersão dos esporos dos fungos basidiomicetos.<sup>20</sup> Assim, não correspondem à totalidade do corpo do fungo, mas sim à sua estrutura reprodutiva. Na realidade, a maior parte do corpo dos fungos que possuem cogumelos se encontra abaixo do solo, sendo composto por estruturas filamentosas chamadas hifas.

Tsing (2022) atribui especial destaque às hifas dos Matsutake pois estas, assim como as hifas de diversas outras espécies de fungos, são comumente encontradas associadas às

---

<sup>19</sup> Disponível em:

<https://www.istockphoto.com/br/foto/cogumelo-matsutake-crescendo-na-natureza-gm468440526-60989762>. Acesso em: 20 out 2023.

<sup>20</sup> Filo Basidiomycota.

raízes de árvores formando uma união denominada micorriza. As micorrizas são associações simbióticas, ou seja, tanto o fungo quanto o vegetal apresentam uma necessidade mútua para a manutenção da sua sobrevivência.

Por um lado, as hifas dos fungos irão absorver a água e minerais do solo (principalmente fósforo e nitrogênio), recursos que serão cedidos em grande parte para a árvore, funcionando, de forma prática, como uma extensão das raízes do vegetal. Em contrapartida, a planta irá fornecer carboidratos e aminoácidos que são naturalmente produzidos no seu metabolismo e que não são encontrados no corpo do fungo, apesar de serem essenciais para o seu desenvolvimento. Eis a primeira lição que os Matsutake apresentaram para Tsing sobre o Antropoceno: o entrelaçamento multiespécie como uma necessidade para o avanço da vida.

Ao passo em que os cogumelos nos convidam a descartar a visão de que cada espécie poderia sobreviver sozinha, Tsing comenta que esses seres também funcionam como uma metáfora sobre os modos nos quais a vida perdura mesmo frente a mudanças ambientais em escala global. Para tanto, retoma o fato de que os Matsutake proliferam apenas em áreas afetadas pela ação humana. Ademais, enfatiza que os cogumelos de fungos foram as primeiras estruturas vivas a retomarem o solo de Hiroshima e Nagasaki após a destruição deixada pelas explosões das bombas atômicas. Para a autora, os cogumelos demonstram que sempre existe um modo de se continuar habitando a Terra, mesmo frente à destruição provocada pelas ações humanas.

Por fim, os fungos ensinam uma terceira lição: situar determinados objetos no Antropoceno é um processo complexo. Se, por um lado, os fungos representam os arranjos interespecíficos que proporcionam as condições para a vida, bem como a resiliência desta frente a grandes distúrbios ambientais, eles também podem ser uma das maiores forças de extermínio do Antropoceno.

Tsing (2021), assim como Kolbert (2015), salientam em suas obras as relações antagonísticas entre fungos e anfíbios anuros (sapos, rãs e pererecas). Descoberto em um zoológico devido à morte súbita das várias pererecas, o fungo *Batrachochytrium dendrobatidis*<sup>21</sup> possui o potencial de dizimar diversas populações e espécies de anuros. Esse fungo patogênico pode levar à morte do animal hospedeiro em até três semanas, ao impedir que os anfíbios “absorvam eletrólitos importantes pela pele, levando-os a sofrer, o que é, na verdade, um ataque cardíaco” (Kolbert, 2015. p. 23).

Esse fungo é bastante perigoso pois não necessita do anfíbio para sobreviver, disseminando-se livremente no ambiente. Descoberto nos Estados Unidos, já foi detectado no Panamá, na Colômbia, em todas as regiões montanhosas da América do Sul, na Austrália, na Nova Zelândia, na Espanha, na Suíça e na França.

Algumas espécies de anfíbios criticamente ameaçadas de extinção estão sendo retiradas da natureza e colocadas em ambientes artificiais com acompanhamento profissional, sem perspectivas para uma reintrodução no meio natural justamente para evitar o contágio e a propagação do fungo (Kolbert, 2015). Apesar desses fungos serem facilmente eliminados com água sanitária, é impossível desinfetar uma floresta. Assim, os ‘fungos’, para Tsing (2021; 2022), também podem representar a destruição no Antropoceno.

Os fungos, portanto, ensinam três lições sobre a vida no Antropoceno: ela é compartilhada entre espécies, resiliente e complexa. Na sequência, é discutido de que modo os cogumelos se tornam bastante próximos das drosófilas/moscas-das-frutas, tanto literalmente - como demonstrado na Figura 29 - quanto epistemologicamente, enquanto organismos modelo para se pensar o Antropoceno.

---

<sup>21</sup> *Batrachos*, termo de origem grega, significa sapo. O epíteto específico *dendrobatidis* faz alusão ao gênero *Dendrobates*, no qual são inseridas diversas espécies de anuros, inclusive aquela na qual o fungo foi descoberto. Tal nomenclatura demonstra a proximidade de ambos os grupos (fungo e anfíbio) e como estes são pensados em conjunto na ciência para a compreensão das suas ecologias.



**Figura 30:** Um agregado de drosofilídeos em um cogumelo selvagem.

**Fonte:** Marquinhos Aventureiro: fotografia da natureza e da vida selvagem (2019).

### 3.2 Criando intimidade com drosófilas: a ciência da Berê

Berê, como prefere ser chamada, é técnica em análises laboratoriais e trabalha no Laboratório de Drosophila da UFRGS. É uma mulher negra de 62 anos, marcadores sociais que a própria interlocutora considera relevantes para pensar a sua presença e trajetória no local.

A Berê foi contratada pela Universidade em 1982 como funcionária geral<sup>22</sup>, sem ter concluído o ensino médio. Após trabalhar em diferentes setores, ela se voluntariou para ser alocada no Departamento de Genética, o qual havia recentemente sido transferido do Campus Central da Universidade para o Campus do Vale, necessitando, deste modo, de novos funcionários.

---

<sup>22</sup> Conforme previamente mencionado, nessa época a UFRGS não contratava empresas terceirizadas para a realização de serviços, sendo os contratos firmados diretamente com os funcionários. Estes poderiam ser alocados em diversos setores, como na limpeza de diferentes departamentos, nas bancas de xerox/fotocópias e/ou nos restaurantes universitários.

Como comentado na Introdução, o Laboratório de *Drosophila* possui a distinção de ser o primeiro laboratório da UFRGS. Inaugurado ainda na década de 1930, foi o primeiro a ser completamente reestruturado na nova sede da universidade. Assim, no final da década de 1980, trabalhar no Departamento de Genética do Campus do Vale equivalia a trabalhar no Laboratório de *Drosophila*.

Uma vez no Laboratório, Berê conheceu a professora Vera - na época docente titular e uma das responsáveis pelo Laboratório de *Drosophila*. De acordo com a Berê, a professora Vera é “uma grande líder, que enxerga o humano por trás do funcionário”. A relação das duas é tão positiva que é um dos motivos da interlocutora ainda não ter pedido sua aposentadoria, apesar de possuir idade e tempo de contribuição para tal. Segundo ela, “existe um companheirismo muito grande aqui no laboratório que faz a gente não querer sair. São muitos anos de história juntos”.

Apesar de não possuir formação formal para a produção científica, a Berê sempre possuiu muita curiosidade e interesse pela ciência. Ela conta que foi criada no porão da faculdade de medicina da UFRGS, pois seu pai trabalhava no prédio como zelador e era comum para os funcionários, na época, residirem dentro das dependências da universidade. Ela gostava muito de folhear os livros anatômicos para observar as imagens, e sempre que possível tentava entrar na sala de depósito dos cadáveres de aulas práticas, o que, na sua mente de criança, era como “uma aventura proibida”.

Não é de se surpreender, portanto, que ela demonstrasse interesse pela produção científica do Laboratório no qual começou a trabalhar. Segundo a Berê, a professora Vera estimulava que os funcionários se inteirassem do que estava sendo produzido ali, já que eles também fazem parte da rede de produção que mantém o laboratório em funcionamento. Com o passar dos anos, Berê começou a realizar trabalhos de nível técnico mesmo antes de completar o ensino médio, o que não incomodava a professora Vera. Hoje, possui nível médio

e técnico, estando efetivada na Universidade enquanto técnica de laboratório. Assim, ela já possui quase quarenta anos de experiência trabalhando com drosófilas.

As técnicas do Laboratório possuem três funções principais: produzir os meios de cultura para os experimentos, realizar a curadoria das criações de drosófilas, bem como separar e preparar as moscas mais adequadas para cada experimento em específico. Na bibliografia antropológica acerca das relações multiespécie estabelecidas entre cientistas e cobaias animais, nota-se um maior enfoque nas relações com ratos, e a complexidade ética acerca do sofrimento (animal e humano) advindo da experimentação e sacrifício dos animais (ver, por exemplos, Haraway, 2011; Jardim 2012 e 2015).

Tratando-se de um trabalho etnográfico envolvendo animais invertebrados - neste caso, caranguejos - se destaca a etnografia de Ferroni (2017), realizada em um laboratório de fisiologia argentino. Dada a natureza distinta entre caranguejos e drosófilas, fez-se pertinente a pergunta: como a Berê se relaciona com as moscas com as quais, há aproximadamente quarenta anos da sua vida, ela interage?

“A gente muda o jeito que olha para as mosquinhas né, percebe a importância delas”. Essa foi uma das primeiras falas da Berê quando conversamos sobre as drosófilas. Para ela, estes animais são bastante interessantes, e mais dinâmicos do que um observador externo esperaria. Destacou-se a fala [de que] “elas têm um sentimento quase igual ao humano”.

Para justificar essa filosofia, Berê comenta que são as drosófilas fêmeas que escolhem os parceiros reprodutivos, ficando a cargo dos machos chamar a atenção das fêmeas e convencê-las de que são bons parceiros. Isso ocorre, principalmente, através do som. Os machos emitem ruídos com as asas em uma frequência característica para cada espécie. Caso a fêmea rejeite o macho cortejante, ela utiliza o último par de pernas para o chutar para longe. Rindo, ela comentou sobre um artigo que relata que machos adultos que não conseguem

copular com uma fêmea se sentem mais atraídos por frutas cujo processo de decomposição já acarretou a produção de álcool. “Sem sexo, eles viram alcoolatras também”.

O contato próximo com esses animais não se traduz apenas na antropomorfização<sup>23</sup> dos seus comportamentos, mas também em conhecimentos técnicos de taxonomia. Ela contou que sabe identificar espécies e categorias/grupos (*clusters*) de drosófilas apenas pelas diferenças perceptíveis nos corpos dos animais (muitas das quais se encontram nos olhos), sem o auxílio de estereomicroscópio.

Este conhecimento técnico sobre as moscas-das-frutas veio a calhar quando ela percebeu, na sua casa, que uma drosófila havia colocado seus ovos em um pé de pimentas maduras. Isso chamou a atenção dela porque as drosófilas normalmente ovipositam em frutas cujo processo de decomposição já fora iniciado, para que as larvas se alimentem dos tecidos vegetais em processo de fermentação. Inclusive, colocar fermentos como fonte de alimento para as drosófilas do laboratório é algo rotineiro em sua vida.

Berê levou a pimenta para a professora, e esta descobriu que não havia nenhum relato similar na literatura biológica. Berê, portanto, foi a primeira autora no artigo publicado em um periódico científico descrevendo a descoberta desse novo comportamento para o grupo (Oliveira *et al.*, 2016).

---

<sup>23</sup> Enfatiza-se que o conceito de antropomorfização não está sendo utilizado, neste contexto, como equivalente a um erro na maneira de se interpretar o comportamento animal, como figura por vezes na bibliografia antropológica. Normalmente utilizado para se tratar dos problemas e novas formas de interação advindos da atribuição de comportamentos humanos para animais domésticos (ver Bolson & Bolson, 2022; Machado, 2016; Pessanha & Carvalho, 2014), o conceito de antropomorfização também pode figurar como um tema concernente às discussões referentes ao tráfico de animais silvestres (Magalhães *et al.*, 2021) e às animações voltadas ao público infantil e/ou adulto (Vizachri, 2014). Nesta discussão, o antropomorfismo está sendo considerado como uma forma de atribuição de sentido e significado ao compartilhamento de tempo, trabalho e espaço entre a Berê e as drosófilas. Como será discutido na sequência, a presença da Berê no Laboratório e o seu contato constante com os animais gera uma relação de intimidade, a qual é manifestada de diversas formas. No discurso, isso se dá através da antropomorfização das drosófilas. Diferentemente do antropomorfismo observado entre tutores e seus animais de estimação, a Berê utiliza conhecimentos científicos como base para a interpretação do comportamento dos animais, ação que atribui uma nova camada de complexidade para a antropomorfização observada.



Quando conversamos sobre a produção do artigo, ela contou que o avistamento da oviposição em pimentas maduras ocorreu em dois sítios diferentes: na sua casa e na dos seus sogros. As pimentas em questão foram, como comentado, estudadas no laboratório, e a Berê comprou outras pimentas no supermercado para utilizar como controle. Ao colocar fêmeas de drosófila adultas em contato com essas novas pimentas, após a realização de cópulas bem sucedidas, ela constatou que não ocorreu nenhuma oviposição. No texto do artigo, as autoras questionam se isso pode ser influência dos agrotóxicos utilizados nessas plantas, quando produzidas em larga escala<sup>24</sup>, diferentemente das pimentas orgânicas que a Berê e sua família cultivam.

Outra hipótese apresentada na sua discussão questiona se a postura dos ovos foi acidental. Na casa da interlocutora existe um galinheiro, ao passo que no sítio dos seus sogros ocorre a criação de suínos. As pimentas se encontram, em ambos os locais, próximas aos criadouros dos animais. As autoras se questionam, então, se as drosófilas não teriam sido atraídas pelos vegetais em processo de decomposição associados à alimentação desses animais e, por algum equívoco causado por estímulos químicos, acabaram por colocar seus ovos em uma frutificação ainda madura.

A ciência produzida pela Berê é fruto do seu contato íntimo com as drosófilas. Apenas uma pessoa que conhecesse intimamente esses animais teria percebido um comportamento anômalo. Não apenas ela precisou reconhecer que a oviposição nas pimentas não era esperada para os comportamentos da espécie, como também determinar que aqueles ovos se tratavam de drosófilas, e não de outro inseto. Isso, é claro, se deve pelas quatro décadas de experiência em cuidar, reproduzir e preparar esses animais para experimentos em um laboratório científico. O conhecimento prático, portanto, fez-se tão relevante quanto o teórico para a produção deste saber.

---

<sup>24</sup> Essa hipótese foi considerada estimulante pela professora Vera, pois ainda não há estudos sobre o impacto de pesticidas na fisiologia de drosófilas. Atualmente, tal questão é o cerne de um projeto de pesquisa recentemente iniciado no Laboratório.

Ao tensionar a relação de poder entre a ciência ocidental e os conhecimentos tradicionais para a construção de discursos representativos da realidade, Lévi-Strauss (1989[1962]) salienta a qualidade lógica que fundamenta a sistematização e a expressão da realidade nos saberes formulados à margem da ciência. A discussão proposta pelo autor toma como exemplos principais culturas consideradas, pela perspectiva antropológica clássica, primitivas. Sua intenção era demonstrar que a existência de uma suposta hierarquia que aloca a cultura ocidental acima das demais, ideia muito fundamentada pela concepção de progressos e avanços no conhecimento científico e tecnológico, não se sustenta - tanto na prática, quanto epistemologicamente.

Os conhecimentos ditos ‘primitivos’ abordados por Lévi-Strauss se referiam a práticas permeadas por magia, bruxaria, mitologia e religião, que mesclavam o empírico e o inconsciente para a criação do conhecimento. A empregabilidade de tais formas de saber, sua validade comprovada pelos seus participantes, bem como os mecanismos lógicos que operam para a integração de ambos os planos (mitológico e prático) levaram o autor à concepção da existência de uma ciência do concreto, ou seja, a existência de conhecimentos lógicos produzidos às margens da ciência ocidental. É pertinente observar que a metodologia empregada (conscientemente ou não) na formulação de conhecimentos na ciência do concreto se assemelha àquela utilizada na ciência ocidental, por mais que articule fatores distintos.

A ciência da Berê representa uma distinta faceta da ciência do concreto, uma vez que parte do próprio espaço laboratorial. Como a interlocutora não possui formação acadêmica na área das Ciências Biológicas, os conhecimentos que proporcionaram a fabricação do seu artigo não advêm dos livros didáticos ou das palestras acadêmicas, mas sim do contato diário, prático, com as drosophilas. Avistar um conjunto de ovos e reconhecer corretamente a qual grupo de insetos eles se tratavam foi possível a partir de uma articulação lógica de conhecimentos provenientes do seu cotidiano, e não da bibliografia científica.

Conceber a possibilidade de existência de uma ciência do concreto dentro do próprio circuito científico nas ciências experimentais requer uma discussão que preveja interseccionalidade entre diferentes fatores sociais. No caso da Berê, como salientado por ela mesma, gênero e raça se sobressaem. Ambas as categorias podem ser pensadas à luz dos estudos sobre o Antropoceno.



**Figura 31:** Berê produzindo ágar.  
**Fonte:** Documentário Efeito Fundador (2011).

### **3.3 Antropocenos múltiplos para espécies companheiras: como a Berê e as drosófilas navegam o Antropoceno**

Na sessão anterior, foi enfatizado que Berê é uma mulher negra de 62 anos, e que ela própria identifica esses marcadores como relevantes para refletir sobre a sua presença na produção científica do Laboratório de Drosophila.

Quando conversamos sobre sua idade, possibilidade de aposentadoria, e os motivos pelos quais ela segue trabalhando, além do já mencionado vínculo com a professora e o Laboratório como um todo, a Berê comentou sobre a sua família. Recentemente viúva e com

duas filhas “de coração”, ela conta que estar no laboratório lhe faz bem pois sente que pela primeira vez “estou fazendo algo por mim. Antes eu trabalhava para criar minhas filhas e sustentar a casa, agora estou aqui simplesmente porque gosto”.

Críticas feministas do Antropoceno, como Walton (2020) e Ebron & Tsing (2017), têm revisado os modos de se pensar a habitabilidade humana e multiespécie no Antropoceno. Colocando narrativas femininas em evidência, tais autoras dedicam às relações de gênero um papel relevante a ser considerado na configuração desta nova época. Para elas, tanto o feminismo quanto o Antropoceno requerem que histórias sejam contadas.

A história da Berê e a sua relação com as práticas de trabalho necessitam ser consideradas em conjunto com as suas relações familiares, uma vez que as mudanças recentes no seu papel enquanto mãe e esposa modificam o modo no qual ela as enxerga. Por mais que a Berê sempre tenha gostado de trabalhar no Laboratório, principalmente pelas relações de amizade ali nutridas e o seu interesse pela prática científica, a sua motivação primária para trabalhar era possuir uma fonte de renda para sustentar a sua casa e possibilitar a criação das suas filhas.

Priorizar as filhas e a casa em detrimento do trabalho, enquanto formas de realização e dedicação pessoal, constitui uma realidade tradicionalmente atribuída e imposta aos corpos femininos e ao sujeito mulher, especialmente pela generificação das relações de cuidado (Guimarães & Hirata, 2020). O tempo e a energia alocadas para a ciência realizada pela Berê visavam prioritariamente a sua família. Agora, após o falecimento do seu marido, e com ambas as filhas já em idade adulta e morando com os seus respectivos parceiros, Berê enxerga uma mudança nos fatores que a levam a seguir produzindo e contribuindo para a ciência, sendo ela mesma e a sua realização enquanto indivíduo os principais motivos.

O outro marcador social enfatizado pela interlocutora foi a sua negritude. Ao considerar as relações raciais como vinculadas ao Antropoceno, autores como Yusoff (2018)

e Ferdinand (2022) realizam discussões que podem ser pensadas através de dois pontos centrais: (i) as diferenças raciais na experiência e vivência de questões ambientais, e (ii) a construção das relações raciais como vinculadas à construção das práticas de interação com a natureza que hoje caracterizam o Antropoceno.

O primeiro ponto diz respeito ao impacto da vulnerabilidade social para a experiência de problemas ambientais. Tomando como exemplo a dengue, popularmente conhecida como ‘doença dos pobres’, Segata (2016) aponta que a presença de mosquitos do gênero *Aedes* pode ser utilizada para se conceber a configuração de uma cidade. As fêmeas desses animais colocam seus ovos em locais com a presença de água parada, sendo pneus, potes, garrafas, latas (entulho/lixo em geral) focos de criação e proliferação dos mosquitos.

Populações humanas que habitam em locais com acúmulo de lixo em espaços públicos, como bairros sem coleta de resíduos, ou próximos de valas e lixões a céu aberto, possuem naturalmente um maior contato com esses animais, e um conseqüente maior número de pessoas infectadas com as doenças por eles transmitidas. O baixo acesso à informação acerca dos métodos de prevenção dos criadouros de *Aedes*, além de um menor acesso a serviços de saúde pública agravam ainda mais esse quadro.

A distribuição da população urbana em áreas mais ou menos valorizadas não é aleatória, tendo ocorrido em decorrência das relações sociais estabelecidas durante os processos de formação das cidades. Para Ferdinand (2022), tal questão não pode ser separada da raça, a qual, por sua vez, não pode ser desvinculada do Antropoceno.

Segundo o autor, as relações raciais envolvendo negritude hoje existentes nas sociedades latinoamericanas são decorrentes do processo de escravização de povos africanos negros e a sua alocação compulsória em trabalhos em latifúndios/*plantations*. Deste modo, o autor argumenta que a população negra vivencia o Antropoceno de uma maneira particular,

uma vez que, na América Latina, costumam constituir uma grande parcela das populações urbanas periféricas e com menor acesso a serviços de saúde de qualidade.

A própria construção do conhecimento científico “moderno” e ocidental se insere neste cenário. Com a separação epistemológica entre natureza e cultura, sendo esta última colocada hierarquicamente acima da primeira enquanto determinadora da modernidade de um povo, conhecimentos não eurorreferenciados nunca foram concebidos enquanto científicos, ao passo que corpos não brancos foram intelectualmente marginalizados da produção da ciência. A concepção de que outras culturas não seriam capazes de estabelecer uma sistematização lógica da sua realidade não foi apenas uma herança dos processos racistas de colonização, como também um meio para os justificar.

Tratar a Berê enquanto uma vivente (e produtora de ciência) no Antropoceno perpassa, portanto, suas experiências de gênero, raça e, até mesmo, classe. Neste capítulo, a Berê e as drosófilas são pensadas enquanto espécies companheiras, especialmente quando suas relações são contextualizadas à luz do Antropoceno.

Donna Haraway (2021), propõe pensar a experiência humana na Terra a partir de uma perspectiva multiespécie, ao apresentar o conceito-chave de espécies companheiras. Tomando a relação entre cachorros e pessoas como exemplo principal, a autora discute noções de parentesco multiespécie e não hereditário. Isso se baseia na criação de um vínculo íntimo entre os indivíduos envolvidos que somente ocorre por relações de comunicação em níveis diversos - material, carnal, transformacional, etc. Trata-se da “busca permanente pelo conhecimento mais profundo do outro e os inevitáveis erros tragicômicos que acompanham essa missão.” (Haraway, 2021, p. 24).

O contato entre humanos e cachorros (ou mesmo outros animais de estimação) é um tipo único de dinâmica que mescla companheirismo e parentesco. Entretanto, se a intimidade característica das espécies companheiras advém dos modos de interação e comunicação entre

dois indivíduos de espécies distintas, não é impossível que outros seres sejam, também, companheiros.

Por mais que o convívio doméstico diário com animais de estimação facilite a construção de um vínculo como esse, cada relação multiespécie é particular, do mesmo modo que qualquer relação entre dois humanos distintos é única, e os fatores catalisadores para a sua construção são exclusivos de cada caso. Haraway (2016) apresenta diferentes modos nos quais pombos podem ser pensados enquanto espécies companheiras, apesar de não serem mais tradicionalmente pensados como animais de estimação, e comumente associados à sujeira urbana e à transmissão de doenças.

Na sessão anterior deste Capítulo, foram apresentados os modos nos quais a Berê construiu uma relação de intimidade com as drosófilas do Laboratório, e as maneiras pelas quais essa intimidade se manifestou de forma prática e contribuiu para a produção de conhecimentos científicos. Contudo, uma vez que as relações estabelecidas para cunhar o conceito de espécies companheiras foram relações mamífero-mamífero (domesticado), ainda se faz necessário discutir as diferenças ontológicas em uma relação mamífero-inseto e como elas estão envoltas em controvérsias científicas.

Conceber a agência de atores não humanos é uma estratégia analítica antropológica que ganhou espaço em pesquisas a partir da publicação da teoria ator-rede. Contudo, tratando-se de animais, é mais fácil perceber agência em algumas espécies do que em outras, dependendo do contexto.

Não é difícil duvidar que um humano e um cachorro possuem a potencialidade para estabelecer uma relação na qual ambas as partes ativamente participam da sua construção. Nestes animais, pode-se perceber (ou projetar) comportamentos que são comumente traduzidos como afeto, felicidade, medo, dor ou mesmo ira. Para insetos, torna-se mais difícil

os colocar em uma posição de agência compartilhada com seres humanos, pelo menos a princípio.

Na Introdução, comento que a taxonomia biológica faz uma distinção entre animais que possuem coluna vertebral, os vertebrados, daqueles que não a possuem, sendo estes conhecidos como invertebrados. Estes configuram 97% da diversidade animal.

Uma vez que a coluna vertebral é um dos órgãos que compõem o sistema nervoso, a divisão entre animais vertebrados e invertebrados foi/é utilizada dentro da Biologia na confecção de hipóteses acerca da capacidade cognitiva das espécies, e sobre os modos pelos quais estas interagem com o meio externo aos seus corpos. Em suma, animais vertebrados são considerados como possuidores de uma maior complexidade de comportamentos.

Apesar dessa distinção cognitiva ter figurado por várias décadas como uma caixa-preta da Biologia, hoje ela se encontra na forma de uma controvérsia. Pesquisas recentes, como as de Adamo (2016), Burrell (2017), Elwood (2019) e Crump *et al.* (2022) tensionam as considerações prévias sobre a sentiência de diferentes grupos de animais invertebrados. Tais pesquisas sinalizam a possibilidade desses animais experimentarem dor e sofrimento, sensações por muito tempo relegadas somente aos vertebrados.

Uma pesquisa realizada na Universidade de Queen Mary, em Londres (Loukola *et al.*, 2017), demonstrou uma flexibilidade cognitiva em abelhas, uma vez que estes animais foram capazes de utilizar ferramentas (*tools*) a partir de uma demonstração, o que caracteriza um aprendizado.

Foi realizada uma série de testes nos quais uma abelha de mentira manipulada pelos cientistas demonstrava para as abelhas verdadeiras como conseguir uma recompensa açucarada. A primeira tarefa consistia em encaixar uma bola em um buraco específico. Em uma média de meia hora, os insetos entenderam o que precisava ser feito. O segundo experimento contava com mais bolas, as quais eram puxadas por ímãs no sentido oposto aos



buracos, dificultando a realização da tarefa. Três em cada quatro abelhas compreenderam o que era para ser feito, dessa vez em menos de meia hora. O último experimento também consistia em levar uma bola até um buraco, mas não contava com demonstração por parte da abelha falsa. Um terço dos insetos realizou a tarefa.

Para o grupo de pesquisadores, as abelhas não possuem somente a capacidade de copiar comportamentos demonstrados por outros animais. Os cientistas descrevem que elas ficaram cada vez mais rápidas e escolheram caminhos mais curtos, melhorando aquilo que era ensinado com a progressão do tempo e do número de repetições. Uma reportagem abordando os experimentos descritos por Loukola *et al.* (2017), realizada em 2022 pelo Jornal Nacional e exibida pela Rede Globo de Televisão, encerra com o seguinte comentário: “o novo experimento mostra uma habilidade até então desconhecida. O que limitava o nosso aprendizado sobre a capacidade de insetos era a falta de criatividade humana”.<sup>25</sup>

Uma pesquisa antropológica com um viés multiespécie acerca de drosófilas em um laboratório de Biologia, se insere, portanto, neste cenário ainda incipiente de controvérsias sobre a senciência e a capacidade cognitiva de insetos. Os laboratórios de pesquisa se apresentam, portanto, como espaços privilegiados para se pensar a potencialidade e as diferentes camadas de complexidade das dinâmicas entre humanos e esses animais.

Analisar a relação estabelecida entre a Berê e as moscas ali presentes permite observar que espécies bastante distintas (morfologicamente, fisiologicamente, evolutivamente, etc.) podem se tornar objetos de cuidado constante nos viveiros do Laboratório, e que o convívio diário com esses animais pode alterar o olhar que a eles é dedicado. Neste sentido, não há nenhuma limitação que iniba a possibilidade de se tratar essa relação como a de espécies companheiras, quer seja por parte da visão atribuída sobre esses

---

<sup>25</sup> Disponível em:

<https://m.facebook.com/etosocio/videos/aprendizado-em-abelhas/1310066259520972/>. Acesso em: 22 out 2023.

animais pela interlocutora, quer seja pelo modo no qual o conhecimento científico está entendendo a capacidade cognitiva e sensorial de insetos na Biologia contemporânea.

### **3.4 Drosófilas enquanto objetos complexos e instáveis no Antropoceno**

As drosófilas são classificadas como insetos holometábolos, ou seja, que possuem metamorfose completa. Nascerem como larvas, as quais se desenvolvem em pupas e, posteriormente, transformam-se em adultos alados.<sup>26</sup>

As distintas fases de vida de uma drosófila não são marcadas apenas pelas diferenças anatômicas, mas também por alterações comportamentais. As larvas ainda não possuem uma genitália desenvolvida, e, por isso, passam a maior parte do tempo se alimentando para estocar energia, a qual será utilizada no processo de metamorfose. Os adultos, já com asas e genitália completamente formadas, desempenham as funções populacionais de se reproduzir e se dispersar.

O Laboratório de *Drosophila* possui duas linhas de pesquisa principais. A primeira diz respeito às pesquisas do campo da Genética. Nestas, são utilizadas as larvas das drosófilas, pois as suas glândulas representam fecundas fontes que garantem fácil acesso a material genético.<sup>27</sup> A segunda linha de pesquisa é representada pelos estudos de Biologia e Ecologia Animal. Para estes, os adultos se tornam mais interessantes. Nesta sessão, serão analisados

---

<sup>26</sup> Os diferentes estágios de uma metamorfose holometábola são bastante conhecidos, popularmente, para o grupo das borboletas. Os mesmos são verificados nas drosófilas e demais tipos de moscas.

<sup>27</sup> Eu acompanhei uma aula prática de uma disciplina de graduação ministrada pelas professoras Maríndia e Vera que transcorreu no Laboratório. Os alunos (e eu) foram convidados a montar lâminas para a observação do material genético extraído das glândulas das larvas. Com o auxílio de alguns reagentes químicos, em menos de dez minutos a larva que se contorcia em um frasco foi transformada (molecularmente, corporalmente e opticamente) em uma série de filamentos de material genético facilmente visíveis em um microscópio óptico.

trabalhos desenvolvidos pelo Laboratório de *Drosophila* concernentes à esta última linha de pesquisa.

Como previamente abordado, diferentes áreas do conhecimento apresentam a participação animal no Antropoceno normalmente como ocupante da categoria de vítima. Isso ocorre devido aos avançados estágios de degradação ambiental que colocam em risco à sobrevivência animal no planeta, com prognósticos apontando, inclusive, para um processo de extinção em massa da vida na Terra.

Esse cenário, apesar de verídico, é, contudo, generalista. Boa parte da diversidade de espécies sinantrópicas que compõem a fauna das cidades não está interagindo negativamente com a crise ambiental. Independentemente de serem caracterizadas como ‘pragas urbanas’, ‘invasores domésticos’, ‘espécies indesejadas’ e/ou ‘danosas à saúde’, elas representam problemas de bem estar social e de saúde pública.

Sendo as drosófilas animais que podem ser consideradas invasores domésticos, como é possível situá-las na crise animalitária do Antropoceno? À primeira vista, elas não se enquadram na primeira categoria, aquela das espécies negativamente afetadas pelas mudanças ambientais, pois são animais sinantrópicos que proliferam preferencialmente em meio urbano (Ferreira, 2002).

Tende-se, então, a pensar esses insetos como pertencentes à segunda categoria, uma vez que podem ser considerados como invasores domésticos e estão associados a alimentos em decomposição, sendo o ambiente domiciliar o principal meio de contato entre pessoas e drosófilas.

Uma estratégia analítica para facilitar a compreensão da posicionalidade desses animais no Antropoceno é diferenciar os termos ‘drosófila’ e ‘moscas-das-frutas’. O primeiro é utilizado no âmbito científico, ao passo que o segundo se trata da nomenclatura popular do inseto. A palavra portuguesa drosófila é derivada do táxon *Drosophilidae*, uma família que

abriga, atualmente, 69 gêneros<sup>28</sup>. Dentre eles se encontra o gênero *Drosophila*, o qual apresenta mais de cem espécies. Quando o termo moscas-das-frutas é utilizado, ele claramente generaliza essa diversidade taxonômica pois aglutina mais de uma centena de espécies animais dentro de um único conceito, processo que comumente ocorre na nomenclatura biológica não científica, principalmente se tratando de animais invertebrados.

A atribuição de relevância para a linguagem na Antropologia é bastante discutida na história da disciplina. Isso se dá uma vez que a linguagem falada e/ou escrita é um dos principais meios pelos quais a sistematização da realidade ocorre, possibilitando as consequentes expressões das culturas (vide Boas, 2004a e 2004b, ou Lévi-Strauss, 2008, como apenas três exemplos).

Na escola americana, destaca-se Schneider (1980), com a proposta do conceito de unidades culturais. Apesar do cerne do livro de Schneider ser as relações de parentesco na sociedade americana da década de 1960, o autor utiliza determinadas estratégias para realizar a sua análise e explicar a sua concepção sobre cultura. Para o autor, uma cultura pode ser entendida como um sistema de unidades definidas a partir de critérios específicos. Tais unidades devem ser pensadas em comparação umas com as outras, e as suas semelhanças e diferenças evidenciam a atribuição de sentido para as coisas, indicando, para as pessoas, o que se deve ser ou fazer. Tal processo está intimamente vinculado à linguagem, pois é através dela que conceitos são atrelados a significados.<sup>29</sup>

Nesta discussão, ‘drosófila’ será tomada como uma unidade cultural desenvolvida através das práticas e sistematizações do discurso científico. Assim, são atribuídos significância e sentido para a diversidade de animais enquadrada dentro desse termo, uma vez que tal fator é percebido e reconhecido pelo grupo cultural que utiliza essa unidade.

---

<sup>28</sup> Consulta realizada no banco de dados digital *Catalogue of Life*, em 26 de junho de 2023.

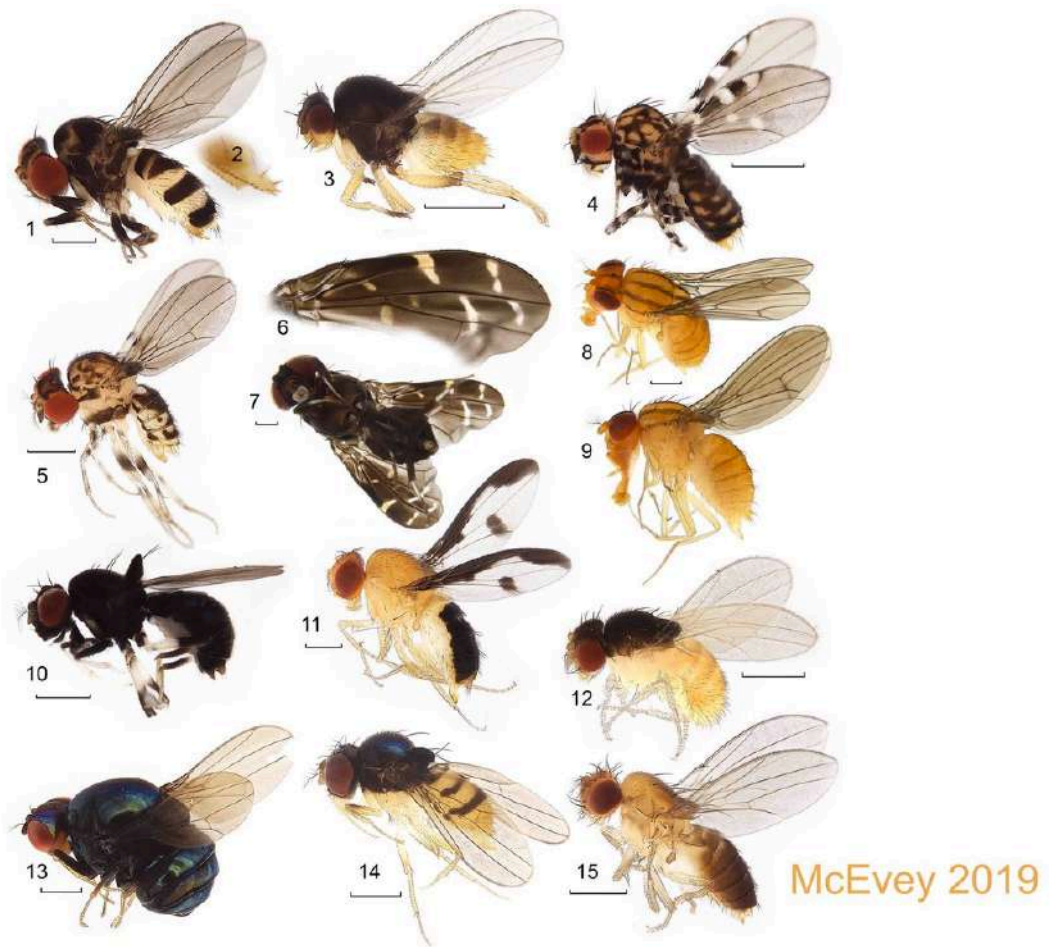
<sup>29</sup> Uma análise detalhada da obra de Schneider e os modos nos quais o conceito de unidades culturais é utilizado para se pensar o parentesco americano foi realizada por Rochedo (2017).

‘Moscas-das-frutas’, por outro lado, é considerada como uma unidade cultural distinta, cuja totalidade da sua biodiversidade não é reconhecida. Nesta unidade, o contato entre humanos e os animais se estabelece no ambiente doméstico, em detrimento ao laboratório.

A relação multiespécie estabelecida entre humanos e moscas-das-frutas nas cozinhas domésticas não é explorada nesta pesquisa. Contudo, estabelece-se que ela é distinta da relação entre cientistas e drosófilas uma vez que os objetos, ao adentrarem o laboratório, adquirem uma camada de complexidade interacional que se encontra ausente fora dos limites físicos do mesmo (Latour, 1998).

Apesar das múltiplas discussões que aproximam os laboratórios científicos das demais esferas da sociedade, o modo no qual as drosófilas são entendidas no discurso científico e na produção da ciência é, evidentemente, distinto daquele no qual as moscas-das-frutas são consideradas cotidianamente nas residências brasileiras. Para além das discussões acerca da biodiversidade, anatomia, genética e ecologia de drosófilas, as quais não ocorrem para as moscas-das-frutas, o primeiro grupo é tomado como objeto de fascínio e interesse, cujo estudo detalhado vale o tempo e o capital nele investido para a produção de conhecimento sobre o mesmo.

A principal diferença de sentido entre ambas as unidades culturais é a percepção da biodiversidade destes insetos. Como será demonstrado na sequência, é a partir desta relação que as demais distinções se ramificam. A figura 31 apresenta um pouco da diversidade de corpos que pode ser encontrada em drosofilídeos, quando estes são fixados e observados pelos equipamentos de um laboratório.



**Figura 32:** Diversidade morfológica de drosofilídeos.  
**Fonte:** McEvey (2019)



**Figura 33:** Diversidade no padrão de asas de drosofilídeos.  
**Fonte:** McEvey (2019).

Para entender como as drosófilas são pensadas no discurso científico, foram analisados documentos produzidos pelos integrantes do Laboratório de Drosophila, ou por eles corrigidos. Tratam-se de artigos científicos, dissertações, teses e monografias de conclusão de graduação. Todos se encontram em formato impresso, e são guardados na sala anexa à sala principal do Laboratório, que funciona como uma mistura de biblioteca e depósito.

O primeiro documento analisado foi a dissertação de Ferreira (2002). Sua pesquisa tem como objetivo central discutir de maneira conjunta os impactos da urbanização do ambiente e a variação temporal na composição da biodiversidade de comunidades de drosofilídeos. Essa pesquisa sobre drosófilas, bem como as demais discutidas na sequência,

foram realizadas por membros do Laboratório de Drosophila, ou avaliadas pelas professoras do mesmo enquanto membros de bancas examinadoras.

O autor inicia sua argumentação salientando o impacto das ações humanas no planeta e a conseqüente perda de biodiversidade já registrada. Em especial, dedica-se a esclarecer o papel do crescimento da população urbana como modificador da natureza. Tal questão é abordada também em outras pesquisas realizadas por membros do Laboratório de Drosophila, figurando como um importante fator de distinção entre as espécies de drosófilas, que são divididas entre as que habitam as cidades e as que preferem ambientes ‘naturais’. Assim, a presença das drosófilas em diferentes ecossistemas é percebida dentro do prisma da dicotomia entre natureza e cultura, pilar epistemológico da ciência ocidental.

A dissertação de Ferreira (2002), bem como outras publicações científicas mencionadas na sequência, procuram evidenciar e compreender a existência de diferenças entre as drosófilas urbanas e as de ambientes considerados naturais, sendo este, portanto, o principal divisor para sistematizar grupos ecológicos distintos.

Em uma pesquisa similar, também produzida e realizada pelo Laboratório, Gottschalk (2004) descreve o processo de formação das cidades como

o solo é inicialmente revolvido, removido e alterado em sua constituição física e química e, então, coberto por construções e pavimentações; a fauna e flora originais são, em quase sua totalidade, substituídas por espécies introduzidas e exóticas, o que acaba reduzindo a diversidade neste ambiente. Alterações climáticas e atmosféricas também são observadas e podem contribuir para este tipo de redução (Gottschalk, 2004, p. 12).

Deste modo, as cidades não são percebidas somente como uma perturbação dos ambientes considerados naturais, mas sim como a criação humana de um novo ecossistema com fauna, flora, clima e ciclos químicos próprios. Com relação à fauna, destaca-se a menção a espécies exóticas introduzidas.



Espécies exóticas a um local, também conhecidas como invasoras, apresentam uma facilidade natural para competir por recursos com as espécies dali nativas pois não possuem predadores naturais e não estão submetidas a um controle orgânico do seu contingente populacional (Crosby, 1986). São consideradas, portanto, um problema ambiental de origem antrópica.

A entrada de drosófilas exóticas no continente americano está, provavelmente, vinculada ao comércio ultramarino de frutas. No caso da América do Norte, as bananas adentraram o continente como *commodities* na década de 1870, sendo vendidas a US\$0,10 a unidade. Transportadas junto a elas nos navios, chegaram também diferentes espécies de drosófilas (Kean, 2013).

Um caso recente da inserção de uma espécie exótica em território brasileiro foi descrito em um artigo de autoria das professoras Marínda e Vera (Deprá *et al.*, 2014). As autoras evidenciam que a entrada da espécie *Drosophila suzukii* no Brasil ocorreu em 2013, advindo, provavelmente, da importação de frutas de outros continentes. Tal proposição é corroborada pela distribuição espacial do inseto na região Sul do Brasil, que contempla diferentes cidades litorâneas, algumas das quais detentoras de importantes portos comerciais.

A espécie *Drosophila suzukii* representa uma exceção dentro do grupo das drosófilas pois, ao invés de colocarem seus ovos em vegetais em decomposição, estas moscas-das-frutas ovipositam em frutificações vegetais ainda maduras. Essa espécie é considerada uma praga de lavouras de frutas bagas, como a groselha e o mirtilo (Cini *et al.*, 2012).

Ferreira (2002) e Gottschalk (2004) também estudaram as relações entre drosófilas nativas e exóticas na configuração faunística de grandes cidades. Foi constatada uma separação espacial entre os grupos, a qual pode ocorrer, segundo os autores, por causa da competição de recursos entre as espécies. As drosófilas exóticas são encontradas em partes

das cidades mais densamente povoadas e com maior número de edifícios, ao passo que as nativas possuem preferência por áreas menos populosas e com maior grau de arborização.<sup>30</sup>

Em outra perspectiva, a pesquisa realizada por Garcia *et al.* (2008) no Laboratório aborda o declínio numérico das populações de uma espécie de drosófila nativa do Brasil (*Drosophila paulistorum*) na cidade de Porto Alegre. Para os autores, dois motivos se destacam: (i) o aumento da temperatura em decorrência do aquecimento global, que afeta em grande medida populações de insetos; e (ii) a introdução de uma espécie exótica na cidade (*Zaprionus indianus*), cuja presença modifica as interações ecológicas entre as espécies nativas de drosófilas.

Ao considerar as relações entre drosófilas nativas e o ambiente que as cerca (tanto fatores biológicos, quanto inorgânicos), Bizzo *et al.* (2010) as descrevem como bons bioindicadores. Um bioindicador é um organismo de qualquer natureza (animal, vegetal, fúngico, bacterial, etc.) cuja presença, ou ausência, em determinado ambiente atesta sobre a qualidade ambiental de determinado ecossistema. Assim, os autores discutem que a combinação de espécies de drosófilas que compõem um dado ambiente serve como informação acerca do impacto antrópico sobre o mesmo. Isso é possível uma vez que algumas drosófilas são consideradas sinantrópicas e outras não, bem como determinadas espécies são tomadas como nativas e outras como invasoras.

Também vinculada ao Laboratório de Drosophila, Oliveira (2007) realizou um estudo sobre a distribuição vertical de drosófilas em uma área de preservação ambiental na Ilha de Santa Catarina, Florianópolis. Sistematizando a distância do solo em cinco faixas distintas de

---

<sup>30</sup> Na bibliografia biológica, as cidades podem ser consideradas como um tipo particular de ecossistema (Marcus & Detwyler, 1972). No que tange diretamente à presença de construções humanas, é comum que as cidades sejam pensadas, dentro do conhecimento da Biologia, a partir de diferentes gradientes de urbanização: muito, médio ou pouco urbanizado. Para a cidade de Porto Alegre, as discussões acerca das drosófilas costumam adotar o modelo proposto por Ruzczyk (1986), que utiliza a proporção entre a cobertura vegetal e os tipos e alturas das construções humanas dentro da área de estudo pretendida.

altura, a autora constatou uma diferença significativa na presença de espécies de drosófilas no estrato inferior (0m e 1,5m) em relação aos estratos superiores (6,75m, 12m e 17,25m).

Segundo a autora, as assembleias de drosofilídeos são, normalmente, intraespecíficas, sem a ocorrência do compartilhamento de recursos e espaço por espécies distintas. Frente a este dado, torna-se possível compreender de que maneira cientistas atribuem à composição de drosófilas de um dado local o sentido de bioindicação. Uma vez que as espécies evitam a competição por recursos, traçando fronteiras entre si, a chegada de um novo grupo desestabiliza tal equilíbrio ao forçar a mudança das interações entre os mesmos.

Oliveira (2007) discute, ainda, que foi constatada diferença nas espécies coletadas em cada altura vinculadas às estações do ano, sendo as drosófilas, portanto, espécies cuja ecologia apresenta sazonalidade.<sup>31</sup> Apesar do seu estudo ter sido efetuado em ambiente silvestre, é discutido que não há impeditivos aparentes para que cenários similares sejam constatados quando a distribuição vertical das drosófilas for estudada em ambientes urbanos, pois a separação de nichos ecológicos entre as drosófilas também tende a ocorrer nas cidades.

Situar as drosófilas enquanto coabitantes dos centros urbanos requer, portanto, pensar a distribuição desses animais considerando sua associação com as construções humanas e a vegetação (distribuição horizontal), a altura e a sazonalidade (distribuição vertical) e as relações antagônicas estabelecidas entre espécies distintas dentro da dicotomia exótico/nativo (distribuições horizontal e vertical).

Retomando a pergunta que inicia esta sessão, de qual maneira é possível situar as drosófilas frente às duas categorias tradicionais do papel de animais na crise animalitária do Antropoceno? A atribuição de significado às drosófilas, existente a partir da unidade cultural estabelecida pelo discurso científico sobre esses insetos, permite que elas sejam tratadas

---

<sup>31</sup> Discussões sobre a sazonalidade de drosófilas também foram realizadas por Ferreira (2002) e Gottschalk (2004).

como objetos complexos e instáveis (Rohden 2018), que transitam entre ambas as categorias em função da sua diversidade de ecologias.

Ao transitarem entre os ideais de “praga urbana”, ‘problema ecológico’, ‘espécie nativa’, ‘animais afetados por mudanças climáticas’, ‘insetos sinantrópicos’ e ‘espécies negativamente impactadas pela urbanização’, esses animais permitem ampliar a discussão acerca da complexidade e multitudine de caracteres das relações multiespécie estabelecidas no Antropoceno, pois possuem ontologias múltiplas ditadas, principalmente, pela construção do seu significado enquanto unidade cultural.

Deste modo, quando as formas de interação entre os cientistas do Laboratório de *Drosophila* e as drosófilas são postos evidência, sejam elas traduzidos na forma do contato direto e diário nas dependências do Laboratório, ou de maneira indireta através da escrita de textos científico; é possível perceber que as três lições sobre o Antropoceno que Tsing (2021; 2022) expressa a partir dos cogumelos matsutake também se verificam para as drosófilas.

A relação da Berê com os insetos demonstra um claro companheirismo multiespécie ao navegar a precariedade compartilhada do Antropoceno. Já o modo no qual as drosófilas são percebidas e descritas pelos cientistas do Laboratório nas suas produções científicas atesta que esses animais são ao mesmo tempo resilientes frente às mudanças ambientais características do Antropoceno, bem como um dos agentes da sua expressão.

## **Considerações Finais**

A pesquisa entrelaça aspectos da Antropologia Ambiental, da Antropologia da Ciência e da Antropologia das relações humano-animal, ao contextualizar o Laboratório de Drosophila e as suas práticas científicas no Antropoceno.

O Antropoceno, enquanto o período geológico atual, foi o viés de abordagem da pesquisa. Podendo ser analisado por perspectivas diversas em discussões transdisciplinares, foram privilegiadas as relações multiespécie estabelecidas frente à(s) crise(s) ambiental(ais).

Por uma questão de rigor metodológico, retoma-se, agora, os objetivos específicos propostos na fase inicial desta pesquisa. Com relação ao Antropoceno, buscou-se “analisar os modos através dos quais o Laboratório se situa no Antropoceno, enquanto um espaço ao mesmo tempo construtor de narrativas e afetado pelas consequências das mudanças ambientais”.

De forma sintética, conforme abordado nos Capítulos 2 e 3, o Laboratório de Drosophila da UFRGS pode ser pensado à luz do Antropoceno de diferentes maneiras: (i) como um espaço afetado pela pandemia de Covid-19; e (ii) como um produtor de narrativas sobre drosófilas e mudanças ambientais.

Enquanto o principal evento médico-sócio-ambiental da história recente, a pandemia de Covid-19 impôs uma série de desestruturações ao Laboratório. Destacam-se, entre elas, mudanças nos projetos de pesquisa a partir da revisão das suas práticas científicas, favorecendo os aspectos digitais das mesmas.

Ademais, o isolamento social praticado no contexto pandêmico acarretou rupturas na rede de cuidado e ajuda mútua estabelecida a partir do convívio diário no local. Observou-se, também, que é impossível traçar uma fronteira clara entre o indivíduo e o cientista, principalmente neste contexto. Ao deslocarem o seu trabalho do Laboratório ao ambiente

doméstico, as vidas profissional e pessoal dos interlocutores se mesclaram em diversos momentos.

Quando as produções científicas do Laboratório são analisadas, percebeu-se que estas articulam narrativas ecológicas sobre as drosófilas. Ao separar os termos ‘drosófila’ e ‘moscas-das-frutas’ como unidades culturais produzidas por grupos e discursos distintos, conclui-se que o discurso científico sobre estes animais atribui camadas de sentido e significado ausentes no discurso popular referente às moscas-das-frutas. Assim, as drosófilas são tratadas enquanto objetos complexos e instáveis que transitam entre diferentes categorias científicas que descrevem a crise animalitária do Antropoceno.

Outro objetivo específico se referia a “analisar as dinâmicas interacionais entre os agentes (humanos e/ou não-humanos) do Laboratório em contextos diversos”. Além da já mencionada rede de cuidado e ajuda existente entre os membros do local, observou-se que há um sentimento de amizade e pertencimento a um grupo, os quais são firmados a partir das relações sociais ali presentes.

A partir de um convívio multiespecífico diário, observou-se a existência de uma intimidade que supera as expectativas do que uma relação humano-inseto pode vir a ser, principalmente no que tange à técnica Berê e às drosófilas presentes no Laboratório. Constatou-se que ocorre a antropomorfização destes animais, por parte da técnica, salientando a frase “elas têm um sentimento quase igual ao humano”, que demonstra o modo que a Berê enxerga as drosófilas com as quais convive. Tal relação é analisada como a de espécies companheiras. Ainda, a existência desta relação de intimidade se demonstrou essencial para a confecção de novos saberes científicos.

O último objetivo específico se referia a “investigar como se dão as práticas de pesquisa genética no Laboratório e o papel das moscas-das-frutas neste contexto”. Destacou-se a trajetória histórica da pesquisa com drosófilas, bem como a importância destas

para a construção da Biologia contemporânea. Isso ocorreu uma vez que esses animais foram essenciais para transformar grandes controvérsias científicas em caixas-pretas. Foi percebido, também, um reconhecimento internacional para pesquisas que utilizam drosófilas como organismos-modelo, traduzido na forma de seis prêmios Nobel.

A importância desta linhagem histórica de pesquisas e cientistas se mostrou relevante para os interlocutores da pesquisa, uma vez que estes sentem-se pertencentes a um grupo específico de cientistas unidos historicamente pelo seu objeto de estudo: as drosófilas. Deste modo, estes animais foram considerados como um totem que possibilita a existência de um “totemismo científico”.

O somatório dessas abordagens permite confirmar que o objetivo geral “ investigar os processos sociais que perpassam e se entrelaçam ao fazer científico do Laboratório” foi alcançado.

Esta pesquisa corrobora com a visão vigente na Antropologia (principalmente nas subáreas da Antropologia Ambiental, Antropologia da Ciência e Antropologia das relações humano-animal) de que a tradição epistemológica fundada na dicotomia entre natureza e cultura não se sustenta quando analisada de forma prática.

Ao passo que os avanços na produção científica e tecnológica eram tomados como a expressão máxima da cultura, e pela qual os humanos obteriam o controle da esfera da natureza, analisar os impactos da pandemia de Covid-19 no Laboratório de *Drosophila* permite que tal visão seja descartada. Isso ocorre uma vez constatada que a organização social em torno das práticas científicas apresenta uma grande dependência em relação às condições da natureza. Ademais, o somatório de eventos que possibilitou a existência da pandemia de Covid-19 demonstra que o cultural e o natural estão intimamente vinculados, mesclando-se em diversos momentos.

Se esta pesquisa trouxe várias respostas para os questionamentos propostos, também propiciou reflexões que só podem ser elucidadas com base em estudos etnográficos em outros laboratórios, para fins de comparação.

O explícito sentimento de pertencimento a uma linhagem específica de pesquisadores, observada durante o trabalho de campo como algo vinculado às drosófilas, ocorre também em laboratórios que utilizam outros animais como organismos-modelo? Nesta pesquisa, a relevância dos estudos com drosófilas para a comunidade científica foi percebida como uma importante parte na construção de tal pertencimento. Trata-se, inclusive, de uma temática pouco explorada nos Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia.

Uma vez que estudos acerca das relações humano-animal privilegiam as relações constituídas entre pessoas e outros vertebrados, esta dissertação também contribui para minimizar o déficit de estudos antropológicos voltados para as relações entre humanos e invertebrados; animais que compõem cerca de 97% da biodiversidade animal.

Tal diversidade, contudo, comumente é apenas percebida no discurso científico, uma vez que a nomenclatura popular de invertebrados (e, em especial, insetos) aglutina uma gama de espécies dentro de um único termo. Esta questão, discutida na dissertação para o caso das drosófilas, se faz pertinente para futuros estudos acerca das práticas de conscientização e conservação ambiental voltadas para o público em geral.

Entre biólogos, são comuns as queixas de que materiais de divulgação sobre animais não são acolhidos pelo interesse do público não especializado. Pesquisas acerca da construção de discursos sobre animais por grupos sociais distintos (científico e popular), podem auxiliar na compreensão deste entrave. Estudos posteriores podem elucidar se está ocorrendo um problema de comunicação, no qual unidades culturais distintas, como ‘drosófila’ e ‘moscas-das-frutas’, não estão sendo devidamente aproximadas na passagem de um tipo de discurso para o outro; deixando-se como sugestão para estudos futuros.



## Referências Bibliográficas

- ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS (ABC). Vera Lúcia da Silva Valente Gaiiesky. 2023. Disponível em: <https://www.abc.org.br/membro/vera-lucia-da-silva-valente-gaiiesky/>. Acesso em: 05 out 2023.
- ADAMO, Anne. Do insects feel pain? A question at the intersection of animal behavior, philosophy and robotics. **Animal Behavior**, v. 118, p. 75-79. 2016.
- ALBERT, Bruce. O ouro canibal e a queda do céu: uma crítica xamânica da economia política da natureza. **Série Antropologia**, v. 174, p. 1-33. 1995.
- ALLOCCA, Mariateresa; ZOLA, Sheri & BELLOSTA, Paola. The fruit fly, *Drosophila melanogaster*: the making of a model (pt. I). **InTech**, p. 113-140. 2018.
- ARAÚJO, Aldo. O salto qualitativo em Theodosius Dobzhansky: unindo as tradições naturalista e experimentalista. **História, Ciências e Saúde - Manguinhos**, v. 8, n. 3, p. 713-726. 2001.
- BASTOS, Cristiana. Febre a bordo: migrantes, epidemias, quarentenas. **Horizontes Antropológicos**, v.26, n.57, p. 27-55. 2020.
- BATESON, Patrick. William Bateson: a biologist ahead of his time. **Journal of genetics**, v. 81, n. 2, p. 49-58. 2002.
- BATESON, William. **Mendel's principles of heredity**. Cambridge: Cambridge University Press. 1909.
- BELLACASA, Maria. Matters of care in technosciences: Assembling neglected things. **Social Studies of Science**, v. 41, n. 1, p. 85-106. 2010.
- BIZZO, Luís; GOTTSCHALK, Marco; TONI, Daniela & HOFMANN, Paulo. Seasonal dynamics of a drosophilid (Diptera) assemblage and its potential as bioindicator in open environments. **Iheringia - Série Zoologia**, v. 100, n. 3, p. 185-191. 2010.
- BOAS, Franz. **Antropologia Cultural**. Rio de Janeiro: Zahar. 2004a.
- BOAS, Franz. Sobre sons alternantes. In: STOCKING, George (Org.) **A Formação da Antropologia Americana, 1883-1911**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ. p.93-104. 2004b.
- BOLSON, Simone & BOLSON, Solano. A antropomorfização dos animais domésticos e o registro de “nascimento” e guarda em cartório como (mais) uma expressão da família multiespécie. **Vertentes do Direito**, v. 9, n. 1, p. 367-390. 2022.
- BRASIL, Ministério da Saúde. 2023. **Saúde Única**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/saude-unica>. Acesso em: 26 jul 2023.

BURLA, Hans; CUNHA, Antônio; CORDEIRO, Antonio; DOBZHANSKY, Theodosius; MALOGOLOWKIN, Chana & PAVAN, Crodowaldo. The *willistoni* group of sibling species of *Drosophila*. **Evolution**, v. 3, n. 4, p. 300-314. 1949.

BURRELL, Brian. Comparative biology of pain: What invertebrates can tell us about how nociception works? **Comparative Approaches in Neurobiology**, v. 117, p. 1461-1473. 2017.

CALLAWAY, Ewen. Genetics: genius on the fly. **Nature**, v. 516, n. 169. 2014.

CALLEGARI-JACQUES, Sidia. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed. 2003.

CALLON, Michel. The sociology of an actor-network: the case of the electric vehicle. In: CALLON, Michel; LAW, John & RIP, Arie (Eds.). **Mapping the dynamics of science and technology**. Londres: Palgrave Macmillan, p. 19-34. 1986.

CARSON, Rachel. **Primavera Silenciosa**. São Paulo: Editora Gaia. 2010.

CHALOUB, Sidney. **Cidade febril: cortiços e epidemias na corte imperial**. São Paulo: Companhia das Letras. 2ª ed. 2017.

CINI, Alessandro; IORIATTI, Claudio & ANFORA, Gianfranco. A review of the invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management. **Bulletin of Insectology**, v. 65, n. 1, p.149-160. 2012.

CLARKE, Adele & HARAWAY, Donna (Eds.) **Making Kin Not Population**. Chicago: The University of Chicago Press. 2018.

COLD Spring Harbor Laboratory Library (CSHL Library). **Calvin Blackman Bridges: unconventional geneticist**. Disponível em: [https://library.cshl.edu/exhibits/bridges/\\_pages/page3\\_morganLab.html](https://library.cshl.edu/exhibits/bridges/_pages/page3_morganLab.html). Acesso em: 23 set 2023.

CORDEIRO, Antonio & DOBZHANSKY, Theodosius. Combining Ability of Certain Chromosomes in *D. willistoni* and Invalidations of the “Wild-Type” Concept. **The American Naturalist**. 1954.

CROSBY, Alfred. **Ecological imperialism: the biological expansion of Europe, 900-1900**. Cambridge: Cambridge University Press. 1986.

CRUMP, Andrew; BROWNING, Heather; SCHNELL, Alex; BURN, Charlotte & BIRCH, Jonathan. Sentience in decapod crustaceans: a general framework and review of evidence. **Animal Sentience**, v. 32, n. 1, p. 1-34. 2022.

CRUTZEN, Paul. Geology of Mankind. **Nature**, v.415, n.3, p.23. 2000.

CUNHA, Olívia. Do ponto de vista de quem? Diálogos, olhares e etnografias dos/nos arquivos. **Estudos Históricos**, v. 36, p. 7-32. 2005.

CUVIER, Georges. Mémoire sur les espèces d'éléphants vivantes et fossiles. **Magazine Encyclopédique**, v. 2, n. 3, p. 440-445. 1796.

DARWIN, Charles. **A Origem das Espécies e a Seleção Natural**. 5ª ed. São Paulo: Madras. 2014.

DAVIES, Heather & TODD, Zoey. On The Importance of Decolonizing the Anthropocene. **ACME**, v. 16, n. 4, p. 761-780. 2017.

DE VRIES, Hugo. **The mutation theory**: experiments and observations on the origin of species in the vegetable kingdom. Chicago: The Open Court Publishing Company, v. 1-2. 1909-1910.

DEPRÁ, Maríndia; POPPE, Jean; SCHMITZ, Hermes; TONI, Daniela & VALENTE, Vera. The first records of the invasive pest *Drosophila suzukii* in the Southern American continent. **Journal of Pest Science**, v. 87, n. 3, p. 379-383. 2014.

DORNELLES, Rodrigo. **Ciências, coletas e extrações: uma etnografia a partir de um laboratório de genética de populações**. Porto Alegre. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p. 174. 2013.

DURKHEIM, Émile. **As Formas Elementares da Vida Religiosa**. São Paulo: Martins Fontes. 1996.

EBRON, Paula & TSING, Anna. Feminism and the Anthropocene: Assessing the field through recent books. **Feminist Studies: Decolonial and Postcolonial Approaches**, v. 43, n. 3, p. 658-683.

EFEITO FUNDADOR. Produção: Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2011. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/ppgbmmuseu/efeito-fundador/>. Acesso em: 22 set 2023.

ELMER, Nicole. **The search for the fly room**: reclaiming a lost piece of UT history. Disponível em: <https://integrativebio.utexas.edu/about/history/the-fly-room>. Acesso em: 21 set 2023.

ELWOOD, Robert. **Assessing the Potential for Pain in Crustaceans and Other Invertebrates**. In: CARERE, C., MATHERL, J. (Eds.). **The Welfare of Invertebrate Animals**. p.147-177. 2019.

ESCRITÓRIO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE DROGAS E CRIME (UNODC). **Vida Selvagem e Crimes Florestais**. 2023. Disponível em: <https://www.unodc.org/lpo-brazil/pt/covid19/vida-selvagem-e-crimes-florestais.html>. Acesso em: 22 ago 2023.

FARA, Patricia. **Uma breve história da ciência**. São Paulo: Fundamento. 2017.

FERDINAND, Malcolm. **Slavery as Ecocide: Beyond the Double Fracture of Modernity.** In: **Sustaining the Momentum: Reparative Justice for European Colonialism and Slavery.** Society for Cultural Anthropology, publicação digital. 2021.

Disponível em: <https://culanth.org/fieldsights/slavery-as-ecocide-beyond-the-double-fracture-of-modernity>.

Acesso em: 14 dez 2023.

FERDINAND, Malcom. **Uma ecologia decolonial: pensar a partir do mundo caribenho.** São Paulo: Editora Ubu. 2022.

FERREIRA, Luzitano. **Diversidade e variação temporal de *Drosophila* (Diptera, Insecta) em ambientes com diferentes graus de urbanização.** Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade de Brasília, DF. 2002.

FERREIRA, Mariana. Trajetórias e divisão do trabalho no laboratório de genética humana. **Scientiae Studia**, v. 13, n. 4, p. 899-927. 2015.

FERRONI, Luana. **Memórias de cangrejos: etnografia de un laboratorio de neurobiólogos argentinos.** San Martín. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) - Instituto de Altos Estudios Sociales, Universidad Nacional de San Martín. p.110. 2017.

FLEURY, Lorena; MIGUEL, Jean; TADDEI, Renzo. Mudanças climáticas, ciência e sociedade. **Sociologias**, v. 51, p.18-42. 2019.

GAIESKY, Vera. **30 anos de pesquisa sobre o grupo *willistoni*.** 2018. Disponível em: <https://drosophilaufrgs.files.wordpress.com/2018/10/30-anos-de-pesquisa-sobre-o-grupo.pdf>.

Acesso em: 03 out 2023.

GARCIA, Ana; VALIATI, Victor; GOTTSCHALK, Marco; ROHDE, Claudia & VALENTE, Vera. Two decades of colonization of the urban environment of Porto Alegre, southern Brazil, by *Drosophila paulistorum* (Diptera, Drosophilidae). **Iheringia: Série Zoologia**, v. 98, n. 3, p. 329-338. 2008.

GHOSH, Amitav. **O grande desatino: mudanças climáticas e o impensável.** São Paulo: Quina Editora. 2022.

GUIMARÃES, Nadya & HIRATA, Helena. Pensar o trabalho pela ótica do cuidado, pensar o cuidado pela ótica das suas trabalhadoras. In: GUIMARÃES, Nadya & HIRATA, Helena. **O Gênero do Cuidado.** São Paulo: Ateliê Editorial. 2020.

GUIMARÃES, Nadya & VIEIRA, Priscila. As ‘ajudas’: o cuidado que não se diz o nome. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 98, p. 7-23. 2020.

GOTTSCHALK, Marco. **Influência da urbanização sobre assembleias de *Drosophilidae* na cidade de Florianópolis, SC, Brasil.** Porto Alegre. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p. 111. 2004.

HARAWAY, Donna. A partilha do sofrimento: relações instrumentais entre animais de laboratório e sua gente. 2011. **Horizontes Antropológicos**, v. 17, n. 35, p. 27-64.

HARAWAY, Donna. **O manifesto das espécies companheiras: cachorros, pessoas e alteridade significativa.** Rio de Janeiro: Bazar do Tempo. 2021.

HARAWAY, Donna. Saberes localizados: a questão da ciência para o feminismo e o privilégio para a perspectiva parcial. **Cadernos Pagu**, v. 5, p. 7-41. 1995.

HARAWAY, Donna. **Tentacular Thinking.** In: HARAWAY, Donna. **Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene.** Durham: Duke University Press. 2016.

HENIG, Robin. **Monk in the garden: the lost and found genius of Gregor Mendel, the father of genetics.** Boston: Houghton Mifflin Harcourt. 2000.

HOUDART, Sophie. **La cour des miracles: Ethnologie d'un laboratoire japonais.** Paris: Centre national de la recherche scientifique. 2008.

IMPEY, Oliver & MCGREGOR, Arthur. **The origins of museums: the cabinet of curiosities in the sixteenth- and seventeenth-century.** 2<sup>a</sup> ed. Londres: House of Stratus. 2001.

Instituto Pet Brasil (IPB). 2022. **Censo Pet IPB: com alta recorde de 6% em um ano, gatos lideram crescimento de animais de estimação no Brasil.** Disponível em: <https://institutopetbrasil.com/fique-por-dentro/amor-pelos-animais-impulsiona-os-negocios-2-2/>

Acesso em: 05 jun 2023.

JARDIM, Paula. **Neurociências 'do lado de cá': uma etnografia entre ratos, drogas e humanos.** Tese (Doutorado em Antropologia Social) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p. 228. 2012.

JARDIM, Paula. **Ratos e humanos no laboratório e suas interações complexas.** Anais da V Reunião de Antropologia da Ciência e da Tecnologia, v. 2, n.2. 2015.

KEAN, Sam. **O polegar do violinista: e outras histórias da genética sobre amor, guerra e genialidade.** Rio de Janeiro: Zahar. 2013.

KEYNES, Milo. William Bateson, the rediscoverer of Mendel. **Journal of the Royal Society of Medicine**, v. 101, n. 3. p. 104. 2002.

KOHLER, Robert. **Lords of the fly.** Chicago: University of Chicago Press. 1994.

KOLBERT, Elizabeth. **A sexta extinção: uma história não natural.** Rio de Janeiro: Intrínseca. 2015.

KOPENAWA, Davi & ALBERT, Bruce. **A queda do céu: palavras de um xamã Yanomami.** São Paulo: Companhia das Letras. 2015.

KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo.** São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

LAGROU, Els. Nisun: a vingança do povo morcego e o que ele pode nos ensinar sobre o novo coronavírus. **Biblioteca Virtual do Pensamento Social.** 2020.

LATOUR, Bruno. **A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos.** São Paulo: Editora Unesp. 2017.

LATOUR, Bruno. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora.** 2ª ed. São Paulo: Editora Unesp. 2011.

LATOUR, Bruno. Cognição e visualização: pensando com olhos e mãos. **Terra Brasilis**, v. 4, p. 1-40. 2015.

LATOUR, Bruno. Give Me a Laboratory and I Will Raise The World. In: KNORR, Cetina & MULKAY, Michael (Eds). **Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science.** Londres: Sage. 1983.

LATOUR, Bruno. Mixing humans and nonhumans together: the sociology of a door-closer. **Social Problems**, v. 35, n. 3, p. 298-310. 1988.

LAW, John. **Power, action and belief: a new sociology of knowledge?** Abingdon: Routledge Kegan & Paul. 1986.

LAW, John. **Le Laboratoire et ses Réseaux.** In: CALLON, Michel (Ed.) **La Science et ses Réseaux.** Paris: Éditions de la Découverte. 1989. pp. 117-148.

LEONE, Charles. Genetics: Lysenko versus Mendel. **Transactions of the Kansas Academy of Science**, v. 55, n. 4, p. 369-380. 1952.

LÉVI-STRAUSS, Claude. **Antropologia Estrutural.** São Paulo: Cosac Naify. 2008.

LÉVI-STRAUSS, Claude. **O Pensamento Selvagem.** 8ª ed. São Paulo: Papirus. 1989 [1962].

LÉVI-STRAUSS, Claude. **O Totemismo Hoje.** Petrópolis: Vozes. 1975.

LEWIS, Edward. Biographical memoir of Alfred Henry Sturvent 1891-1970. **National Academy of Sciences**, v. 73, p.1-16. 1998.

LEWIS, Simon & MASLIN, Mark. Defining the Anthropocene. **Perspectives**, v. 519, p. 171-180. 2015.

LOUKOLA, Olli; SOLVI, Cwyn; COSCOS, Louie; CHITTKA, Lars. Bumblebees show cognitive flexibility by improving on an observed complex behavior. **Science**, v. 355, p. 833-836. 2017.

MacGREGOR, Sherrilyn. A Stranger Silence Still: the need for feminist social research on climate change. **The editorial board of sociological review**, p. 124-140. 2010.

MACHADO, Carolina. Antropomorfização: prós e contras. **Anais do Salão do Conhecimento UNIJUÍ 2016.**

MAGALHÃES, Walkyria; CORDEIRO, Lara & COUTO, João. Antropomorfização dos animais nas redes sociais e o tráfico de animais silvestres. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 2, n. 3. 2021.

MARCUS, Melvin & DETWYLER, Thomas. Urbanization and environment in perspective. In: DETWYLER, Thomas & MARCUS, Melvin (Eds). **Urbanization and Environment: The physical geography of the city**. Duxbury, Belmont, p. 3-25. 1972.

MARIZ, Fabiana. Covid-19: como o vírus saltou de morcegos para humanos. **Jornal da USP**. 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/covid-19-como-o-virus-saltou-de-morcegos-para-humanos/>. Acesso em: 02 jan 2024.

MARTIN, Aryn; MYERS, Natasha & VISEU, Ana. The politics of care in technosciences. **Social Studies of Science**, p. 1-17. 2015.

MARTINS, Lilian. Thomas Hunt Morgan e a teoria cromossômica: de crítico a defensor. **Episteme**, v. 3, n. 6, p. 100-126. 1998.

McEVEY, Shane. **Twelve genera of Drosophilidae (Diptera) from Mt Wilhelm, Papua New Guinea**. figshare. Figure. 2019.

McKIE, Robin. Six Nobel Prizes - what's the fascination with the fruit fly? **The Observer - Medical Research**. 2017. Disponível em: <https://www.theguardian.com/science/2017/oct/07/fruit-fly-fascination-nobel-prizes-genetics>. Acesso em: 18 set 2023.

MENDEL, Gregor. Experiments on plant hybridization. In: **Meetings of the Brünn Natural History Society**. 1866, *Tratados*, v. IV, p. 3-47. Brno.

MENEZES, Naida. **Memórias - Antonio Rodrigues Cordeiro**. 2009. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/ppgbmmuseu/antonio-rodrigues-cordeiro/>. Acesso em: 03 out 2023.

MILLER, Lillian; HART, Sidney & WARD, David. (Orgs.) **The selected papers of Charles Wilson Peale and his family**, vol 2. New Haven: Yale University Press. 1987.

MOORE, Randy. The rediscovery of Mendel's work. **Bioscene**, v. 27, n. 2, p. 13-24.

MORGAN, Thomas. **Evolution and adaptation**. Nova York: MacMillan Company. 1903.

MORGAN, Thomas. Review by inheritance in Poultry by C. B. Davenport. **Science**, n. 25, p.464-466. 1907.

MORGAN, Thomas. Chromosomes and heredity. **American Naturalist**, n. 44, p. 494-496. 1910.

MORGAN, Thomas. **A critique of the theory of evolution**. Princeton: Princeton University Press. 1916.

MORGAN, Thomas. **The mechanism of Mendelian heredity**. Nova York: Henry Holt and Co. 1922.

MORGAN, Thomas. Biographical memoir of Calvin Blackman Bridges 1889-1938. **National Academy of Sciences**, v. 22, p. 29-48. 1940.

MULLER, Hermann. **Out of the Night: a Biologist View of the Future**. 3ª ed. Ann Arbor: Vanguard University Press. 1935.

MULLER, Hermann. **Autobiographical notes**. 1936. Disponível em: <https://collections.libraries.indiana.edu/muller/exhibits/show/early-life/item/455#?c=0&m=0&s=0&cv=0&xywh=1155%2C318%2C1106%2C870>. Acesso em: 26 set 2023.

MYERS, Jorge. Reseña de "Missionaries of Science: The Rockefeller Foundation and Latin America". **Redes**, v. 2, n. 5, p. 194-202. 1995.

NUNES, João. A política do trabalho científico: articulação local, conversão reguladora e acção à distância. **Colóquio "Ciência e Democracia"**, Federação Portuguesa das Associações e Sociedades Científicas, Lisboa 8-9 de junho de 1995.

OLIVEIRA, Berenice; VALENTE, Vera & ZANINI, Rebeca. *Drosophila* species associated with fresh chilli peppers. **Drosophila Information Service**, n. 99. p. 24-25. 2016.

OLIVEIRA, Isaias. Microscopia Confocal. **Atlas Interativo de Biologia Celular**. s/d. Disponível em: <https://atin.icb.usp.br/inicio/topicos/comosab/micconf/>. Acesso em: 09 jan 2024.

OLIVEIRA, Sabrina. **Distribuição vertical e variação da proporção sexual em um gradiente de alturas de uma assembleia de drosofilídeos (Diptera, Drosophilidae) em uma área de Mata Atlântica na Ilha de Santa Catarina, Brasil**. Porto Alegre. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Biociências - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2007.

PESSANHA, Lavínia & CARVALHO, Roberto. Famílias, animais de estimação e consumo: um estudo do marketing dirigido aos proprietários de animais de estimação. **Signos do Consumo**, v. 6, n. 2, p. 187-203. 2014.

ROCHA, Ana; ECKERT, Cornelia & NELSON, Donald. Antropologia e crise ambiental. **Horizontes Antropológicos**, n. 66, p. 1-22. 2023.

ROCHEDO, Aline. SCHNEIDER, David M. Parentesco americano: uma exposição cultural. Petrópolis: Vozes, 2016, 152p. **Cadernos de Campo**, n. 26, v. 1. 2017.

RODRIGUES, Júlia. **Performando riscos: autoetnografia de viver com Diabetes Tipo 1 na pandemia de Covid-19**. Porto Alegre. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p. 156. 2022.

ROHDEN, Fabíola. Considerações teórico-metodológicas sobre objetos instáveis e ausências presentes: analisando processos de materialização do desejo feminino. In: SEGATA, Jean &



RIFIOTIS, Theophilos (Orgs). **Políticas etnográficas no campo da ciência e das tecnologias da vida**. Porto Alegre: UFRGS. p. 135-158. 2018.

ROITMAN, Isaac. 2023. Extinção em Massa? **Portal de notícias da Universidade de Brasília (Unb)**. Disponível em:

<https://noticias.unb.br/artigos-main/6465-extincao-em-massa#:~:text=A%20extin%C3%A7%C3%A3o%20em%20massa%20se.cinco%20grandes%20extin%C3%A7%C3%B5es%20em%20massa.>

Acesso em: 05 jun 2023.

ROY Rosenzweig Center for History and New Media (CHNM). **Hermann J. Muller: IU Nobelist** - Handwritten notes for Hemann J. Muller Nobel Speech. Universidade de Indiana. Disponível em: <https://collections.libraries.indiana.edu/muller/> Acesso em: 21 set 2023.

RUSZCZYK, Alexandre. Análise da cobertura vegetal da cidade de Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira de Botânica**, n. 9, p. 225-229. 1986.

SAHLINS, Marshall. **La pensée bourgeoise - a sociedade ocidental enquanto cultura**. In: **Cultura e razão prática**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 2003.

SANTOS-COLARES, Marisa & VALENTE, Vera. XO male in *Drosophila willistoni*. **Drosophila Information Service**, v. 85, p. 88-89. 2002.

SASSI, Adriana. **Investigação sobre a oportunidade de ocorrência de transmissão horizontal de elementos transponíveis entre drosófilas, ácaros e microhimenópteros**. Porto Alegre. Tese (Doutorado em Genética e Biologia Molecular) - Instituto de Biotecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p. 130. 2008.

SATHLER, Douglas & LEIVA, Guilherme. A cidade importa: urbanização, análise regional e segregação urbana em tempos de pandemia de Covid-19. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 39, p. 1-32. 2022.

SCHNEIDER, David. **American Kinship: a cultural account**. Chicago e Londres: University of Chicago Presse. 2ª ed. 1980.

SEGATA, Jean. A doença socialista e o mosquito dos pobres. **Illuminuras**, v. 17, n. 42, p. 372-389. 2016.

SEGATA, Jean & RIFIOTIS, Theophilos. Digitalização e datificação da vida. **Civitas**, v. 21, n. 2, p. 186-192. 2021.

SIÃO, José. **Theodosius Dobzhansky e o desenvolvimento da genética de populações de *Drosophila* no Brasil: 1943-1960**. São Paulo. Dissertação (Mestrado em História da Ciência). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. p. 96. 2008.

SMITH, Douglas. The First Genetic-Linkage Map. **Caltech**. Disponível em: <https://www.caltech.edu/about/news/first-genetic-linkage-map-38798>. Acesso em: 02 out 2023.

SORÁ, Gustavo. Etnografia de arquivos e sociologia reflexiva: Contribuições para a história social da edição no Brasil e na América Latina. **Fontes**, n. 3, p. 15-28. 2015.

SOUZA, Juliana; BARBIAN, Marcia; SELAU, Lisiane; STEIN, Markus & REIS, Rodrigo (Orgs.). **Probabilidade e Estatística (EAD)**. Disponível em: [https://www.ufrgs.br/probabilidade-estatistica/livro/cpt3/ch3\\_distribuicoes.html](https://www.ufrgs.br/probabilidade-estatistica/livro/cpt3/ch3_distribuicoes.html). Acesso em: 14 set 2023.

SOUZA, Luiz. **Morfologia e anatomia vegetal: célula, tecidos, órgãos e plântula**. Ponta Grossa: Editora UEPG. 2016.

STOLER, Ann. **Carnal knowledge and imperial power: race and the intimate in colonial rule**. Berkeley: University of California Press. 2002.

SUTTON, Geoffrey. **Science for a polite society: gender, culture, and the demonstration of enlightenment**. Colorado: Westview Press. 1995.

TEIXEIRA, Márcia. O trabalho e a pesquisa em saúde: notas sobre a invisibilidade do trabalho técnico. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 9, n. 3, p. 785-794. 2004.

TEIXEIRA, Márcia. Sobre o trabalho técnico em laboratórios de P&D em saúde: apontamentos para a educação profissional. **Trabalho, Educação e Saúde**, n. 1, v. 2, p. 289-314. 2003.

THE FLY ROOM. Direção: Alex Gambis. Produção de Imaginal Disc. Estados Unidos. 2014. *Streaming - Amazon Prime Video*.

TSING, Anna. **What We Can Learn From a Mushroom**. Brainwash Festival. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=f8MhBwsKdJA>. Acesso em: 20 out 2023.

TSING, Anna. **O cogumelo no fim do mundo: sobre a possibilidade de vida nas ruínas do capitalismo**. São Paulo: N-1 Edições. 2022.

TSING, Anna; SWANSON, Heather; ELAINE, Gan & BUBANDT, Nils (Eds). **Arts of Living on a Damaged Planet: Ghosts and Monster of the Anthropocene**. Minneapolis: University of Minnesota Press. 2017.

UJVARI, Stefan. **A história da humanidade contada pelos vírus, bactérias, parasitas e outros microrganismos**. São Paulo: Contexto. 2ª ed. 2015.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB). Pesquisa aponta impactos na qualidade de vida da comunidade acadêmica durante o isolamento social. **UnB Notícias**. 2021. Disponível em: <https://noticias.unb.br/117-pesquisa/5044-pesquisa-aponta-impactos-na-qualidade-de-vida-da-comunidade-academica-durante-o-isolamento-social>. Acesso em: 12 jan 2024.

VENTURINI, Tommaso. Diving in magma: how to explore controversies with actor-network theory. **Public Understanding of Science**, v.19, n. 3, p. 258-273. 2000.

VIZACHRI, Tânia. De Mickey a Ratatouille: a antropomorfização dos animais nas animações de longa-metragem. **Revista da Sociedade Brasileira do Ensino de Biologia**, n. 7, p. 7105-7116. 2014.

WAGNER, João. **Monitoring of SARS-CoV-2 in Porto Alegre's Sewage Sludge**. Porto Alegre. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p. 55. 2023.

WALLACE, R. Covid, a última herança do colonialismo. **Outras Palavras: Terra e Antropoceno**. 2021. Disponível em: <https://outraspalavras.net/terraeantropoceno/covid-ultima-heranca-do-colonialismo/>. Acesso em: 18 set 2022.

WALTON, Samantha. **Feminism's critique of the Anthropocene**. In: COOKE, Jenifer (Ed.). **The New Feminist Literary**. Cambridge: Cambridge University Press. 2020.

WARWICK, Anderson. Viral Waste, or Covid Down the Toilet: Post-Colonic Pandemic Biopolitics. In: Dispatches from the pandemic. **Somatosphere**. 2022. Disponível em: <https://somatosphere.com/2022/viral-waste-or-covid-down-the-toilet-post-colonic-pandemic-biopolitics.html/>. Acesso em 09 jan 2023.

WICKE, Christian. The Anthropocene on History and Historiography. **Bloomsbury History Theory and Historiography**. 2022. Disponível em: <https://www.bloomsburyhistorytheorymethod.com/article?docid=b-9781350915831&tocid=b-9781350915831-172&st=Wicke>. Acesso em: 04 out 2023.

WINEGARD, Timothy. **O Mosquito: a incrível história do maior predador da humanidade**. Rio de Janeiro: Intrínseca. 2022.

WOOD, Ellen. **A Origem do Capitalismo**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

YUSOFF, Kathryn. **A Billion Black Anthropocenes or None**. Londres: London University Press. 2018.