



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA
HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS



THIAGO DA SILVA FAUSTINO MARTINS

**Agência indígena nas pesquisas sobre a borracha natural durante o
século XVIII**

Salvador

2024

THIAGO DA SILVA FAUSTINO MARTINS

**Agência indígena nas pesquisas sobre a borracha natural durante o
século XVIII**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia e da Universidade Estadual de Feira de Santana, para a obtenção do grau de Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Leticia dos Santos Pereira

Co-Orientador: Prof^º Dr^º Climério Paulo da Silva Neto

Salvador

2024

Martins, Thiago da Silva Faustino.

A agência indígena nas pesquisas sobre a borracha natural durante o século XVIII [recurso eletrônico] / Thiago da Silva Faustino Martins. -Dados eletrônicos. - 2024.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Letícia dos Santos Pereira.

Coorientador: Prof. Dr. Climério Paulo da Silva Neto.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação. Programa de Pós- Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Salvador, 2024.

Programa de Pós-Graduação em convênio com a Universidade Estadual de Feira de Santana.

Disponível em formato digital.

Modo de acesso: <https://repositorio.ufba.br/>

1. Ciência - História. 2. História das ciências. 3. Borracha natural. 4. Povos indígenas. 5. Cultura material. I. Pereira, Letícia dos Santos. II. Silva Neto, Climério Paulo da. III. Universidade Federal da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências. IV. Universidade Estadual de Feira de Santana. V. Título.

THIAGO DA SILVA FAUSTINO MARTINS

AGÊNCIA INDÍGENA NAS PESQUISAS SOBRE A BORRACHA NATURAL DURANTE O SÉCULO XVIII

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do grau de Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências, área de concentração Contribuições da História e Filosofia para o Ensino de Ciências, pela Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana.

Profa. Dra. Leticia dos Santos Pereira – Orientadora
Doutora em Ensino, Filosofia e História da Ciência (UFBA-UEFS)
Universidade Federal da Bahia

Prof. Dr. Climério Paulo da Silva Neto – Co-orientador
Doutor em Ensino, Filosofia e História da Ciência (UFBA-UEFS)
Universidade Federal da Bahia

Profa. Dra. Andreia Guerra de Moraes – Examinadora externa
Doutora em História e Filosofia da Ciência (UFRJ)
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET RJ

Profa. Dra. María Fernanda Vasquez Valencia – Examinadora interna
Doutora em Ciências Humanas (UFSC)
Universidade Federal da Bahia



Universidade Federal da Bahia

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E
HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS (PPGEFHC)**

ATA Nº 1

Ata da sessão pública do Colegiado do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS (PPGEFHC), realizada em 30/09/2024 para procedimento de defesa da Dissertação de MESTRADO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS no. 1, área de concentração História e Filos das Ciências e Implic p/ o Ens das Ciências, do(a) candidato(a) THIAGO DA SILVA FAUSTINO MARTINS, de matrícula 2022119554, intitulada A agência indígena nas pesquisas sobre a borracha natural durante o século XVIII. Às 14:00 do citado dia, Conferência Web, foi aberta a sessão pelo(a) presidente da banca examinadora Prof^ª. Dra. LETICIA DOS SANTOS PEREIRA que apresentou os outros membros da banca: Prof^ª. MARIA FERNANDA VASQUEZ VALENCIA, Prof. Dr. CLIMERIO PAULO DA SILVA NETO e Prof^ª. Dra. ANDREIA GUERRA DE MORAES. Em seguida foram esclarecidos os procedimentos pelo(a) presidente que passou a palavra ao(à) examinado(a) para apresentação do trabalho de Mestrado. Ao final da apresentação, passou-se à arguição por parte da banca, a qual, em seguida, reuniu-se para a elaboração do parecer. No seu retorno, foi lido o parecer final a respeito do trabalho apresentado pelo(a) candidato(a), tendo a banca examinadora aprovado o trabalho apresentado, sendo esta aprovação um requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre. Em seguida, nada mais havendo a tratar, foi encerrada a sessão pelo(a) presidente da banca, tendo sido, logo a seguir, lavrada a presente ata, abaixo assinada por todos os membros da banca.

Dra. ANDREIA GUERRA DE MORAES

Examinadora Externa à Instituição

Dr. CLIMERIO PAULO DA SILVA NETO, UFBA

Examinador Externo ao Programa

MARIA FERNANDA VASQUEZ VALENCIA, UFBA

Examinadora Interna

Dra. LETICIA DOS SANTOS PEREIRA, UFBA

Presidente

THIAGO DA SILVA FAUSTINO MARTINS

Mestrando(a)

Documento assinado digitalmente
gov.br LETICIA DOS SANTOS PEREIRA
Data: 02/10/2024 15:06:01-0300
verifique em <https://validar.iti.gov.br>



Universidade Federal da Bahia

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E
HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS (PPGEFHC)**

FOLHA DE CORREÇÕES

ATA Nº 1

Autor(a): THIAGO DA SILVA FAUSTINO MARTINS

Título: A agência indígena nas pesquisas sobre a borracha natural durante o século XVIII

Banca examinadora:

Prof(a). ANDREIA GUERRA DE MORAES

Examinadora Externa à
Instituição

gov.br

Documento assinado digitalmente

ANDREIA GUERRA DE MORAES
Data: 30/09/2024 17:17:59-0300

Prof(a). CLIMERIO PAULO DA SILVA NETO

Examinador Externo ao
Programa

gov.br

Documento assinado digitalmente

CLIMERIO PAULO DA SILVA NETO
Data: 02/10/2024 14:59:53-0300
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof(a). MARIA FERNANDA VASQUEZ
VALENCIA

Examinadora Interna

gov.br

Documento assinado digitalmente

MARIA FERNANDA VASQUEZ VALENCIA
Data: 02/10/2024 14:29:01-0300
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof(a). LETICIA DOS SANTOS PEREIRA

Presidente

Os itens abaixo deverão ser modificados, conforme sugestão da banca

1. [] INTRODUÇÃO
2. [] REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
3. [] METODOLOGIA
4. [] RESULTADOS OBTIDOS
5. [] CONCLUSÕES

COMENTÁRIOS GERAIS:

Declaro, para fins de homologação, que as modificações, sugeridas pela banca examinadora, acima mencionada, foram cumpridas integralmente.

Prof(a). LETICIA DOS SANTOS PEREIRA

Orientador(a)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Márcia Faustino, minha mãe e maior referência de resiliência e determinação, pela constante motivação em seguir a carreira acadêmica.

Agradeço a Carla Beatriz, minha companheira, por ter promovido minha reaproximação com a química. Sua influência foi um fator essencial para que eu tomasse a borracha como objeto de estudo; certamente não estaria no radar de minhas leituras se não fosse por ela.

Agradeço a todos que, com a graça de suas companhias, me proporcionaram uma melhor experiência durante o curso, especialmente aos colegas Lucas Monteiro e Carlos Eduardo, por compartilharem as angústias e alegrias durante nossa formação, tornando o processo afetoso e muito menos solitário.

Sou muitíssimo grato aos meus orientadores, Letícia e Climério, pelos ensinamentos, suporte, confiança em mim e no projeto ao longo desses últimos anos. Os dois foram fundamentais para reacender meu interesse pela carreira acadêmica e garantir a minha permanência no curso em um momento no qual estive desmotivado por várias razões.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências por me proporcionar suporte nos momentos em que foi necessário, principalmente os de natureza financeira, destinados à participação em diferentes eventos científicos, todos de grande impacto em minha formação.

Por fim, agradeço às professoras que fizeram parte da banca de qualificação e defesa, Maria Fernanda Vasquez e a Andreia Guerra. Suas contribuições se estendem para além dos limites dessa dissertação e serão lembradas com muito carinho em trabalhos futuros.

RESUMO

A borracha natural é um polímero que resulta da coagulação do látex produzido por uma variedade de espécies vegetais dentre quais destaca-se a *Hevea Brasiliensis*, popularmente conhecida como seringueira. Diferentes povos indígenas da Amazônia, região de grande recorrência dessas árvores, apresentavam um domínio técnico dos processos de extração e beneficiamento do material que os possibilitava utilizá-lo na confecção dos mais variados objetos: vestimentas, recipientes, brinquedos, bolas, dentre outros. Desde o início do expansionismo europeu, suas propriedades captaram a atenção de viajantes que transitavam pela região e o fascínio pelo material, motivado pela ampla variedade de aplicações que poderia proporcionar, contribuíram para iniciar sua vida enquanto objeto da ciência em meados do século XVIII. À luz de uma abordagem em cultura material na história das ciências, essa dissertação tem como objetivo evidenciar a agência indígena nas pesquisas sobre a borracha natural durante este século, explorando o impacto de seus conhecimentos referentes à produção de objetos de borracha no trabalho de naturalistas franceses, usualmente tratados como pioneiros nesse domínio. Argumentamos que a agência indígena na história da borracha pode ser compreendida em diferentes modalidades, tanto através da ação direta de pessoas indígenas quanto através da influência de seus instrumentos e técnicas, desde o momento inicial de popularização da borracha na França aos desenvolvimentos posteriores na metrópole.

Palavras-chave: borracha, história das ciências, povos indígenas, cultura material

ABSTRACT

Natural rubber is a polymer that results from the coagulation of latex produced by a variety of plant species, among which *Hevea Brasiliensis*, popularly known as the rubber tree, stands out. Different indigenous peoples of the Amazon, a region where these trees are most common, had technical mastery of the extraction and processing of the material, which allowed them to use it in the production of a wide variety of objects: clothing, containers, toys, balls, among others. Since the beginning of European expansionism, its properties have captured the attention of travelers passing through the region, and the fascination with the material, motivated by the wide variety of applications it could provide, contributed to begin its life as an object of science in the mid-18th century. Based on a material culture approach to the history of science, this dissertation aims to highlight the indigenous agency in rubber research during this century, exploring the impact of their knowledge regarding the production of rubber objects on the work of French naturalists, usually considered pioneers in this field. We argue that indigenous agency in the history of rubber can be understood in different ways, both through the direct action of indigenous people and through the influence of their instruments and techniques, from the initial moment of popularization of rubber to later developments in France.

Keywords: rubber, history of science, indigenous people, material culture

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
Trajetória e motivações.....	8
Apresentação da pesquisa	11
REFERÊNCIAS TEÓRICO-METODOLÓGICAS.....	13
Pós-colonialismo, decolonialidade e historiografia das ciências.....	13
Cultura material da ciência como abordagem de pesquisa	15
Biografia cultural de objetos.....	16
Epistemologia dos instrumentos	18
Fontes.....	22
CAPÍTULO 1 – O contexto de popularização da borracha na Academia de Ciências de Paris	25
A borracha natural em sociedades indígenas.....	26
A busca por seringueiras em terras francesas	32
CAPÍTULO 2 – As técnicas de extração e beneficiamento da borracha natural no século XVIII.....	38
Registros da produção de borracha na Amazônia.....	39
Desenvolvimentos posteriores: o programa da dissolução	44
Conhecimento funcional e agência material.....	56
CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
REFERÊNCIAS.....	62

INTRODUÇÃO

Trajetória e motivações

Esta dissertação de mestrado é resultado de uma trajetória de questionamentos iniciada desde os primeiros semestres de minha graduação em física na Universidade Federal da Bahia. Muito devo às disciplinas de Conceitos de Física, dedicadas ao ensino de história da física, que desempenharam o importante papel de revirar minhas concepções acerca da natureza da ciência e despertar uma paixão até então desconhecida por mim, a história das ciências. Assim como acontece com a maioria dos estudantes da educação básica, a visão de ciência que eu havia acessado durante o período escolar apresentava forte influência positivista e algumas características hoje consensuais sobre a produção de conhecimento científico foram recebidas por mim em tom de surpresa e maravilha.

Ter sido apresentado a uma concepção de ciência enquanto cultura, a máxima do LAHCIC¹, desencadeou em mim o interesse em sua relação com um outro produto cultural, a noção de raça. O conhecimento ocidental, branco e eurocêntrico, é visto no imaginário moderno como o mais alto nível de desenvolvimento intelectual, em oposição aos conhecimentos de povos racializados, que são tratados como primitivos (Lander, 2005). Se a forma com a qual encarávamos a ciência no modelo positivista era rígida demais para contemplar o que os cientistas de fato faziam e fazem no decorrer de suas pesquisas, o que dizer a respeito dessas outras formas de conhecimento? Que influências culturais atribuem à ciência o status que ela possui em relação às demais formas de conhecimento? Como sua natureza seria compreendida se esses conhecimentos fossem levados em consideração?

Instigado por essas questões meus interesses se voltaram à relação entre a física e conhecimentos de povos indígenas da América do Sul, com enfoque para aplicações no ensino de ciências. Para mim, tão importante quanto aprofundar a visão de ciência para além do modelo tradicional positivista ainda latente era revelar o papel que conhecimentos indígenas poderiam desempenhar para o ensino de ciências, sobretudo no que diz respeito aos objetivos de uma educação antirracista. Iniciei ao final da graduação um projeto de iniciação científica, que também acabou compondo o meu trabalho de conclusão de curso, no qual abordei esta problemática a partir do que Alan Alves-Brito apresenta como “cosmologias racializadas”, um

¹ Laboratório de História das Ciências, localizado no Instituto de Física da UFBA.

termo que ressalta que nenhuma concepção sobre o mundo é racialmente neutra, incluindo a ciência moderna (Alves-Brito, 2021; Alves-Brito; Alho, 2022; Alves-brito; Bootz; Massoni, 2018).

Muitas cosmologias indígenas apresentam sua própria leitura dos céus, produzindo asterismos únicos e atribuindo significados específicos a determinados fenômenos celestes (Lima *et al.*, 2014). A noção de que existem vários céus, cada um referente a uma cultura estelar distinta e específica de um dado povo, e que cada um deles reflete uma concepção de natureza também única me pareceu um bom caminho para reunir diferentes sistemas de conhecimentos das estrelas e outros astros do céu noturno, e enfim utilizá-las como motivação para elaborar uma proposta que discuta a relação entre raça e ciência na educação básica.

Finalizado este projeto, me dei conta de que uma pesquisa como a que me propus a fazer seria significativamente enriquecida se se tratasse de uma pesquisa em história das ciências. Para que possamos ensinar ciências a partir de uma perspectiva cada vez mais livre do viés eurocêntrico, precisamos de histórias cada vez mais alinhadas a este objetivo (Alves-Brito; Macedo, 2022; Rosa; Alves-Brito; Pinheiro, 2020). Em periódicos brasileiros desta área há um número reduzido de publicações que mencionam os termos “indígena” ou “africano”, por exemplo, e o número é ainda menor se pretendemos buscar por artigos que têm como objetivo explorar a temática em questão. A minha motivação principal para a realização do mestrado foi a busca por uma história das ciências menos constricta pelas amarras ocidentais e capaz de revelar conhecimentos indígenas enquanto sistemas complexos, completos em si mesmos, e capazes de inovar e intervir em seu próprio mundo como ciência é para o mundo ocidental.

Esse posicionamento não sugere, contudo, uma equivalência, que seria ingênua, entre a ciência e conhecimentos indígenas, principalmente por conta das diferenças estruturais que se espera encontrar em sistemas de conhecimento originados em sociedades de valores radicalmente distintos, e, por vezes, opostos. O meu pleito é por uma compreensão de conhecimentos indígenas que não reincida nas hierarquias cronológicas responsáveis pelo ilusório binômio primitivo/moderno, e isso requer uma postura dedicada a revelar esses conhecimentos – e seus produtores – enquanto agentes ativos na história. A pesquisa apresentada nesta dissertação se propõe a caminhar neste sentido.

No entanto, ela não nasceu imbuída deste espírito. Na primeira versão do anteprojeto eu decidi trabalhar com o tema tecnologia, investigando como determinadas tecnologias indígenas

são construídas culturalmente e adquirem um significado próprio em seus respectivos contextos socioculturais. O objeto inicial era o conhecimento metalúrgico da costa da Nigéria, juntamente com toda a teia de sentidos e usos aos quais estão associados nas sociedades iorubanas. Descrever esta teia de relações que atribui ao universo da metalurgia um significado específico naquela porção do continente africano significava, para mim, adotar uma abordagem na qual a referência era o próprio conhecimento tradicional.

Por diversas razões, incluindo uma mudança repentina de orientador no primeiro ano de mestrado, me propus a repensar o objeto de estudo que eu havia proposto inicialmente. Comecei a me desinteressar em somente descrever as relações que conferem sentido e coerência interna a um determinado corpo de conhecimentos indígenas; ao invés disso, passei a buscar relações com a ciência moderna. Os sistemas de conhecimentos indígenas estiveram presentes na construção de teorias científicas, especialmente levando-se em conta que a ciência moderna foi erigida durante o período de colonização de milhares de povos, assim como seus respectivos territórios, desde a América Latina até praticamente todo o continente africano e porções do continente asiático, o que favoreceu aos povos europeus o contato com uma variedade infindável de conhecimentos, técnicas, matérias primas e fenômenos naturais por eles desconhecidos antes deste período (Raj, 2007, 2016).

Em busca de um objeto que contemplasse meus novos interesses, recorri aos relatos de viajantes na tentativa de encontrar um caso para estudo que fosse capaz de revelar a interação entre conhecimentos indígenas e a ciência moderna, possivelmente em um período em que esta última estivesse em vias de consolidação. Decidi direcionar minha atenção ao Brasil colônia, que parecia propício ao estudo tanto por prover os primeiros relatos da cultura de povos indígenas do Brasil, ainda que através de um viés extremamente racista, quanto pela sincronia temporal favorecer o olhar para ciências ainda em desenvolvimento na Europa.

Já era de meu conhecimento que alguns destes relatos descreviam conhecimentos que por vezes reproduziam resultados da ciência hoje aceitos quando ainda não eram consensuais no momento de sua publicação. O relato do padre capuchinho Claude d'Abbeville (1614) revela que os povos da região do atual Maranhão associavam as fases da Lua às marés, enquanto a ciência da época não dispunha de modelos que explicassem com propriedade a causa do fenômeno, posteriormente atribuída, de fato, à influência de nosso satélite natural. A minha expectativa no momento era de que casos como este pudessem revelar interações importantes para a consolidação da ciência moderna. Este em específico que acaba de ser mencionado não

ofereceu pistas suficientes para que fosse efetivamente explorado em uma pesquisa de mestrado. A história da borracha, no entanto, acabou correspondendo à maioria das expectativas que eu tinha para esta pesquisa.

Apresentação da pesquisa

O domínio da borracha natural por etnias indígenas nas Américas do Sul e Central se fazia presente há muitos séculos antes da chegada dos europeus nessas regiões (Harp, 2016; Loadman, 2005; Tully, 2011). A borracha é um material que, apesar de existir em outras partes do mundo e ser produzido por diferentes espécies vegetais, sua descoberta pelos europeus esteve intimamente ligada aos mais diversos usos no continente americano e às técnicas de extração e produção de bens de borracha desenvolvidas pelas comunidades indígenas da região (Soentgen, 2014). Por sua variedade de aplicações e características singulares, a borracha natural mobilizou interlocuções entre indígenas, povos locais e europeus a partir da segunda metade do século XVIII, quando viajantes franceses descreveram o material na região amazônica pela primeira vez em publicações científicas.

No momento em que a borracha era conhecida através do continente europeu, a química ainda era uma ciência jovem, que há cerca de um século havia se tornado disciplina integrante das faculdades de medicina das universidades europeias, graças ao interesse de médicos e farmacêuticos e filósofos naturais na produção de medicamentos, e análise e transformação de materiais (Garber, 2023; Debus, 1991). A hipótese atomista de Dalton ainda viria a ser formulada e as teorias químicas que ganhavam relevância na época contavam com a existência de substâncias imponderáveis ou forças sem causa conhecida, a exemplo da teoria do flogisto, teoria do calórico e a teoria de afinidades (Brock, 1992).

Dado o estado desta ciência quando as primeiras pesquisas sobre a borracha se desenvolveram, tive a expectativa de que o conhecimento indígena tivesse exercido influência sobre os usos e produções científicas acerca do material. Apesar da historiografia recente da borracha reconhecer a atuação indígena neste processo, ela diminui sua relevância e restringe a temática a capítulos introdutórios, sem interesse aprofundado a respeito da possível influência que exerceu esses conhecimentos nas pesquisas sobre o material (Dean, 1989; Loadman, 2005; Morawetz, 2000; Seymour *et al.*, 1989; Tully, 2011).

Compreendendo o potencial desta temática para explorar conhecimentos indígenas e sua

relação com a ciência moderna, em especial, a química do século XVIII, defini o novo objetivo de pesquisa no sentido de relacionar o quanto conhecimentos indígenas de extração, manuseio e confecção de objetos de borracha estiveram presentes nas publicações científicas que tomaram o material como objeto de estudo na segunda metade do século XVIII. Estive interessado em estabelecer a relação entre objetos indígenas feitos a partir da borracha natural e objetos de borracha que circulavam na Europa, identificar a influência de técnicas indígenas nas publicações científicas no período referido e investigar em que medida houve participação direta de indígenas nos processos de trocas de conhecimento que culminaram em sua circulação pelo continente europeu.

Quanto à abordagem teórico-metodológica, adoto perspectivas oriundas de estudos em cultura material da ciência e epistemologia dos instrumentos, com análises conduzidas à luz de textos clássicos do pensamento decolonial, da história indígena e dos teóricos que discutem circulação de saberes. O corpo de referenciais teóricos e metodológicos estão apresentados e discutidos na seção seguinte, onde há também a apresentação das fontes selecionadas e do acervo digital consultado.

Os resultados desta pesquisa estão divididos em dois capítulos. O primeiro capítulo, intitulado “O contexto de popularização da borracha na Academia de Ciências de Paris” trata dos detalhes envolvendo a expedição geodésica, através da qual a borracha se popularizou na França, e dos fatores associados à percepção da borracha enquanto possível matéria prima de valor, além de eventos que permitiram a localização de seringueiras na Guiana Francesa e, consequentemente, abriram caminhos para o início das pesquisas sobre a borracha. Nesse capítulo, a agência de povos indígenas se manifesta diretamente através de diferentes atores e formas.

Já no segundo capítulo, o foco se desloca para a materialidade da produção e emprego de borracha no século XVIII, tanto a partir das descrições de procedimentos adotados em diferentes sociedades indígenas da região amazônica, quanto de técnicas posteriores desenvolvidas pelos franceses na tentativa de adquirir domínio da produção de borracha na metrópole. Nesse capítulo trabalhamos com uma noção de agência de natureza epistemológica, sem participação direta de pessoas indígenas no processo.

REFERÊNCIAS TEÓRICO-METODOLÓGICAS

Pós-colonialismo, decolonialidade e historiografia das ciências

A partir de meados do século XX, uma parcela notável de acadêmicos e acadêmicas de diferentes campos de estudo dedicou atenção especial ao caráter do discurso oriundo de países europeus referente a suas colônias e de suas consequências para os povos colonizados (Ballestrin, 2013). Entre esses acadêmicos, que viriam a ser chamados de pós-colonialistas, destacam-se os martinicanos Frantz Fanon (2008) e Aimé Césaire (1978), o palestino Edward Said (1990) e o Grupo dos Estudos Subalternos, do qual alguns expoentes surgem na Índia em um cenário de pós-independência: Gayatri Spivak e Homi K. Bhabha (Moore-Gilbert, 2000), Ranajit Guha (Barbosa, 2010) e Dipesh Chakrabarty (Elíbio Júnior; Lima; Almeida, 2015). O interesse principal do movimento foi o de identificar manifestações naturalizadas da visão de mundo eurocêntrica nas áreas da historiografia, literatura, epistemologia e suas implicações para as esferas política, econômica e intersubjetiva.

A crítica toma novos rumos com o surgimento do Grupo Modernidade/Colonialidade (M/C), formado por pensadores latino-americanos interessados em pensar o lugar subalterno da geopolítica mundial a partir do Sul, rompendo com a tradição adotada tanto pelo Grupo dos Estudos Subalternos do Sul da Ásia, quanto pela sua vertente latino-americanista que havia emergido em decorrência de sua influência (Grosfoguel, 2008). Para esse movimento, é defendida a urgência de transcender o discurso da modernidade enquanto concretização do que se denominou colonialidade, um conceito que representa a manutenção de estruturas ocidentais de pensamento responsáveis por estabelecer, mesmo findada a organização colonial do mundo, relações de domínio político e epistemológico entre países do Norte global e as ex-colônias (Lander, 2005; Maldonado-Torres, 2007; Quijano, 2005).

Em comparação a outras formas de conhecimento, a ciência moderna, na perspectiva que sustenta o modo de vida e organização social no ocidente até nossos dias, é posta não somente no lugar de mais alta complexidade, como também no de única forma de conhecimento possível para guiar a humanidade em direção a seu futuro (Lander, 2005; Quijano, 2014). Ainda que diversos acadêmicos tenham constituído correntes críticas à ideia de neutralidade e objetividade do conhecimento científico, estas influências coloniais permaneceram inquestionáveis para historiadores, filósofos, sociólogos e antropólogos da ciência quando se tratava da relação entre conhecimentos de povos racializados e a ciência moderna, ao menos

até a segunda metade do século XX (Figueirôa, 2023).

Os povos que não apresentam em sua história os marcos civilizatórios do ocidente são automaticamente lidos através desta percepção colonial e racista como pertencentes a um estágio anterior de desenvolvimento humano. Em alguns casos na história do continente asiático os povos locais eram associados a crianças, interpretados como vestígios reminiscentes de um passado remoto da espécie humana (Vitte, 2011). Uma lógica muito similar produziu a postura paternalista do estado brasileiro para com os povos indígenas até o final do século XX, tratados como humanos que não haviam atingido a maturidade ideal enquanto povo e, conseqüentemente, precisavam da tutela de instituições regidas por pessoas brancas (Munduruku, 2012).

Esta concepção foi aos poucos assimilada à ciência desde o início do projeto colonial e se tornou pressuposto básico da metodologia dos campos de estudo que se dirigiam às sociedades humanas. A atribuição de um marcador temporal às diferentes raças existentes constituiu-se de uma ferramenta oportuna para consolidar o projeto colonial europeu para além de uma conquista geográfica:

Durante a segunda metade do século XVIII, com os escritos de Turgot, Bossuet e Concorcet, o projeto ilustrado de uma ciência do homem buscou reconstruir a evolução histórica da sociedade humana. Mas o projeto enfrentava um sério problema metodológico: como realizar observações empíricas do passado? Se o que caracteriza uma observação científica é precisamente o “método experimental de raciocínio” que o garantia se situar no ponto zero, como ter experiências de sociedades que viveram em tempos passados? A solução a esse problema apoiava-se em um raciocínio simples: certamente não é possível realizar observações científicas senão de sociedades que vivem no presente; mas é possível defender racionalmente a hipótese de que algumas dessas sociedades permaneceram estancadas em sua evolução histórica enquanto outras realizaram progressos posteriores. A hipótese é, no fundo, a seguinte: como a natureza humana é única, a história de todas as sociedades humanas pode ser reconstruída a posteriori como seguindo um mesmo padrão evolutivo no tempo. De modo que ainda que tenhamos experiência de uma grande quantidade de sociedades simultâneas no espaço, nem todas essas sociedades são simultâneas no tempo. (Castro-Gómez, 2005, p. 33)

A série de livros *Science and Civilisation in China* organizada inicialmente por Joseph Needham captura a essência do ideal de neutralidade e universalidade do conhecimento ocidental enquanto coloca como questão central a sua narrativa historiográfica os fatores que levaram a ciência a se desenvolver na Europa e não na China. Através das lentes do autor, a ciência é vista enquanto um fenômeno universal desassociado da cultura e experiência histórica de povos europeus para representar um estágio de desenvolvimento e complexificação cultural generalizado e esperado para toda e qualquer sociedade humana (Figueirôa, 2023).

Em decorrência desta visão, muitas histórias sobre as ciências nas ex-colônias encaravam-nas como locais naturalmente inóspitos para edificação de conhecimentos considerados tão complexos quanto a ciência moderna, uma vez que não se identificava nos povos ali presentes os mesmos marcos epistemológicos da história europeia. As produções técnicas e científicas no Brasil colônia eram frequentemente vistas até os anos 2000 como resultado de interferência europeia ou da replicação de suas instituições após o início da colonização (Filgueiras, 1990; Schwartzman, 2001).

A busca por uma historiografia livre, ou ao menos o mais livre possível, de pressupostos de viés eurocêntrico requisitou um novo olhar sobre os habitantes das antigas colônias europeias e suas produções intelectuais. No âmbito da história das ciências, este projeto implica primeiramente em reconhecer tais produções enquanto corpos de conhecimento tão importantes para a história quanto a própria ciência moderna. Alguns resultados recentes da história das ciências obtidos a partir dessa premissa corroboram a ideia de que conhecimentos e técnicas indígenas nunca estiveram às margens da produção científica (Raj, 2007, 2016).

Pretendemos, desse modo, desvelar sua presença na história a partir de uma narrativa que os contemple enquanto os sujeitos históricos. Isto é, que seja capaz de evidenciar sua agência – seus movimentos, escolhas e influências – nas transformações que sofreu o conhecimento científico para além da tradicional narrativa catastrófica em que o extermínio, a violência e a dominação sobre as populações indígenas prevalecem (Almeida, 2017). Adotamos o termo “agência indígena” como representação deste objetivo, inspirado a partir dos textos da história indígena, uma corrente historiográfica que tem se desenvolvido significativamente desde o final do século XX (Cunha, 1992; Monteiro, 1995). Apesar da pouca influência que observamos destes estudos sobre a história das ciências, consideramos que esta abordagem é capaz de oferecer reflexões de grande relevância sobre a natureza do conhecimento em geral, sobretudo do científico.

Cultura material da ciência como abordagem de pesquisa

Durante a concepção desta pesquisa, a natureza das fontes impôs alguns obstáculos a uma história direcionada a aspectos internos do conhecimento indígena, que era o que eu havia pensado inicialmente. As fontes, algumas delas relatos de viajantes, carregam a percepção característica e carregada de racismo dos europeus a respeito dos habitantes originais das colônias. Até o século XVIII, também era comum que descrições dessas regiões apresentassem

um tom por vezes fantasioso que refletia imaginários bem difundidos na Europa a respeito das colônias, de modo que se deve encarar seu conteúdo com certo ceticismo. Uma alternativa bem difundida na literatura é optar por tornar o próprio discurso de viajantes o objeto de estudo no intuito de compreender como e com base em que elementos seus imaginários se formam (Junqueira, 2011).

Encontrar um percurso metodológico que me permitisse desenvolver uma narrativa sem restringi-la ao imaginário de viajantes foi uma tarefa desafiadora. Não estou certo de que a abordagem adotada atingiu este objetivo com maestria, principalmente devido ao fato de que toda e qualquer fonte apresenta um viés. Mas posso dizer que a história resultante não se limitou a uma análise da percepção de viajantes sobre o Outro e das regras internas que permitem sua existência.

Uma abordagem teórico-metodológica que conheci no contexto de minha participação no *International Seminar on Material Culture in the History of Physics*, organizado por docentes da Universidade de Flensburg em parceria com o Deutsches Museum, ofereceu uma alternativa a minha inquietação. Uma ênfase em objetos e nas práticas científicas que os circundam se revelou um caminho interessante para situar os relatos de viajantes em um referencial externo ao imaginário de seus autores, evitando ao máximo fazer de suas experiências o palco central dos acontecimentos.

Considerando que a borracha estaria no centro da narrativa histórica que eu pretendia elaborar, parti da premissa de que os casos que revelariam protagonismo indígena certamente estariam associados ao seu trânsito entre viajantes, naturalistas, comunidades indígenas e etc. Decidi, portanto, enfatizar as tensões e trocas que conduziram o caminho da borracha desde a bacia amazônica até o continente europeu, já que se mostravam muito mais efetivas para o cumprimento dos objetivos de pesquisa. O foco na cultura material revela informações que não seriam acessíveis se a busca se dirigisse imediatamente às fontes escritas, e contribui para determinar um parâmetro metodológico para o levantamento das fontes.

Biografia cultural de objetos

Até a segunda metade do século XX, a historiografia das ciências optava por elaborar histórias calcadas na primazia de seus aspectos epistemológicos sobre a sua cultura material, opondo o conteúdo de teorias científicas aos instrumentos de medição, equipamentos experimentais ou materiais de qualquer gênero que compusesse a prática científica (Furtado,

2017). Em crítica a essa tradição historiográfica, correntes mais recentes influenciadas por abordagens oriundas da antropologia decidiram investigar de forma mais aprofundada o papel da cultura material no curso dos eventos científicos, atribuindo aos objetos da ciência estatutos e funções muito mais amplos e diversificados.

Um exemplo de abordagem de pesquisa influenciada por esse contexto de ressignificação da cultura material é a biografia cultural dos objetos, que ganhou relevância com o trabalho do antropólogo estadunidense Igor Kopytoff (1986). À luz desse gênero biográfico, o significado de um objeto não provém dele mesmo, mas de complexas relações sociais nas quais ele se encontra submerso e através das quais adquire uma identidade própria. Com isso, o(a) biógrafo(a) se propõe a elaborar a história de vida do objeto e a partir dela trazer à tona as relações culturais que tornam possível a sua existência em um dado contexto. O termo “história de vida” confere agência aos objetos e sugere que há mais a ser visto que simplesmente o registro de seus usos e outros aspectos técnicos que seriam interiores a eles (Gosden; Marshall, 1999). Kopytoff (1986) defende uma postura de pesquisa que atribua aos objetos uma natureza tão complexa quanto a das próprias pessoas:

Ao fazer a biografia de uma coisa, far-se-iam perguntas semelhantes às que se fazem sobre as pessoas: “Quais são, sociologicamente, as possibilidades biográficas inerentes ao seu “status” e ao período e à cultura, e como essas possibilidades são realizadas? De onde vem a coisa e quem a fez? Qual tem sido sua carreira até agora e o que as pessoas consideram uma carreira ideal para essas coisas? Quais são as “idades” ou períodos reconhecidos na “vida” da coisa e quais são os marcadores culturais para eles? Como muda o uso da coisa com a idade e o que acontece com ela quando chega ao fim de sua própria utilidade? (Kopytoff, 1986, p. 66-67, tradução nossa)

Enquanto se considera ciência, ou, especificamente, objetos da ciência, como cultura, a proposta de Kopytoff (1986) trabalhada dentro de um contexto científico se encaixa na história cultural das ciências. Uma característica fundamental dessa abordagem que a torna relevante à pesquisa é seu interesse em “decifrar a realidade do passado por meio de suas representações, tentando chegar àquelas formas, discursivas e imagéticas, pelas quais os homens [seres humanos] expressaram a si próprios e o mundo” (Pesavento, 2007, p. 31). Pesavento (2007) define uma “representação” como sendo um elemento simbólico legitimado socialmente, parte do inconsciente coletivo.

A pesquisa à qual se refere este anteprojeto, portanto, se define enquanto uma biografia cultural da borracha em termos da perspectiva do antropólogo estadunidense. De acordo com Kopytoff (1986, p. 67), “o que é relevante sobre a adoção de materiais alienígenas [estrangeiros]

– ou de ideias alienígenas – não é o fato de terem sido adotadas, mas a forma com a qual são culturalmente ressignificadas e postas em uso”. Durante o processo de assimilação da borracha pela química oitocentista, o desenvolvimento e aprimoramento de técnicas que possibilitavam sua produção no continente europeu capturam tensões entre o modo de vida de povos originários e o projeto ocidental de transformar o novo material em uma *commodity* global.

A abordagem que desenvolvo recebe inspiração do trabalho de Maria Rentetzi (2007). A historiadora da ciência, em sua obra *Trafficking materials and gendered experimental practices: radium research in early 20th century Vienna*, elaborou uma biografia cultural do rádio no continente europeu. Para a autora, o rádio é exemplo de uma categoria específica de materiais que transitam por diversas áreas do conhecimento e da vida comum, os “materiais de trânsito/tráfego” (*trafficking materials*), que são

materiais que viajam de mão em mão, de disciplina em disciplina, de laboratório em laboratório, ou do mundo científico para o mundo da mercantilização e do consumo. A sua principal característica é a capacidade de assumir múltiplas identidades, não porque sejam partilhadas entre mundos diferentes, mas porque são transferidas entre eles. O movimento se torna a parte inseparável de sua identidade, que nunca foi fixa em primeiro lugar. (Rentetzi, 2007, p. 2)

A pesquisa desta historiadora é particularmente relevante a esta dissertação por duas razões. A primeira é que também se trata de uma biografia cultural de um material e não de um único objeto, artefato ou instrumento. Tanto a borracha quanto o rádio podem assumir diversas formas que dependem das influências culturais nos quais estão imersos. São materiais que não apresentam um uso definido à priori; são capazes de incorporar facilmente novas formas e usos a depender do contexto. A segunda é que a autora se utiliza de uma biografia cultural como forma de evidenciar questões de gênero imbuídas nas pesquisas sobre o rádio. Em analogia a seu trabalho, esta pesquisa também se propõe a evidenciar tensionamentos que deixam suas marcas nos acontecimentos históricos no âmbito da cultura material da ciência, no entanto com enfoque na categoria raça e dedicado especialmente na agência indígena na história da química.

Epistemologia dos instrumentos

O enfoque em cultura material requer, além de um olhar atento ao papel da materialidade nas transformações que sofre o conhecimento científico, uma perspectiva epistemológica que englobe objetos, sobretudo instrumentos, na compreensão sobre natureza da ciência. O argumento de Davis Baird (2002, 2004) em defesa de uma “epistemologia dos instrumentos”

parte de uma premissa segundo à qual a materialidade da ciência tem manifestado formas de conhecimento de natureza própria e distinta do conhecimento teórico responsáveis por influenciar o curso dos eventos na história das ciências de forma independente.

É uma epistemologia oposta à noção de que as coisas que fazemos são apenas instrumentais para a articulação e justificação do conhecimento expresso em palavras ou equações. Nossas coisas fazem isso, mas fazem mais. Elas próprias carregam conhecimento, e com bastante frequência as palavras que pronunciamos servem instrumentalmente na articulação e justificação do conhecimento suportado pelas coisas. (Baird, 2002, n.p).

Para construir uma categoria de conhecimento capaz de englobar a natureza epistemológica da materialidade, Baird recorre à noção de função. Função é um “fenômeno construído e controlado” (Baird, 2002, n.p). Fenômenos são indissociáveis de instrumentos, que são vistos como responsáveis por sua criação. Para o autor, há uma analogia possível entre essas duas formas de conhecimento: teóricos discutem e manipulam conceitos, ao passo que instrumentadores têm como objeto as funções. No desenrolar de sua analogia, tanto o conhecimento teórico quanto o material apresentam cinco características básicas: distanciamento, eficácia, longevidade, conexão e objetividade (Baird, 2002).

Distanciamento, no caso do conhecimento teórico, se refere a sua desassociação do contexto de descoberta (French, 2009). De forma similar, uma função iniciada para atividades específicas é passível de ressignificação, originando instrumentos com novos propósitos. A eficácia está associada à intencionalidade de determinada teoria ou instrumento, uma vez que ambos são destinados a cumprir um determinado objetivo e sua eficácia pode ser qualitativamente relacionada a sua capacidade de cumpri-lo. Ainda, a previsibilidade de um conhecimento, isto é, a permanência de sua validade com o passar do tempo também é aspecto comum tanto a conceitos quanto a funções². Suas existências se referem diretamente ao mundo exterior, a como pensamos que seja e queremos que se comporte, o aspecto da conexão, e um caráter objetivo permeia a nossa compreensão de conhecimentos teóricos e materiais de forma inegável, especialmente a respeito dos últimos. Se uma função é executada, sua realidade é indiscutível, ainda que as interpretações sobre ela sejam divergentes.

O autor nos convida a contemplar através de exemplos na história das ciências, com enfoque na física, diferentes papéis desempenhados por instrumentos científicos. As formas de

² Baird (2002) cita Peirce (1934, parágrafo 425) para exemplificar sua visão acerca de um fenômeno: “Quando um experimentalista fala de um fenômeno, como ‘fenômeno de Hall’, ‘fenômeno de Zeeman’... ele não se refere a nenhum evento particular que aconteceu a alguém no passado, mas ao que certamente acontecerá a todos no futuro vivo que deverá cumprir determinadas condições.”.

manifestação do que o autor denomina agência material são classificadas em três categorias, o conhecimento modelo, conhecimento funcional e o conhecimento encapsulado, quando há uma combinação das duas formas anteriores de conhecimento.

Baird (2004) introduz o conhecimento modelo, uma forma de conhecimento material como representação, a partir do papel de planetários mecânicos, máquinas contendo mecanismos capazes de simular o movimento de astros, na construção de conhecimento:

Planetários foram úteis para cálculos. Em 1744, James Ferguson – também um talentoso fabricante de instrumentos – desenvolveu um planetário modificado para demonstrar o movimento complexo da órbita da Lua em torno do Sol (não a sua órbita mais simples em torno da Terra). Em seu dispositivo, a Terra estava apoiada em um braço girando em torno do Sol, que era mantido imóvel. Uma série de polias moviam a Lua em sua órbita ao redor da Terra enquanto a Terra se movia ao redor do Sol. Lápis – dois pequenos pontos salientes na figura 2.3 – foram colocados no lugar da Terra e da Lua. Quando colocadas em movimento, as órbitas da Terra e da Lua seriam desenhadas em uma folha de papel colocada sobre o dispositivo (Millburn e King 1988, pp. 33-37) [...]. As pessoas não esperavam encontrar engrenagens cósmicas de latão, mas eles esperavam que houvesse uma explicação mecânica para os movimentos dos corpos celestes. Portanto, embora estas possam ter sido “teorias de funileiro”, elas desempenharam um papel fundamental no estabelecimento da filosofia mecânica da época. (Baird, 2004, p. 27-29, tradução nossa)

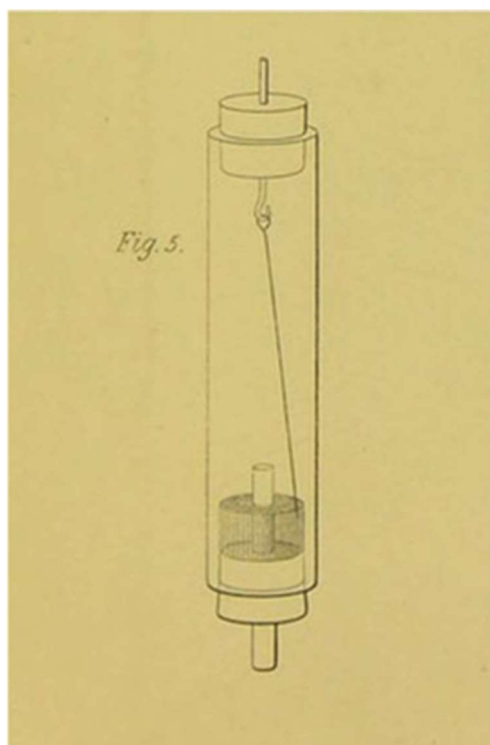
Modelos materiais, apesar de não corresponderem com exatidão ao seu equivalente natural, como as órbitas de corpos celestes, estabelecem, através de uma analogia de natureza material, uma ponte entre teoria e realidade. “Os materiais proporcionam o espaço no qual os cientistas [...] desenvolvem e articulam o seu conhecimento subjetivo da parte do mundo com a qual estão preocupados. O modelo produzido é o portador objetivo desse conhecimento.” (Baird, 2004, p. 39, tradução nossa).

O conhecimento funcional apresenta uma natureza distinta do conhecimento modelo. Na medida em que um dado instrumento executa ou produz um fenômeno, ele expressa conhecimento funcional. Por vezes, instrumentos dessa natureza são capazes de produzir fenômenos novos e desconhecidos. O caráter objetivo de sua funcionalidade dispensa qualquer conhecimento teórico, que em muitos casos costumam surgir posteriormente ao advento desse gênero de instrumentos. O aparato de rotações eletromagnéticas de Michael Faraday (1791-1867) é um desses exemplos que ilustram a importância desse conceito para compreendermos a natureza das ciências a partir de seus aspectos materiais.

O instrumento de Faraday (Figura 1) tinha o objetivo de demonstrar o movimento circular descrito por um fio por onde flui uma corrente elétrica através de um ímã, um fenômeno novo tanto para o galvanismo quanto para o magnetismo no início do século XIX (Gee, 1991;

Steinle, 2005). Por se tratar de uma nova observação, havia dúvidas sobre a verdadeira natureza das rotações produzidas por ele. Elas desafiavam a teoria eletromagnética vigente, proposta por André-Marie Ampère (1775-1836), que compreendia as interações eletromagnéticas apenas em termos de atrações e repulsões, o que, a princípio, era considerado incompatível com um movimento circular (Steinle, 2005). Independente do modelo teórico adotado, as rotações eram, e continuam sendo, uma experiência objetiva e incontestável que precede e dispensa qualquer uma das teorias, como argumenta Baird (2004).

Figura 1- Esboço do aparato de rotações eletromagnéticas de Faraday



Fonte: Faraday (1844)

Após sua descoberta, Faraday enviou cópias do instrumento em versão reduzida para seus pares em diferentes países europeus, que puderam reproduzir e constatar as rotações descritas (Baird, 2004). Tratava-se de um conhecimento funcional. O aparato é hoje denominado “Motor de Faraday” por apresentar características preliminares de um motor homopolar, apesar de não ter sido compreendido desta forma no momento de sua invenção. As rotações de Faraday, apreciadas a partir do instrumento que idealizou, influenciaram o desenvolvimento dos motores elétricos que empregamos em larga escala nos dias de hoje após uma longa trajetória de estudos. Após sucessivas reproduções, invenções e reinvenções a partir do instrumento original, os físicos puderam compreender a natureza das interações eletromagnéticas e amadurecer o conhecimento teórico no tema, desassociando,

gradativamente, o princípio físico, as rotações descobertas por Faraday, da forma inicial com que sua função foi obtida de sua materialidade.

A capacidade de criar, manipular, adaptar e desenvolver agência material, [...] como Faraday e seus seguidores fizeram com seu motor, é ampla prova de conhecimento da agência. Em um sentido subjetivo, as pessoas envolvidas possuem o conhecimento necessário para produzir um elemento permanente e confiável do futuro vivo. Em um sentido objetivo, existem dispositivos feitos por humanos que exibem fenômenos particulares sobre os quais temos substancial controle material – se não linguístico. (Baird, 2004, p. 45, tradução nossa)

Por fim, o conhecimento encapsulado se comporta como uma fusão das duas formas anteriores e está principalmente associado a instrumentos de medição, que inevitavelmente são responsáveis por reproduzirem um fenômeno, apesar de não constituírem conhecimento funcional, mas também englobam um certo caráter representacional característico dos modelos:

Os instrumentos de medição apresentam um terceiro tipo de conhecimento. Não são modelos, embora o seu funcionamento exija que incluam representações materiais dos espaços de possíveis resultados de medição – a escala de uma régua, por exemplo. Tampouco são exemplos de conhecimento prático, embora, novamente, sua operação exija um desempenho confiável – conhecimento prático. Um termômetro deve produzir “o mesmo” fenômeno – o mercúrio deve subir até à mesma altura no seu tubo quando sujeito às mesmas condições. É algo que “certamente acontecerá a todos no futuro vivo que cumprirem certas condições”, nas palavras de Peirce. Os instrumentos de medição são uma espécie de híbrido, combinando modelo e conhecimento prático. (Baird, 2004, p. 68, tradução nossa)

A epistemologia dos instrumentos, sobretudo a noção de conhecimento funcional, será relevante para compreendermos a interação entre os instrumentos empregados na produção de objetos de borracha e o conhecimento material produzido por naturalistas franceses dedicados a viabilizarem a produção de borracha na França durante o século XVIII. Enquanto a proposta de Baird diz respeito à produção de conhecimento no contexto da ciência ocidental e da história europeia, a adoção de uma perspectiva na qual cultura material e epistemologia estabelecem um diálogo contribui para a valorização de conhecimentos materiais de populações indígenas ágrafas. Sem acesso às suas perspectivas sobre o mundo e a natureza, seja pela ausência de fontes autorais ou pelo viés racista de autores europeus, a materialidade ainda é capaz de oferecer um “solo firme” para debates que se proponham a discutir o impacto de conhecimentos que dispensam a validação da escrita.

Fontes

A fim de garantir a viabilidade da pesquisa, o levantamento de fontes primárias foi realizado no acervo da Biblioteca Nacional da França, *Gallica*, que conta com inúmeras fontes

digitalizadas e de acesso livre. Esse acervo é uma composição de vários outros situados na França continental e em territórios ultramarinos, como a Guiana, uma região de significativa importância no início da exploração da borracha pelos franceses.

Os esforços de naturalistas franceses no século XVIII para explorar e compreender a natureza da borracha são abordados consensualmente na historiografia e até o momento parece não haver fontes que ofereçam informações a respeito de outros atores contemporâneos ou mesmo anteriores envolvidos na circulação de conhecimentos sobre a borracha. Nesse sentido, o acervo Gallica foi convenientemente explorado a fim de recuperar o máximo de fontes possíveis que evidenciassem o primeiro contato dos franceses com a borracha.

Inicialmente, parti da premissa de que haveria casos de estudo interessantes aos fins dessa pesquisa em todo o recorte temporal que vai do primeiro relato da borracha feito em fontes científicas pelo francês Charles-Marie de La Condamine (1701-1774) em 1745, e o advento da técnica de vulcanização em 1839. A vulcanização é especialmente relevante como delimitador temporal por ter possibilitado aos países europeus um domínio significativamente maior sobre a produção de borracha (Tully, 2011). A indústria da borracha pôde se desenvolver com muito mais rapidez e facilidade na medida em que os processos de produção de bens feitos desse material não mais dependiam das antigas técnicas indígenas e nem dos limites geográficos da região amazônica. Levando-se em conta esses fatores, o levantamento de fontes primárias teve como objetivo principal isolar um caso de estudo no qual fosse possível inferir a influência de conhecimentos indígenas nas primeiras pesquisas sobre a borracha.

Os termos de busca foram determinados com base nas denominações francesas para a borracha nos séculos XVIII e XIX de acordo com uma leitura prévia da historiografia. Existem quatro termos para designar borracha que predominam na literatura francesa desse século, são eles *résine élastique*, *gomme élastique*, *caoutchouc* e *hévé*, sendo os dois últimos derivados de nomes indígenas, como veremos no decorrer desta dissertação. Além dos nomes usuais, também incluí nas buscas a designação para o gênero biológico das seringueiras, *hevea*.

Os termos foram pesquisados em todos os campos de busca. Com base em uma primeira análise do resultado, optei por reduzir o recorte temporal para o século XVIII, uma vez que já nas primeiras décadas após a aparição da borracha no meio científico a documentação disponível se mostrou suficiente para os propósitos e tempo de execução desta pesquisa. A presença de fontes que fazem menções a povos indígenas diminui à medida em que nos

afastamos do marco do relato de La Condamine, que é em si composto por descrições de povos indígenas na bacia amazônica.

No percurso de leitura do material levantado selecionei algumas fontes com potencial para discussão do tema em questão publicadas em forma de *mémoires* da Academia Real de Ciências de Paris. A seleção inclui o próprio relato do La Condamine (1745), *Relation abrégée d'un voyage fait dans l'intérieur de L'Amérique Meridionale*, como também o primeiro artigo científico sobre a borracha, escrito pelo engenheiro François Fresneau e publicado por La Condamine (1751) e intitulado *Mémoire sur une résine élastique, nouvellement découverte à Cayenne par M. Fresneau*, e o *mémoire* de Pierre Joseph Macquer (1768), intitulado *Mémoire sur un moyen de dissoudre la résine caoutchouc, connue présentement sous le nom de résine élastique de Cayenne, & de la faire reparoître avec toutes ses qualités*.

Os textos anteriores foram as únicas publicações completas encontradas no século XVIII nos *mémoires* da Academia francesa contemplando os parâmetros de busca e constituem a espinha dorsal desta pesquisa. Os *histoires* da mesma Academia dos anos 1763, 1769 e 1772, livros de natureza geral e notícias de jornal também surgiram entre os resultados da busca, portanto foram consultados e adotados como fontes complementares. Dois outros periódicos científicos surgiram nas buscas, os *Annales de Chimie* e o *Observations sur la physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts*. Outras fontes relevantes foram identificadas com ajuda da literatura secundária, tais como as duas obras do médico-botânico Pierre Barrère (Barrère, 1741, 1743).

A literatura secundária foi selecionada com base no critério de quantidade de citações. O objetivo foi identificar qual era a narrativa historiográfica que predominava no que se refere a povos indígenas e sua presença no contexto histórico que a pesquisa se propõe a investigar. As fontes adotadas no âmbito desta pesquisa são em sua maioria bem difundidas na historiografia, mas não receberam tratamento a partir de uma lente que se propusesse a evidenciar a agência indígena manifesta através delas.

CAPÍTULO 1 – O contexto de popularização da borracha na Academia de Ciências de Paris

Ao publicar os *Principia* em 1687, Isaac Newton apresentava a seus pares os fundamentos de uma nova mecânica capaz de abranger fenômenos terrenos e celestes sob um novo formalismo matemático elaborado a partir de importantes inovações conceituais. Sua teoria da gravitação universal ofereceu à comunidade científica um importante aporte teórico para confirmar ou pôr em xeque antigas conjecturas e abriu portas para novas previsões, dentre as quais destaca-se o sutil achatamento nos polos do planeta Terra (Greenberg, 1996).

Considerando uma Terra esférica e formada por uma distribuição de massa homogênea, Newton estimou, baseando-se em experimentos de medida da aceleração da gravidade em diferentes partes do mundo, que a força de atração efetiva na superfície do planeta deveria variar em função da latitude do observador. No argumento de Newton, a força centrífuga devido à rotação da Terra deveria aumentar em intensidade na medida em que nos deslocamos em direção à linha do equador, atenuando, desse modo, a força de atração à Terra que sofre um objeto em sua superfície. A partir de análises subsequentes, o físico inglês sugere que esta diferença de força atrativa entre os polos e o equador implica em uma Terra levemente achatada nos polos ao invés de perfeitamente esférica (Greenberg, 1996).

Um modelo elaborado décadas antes por René Descartes, e já consolidado na comunidade científica no momento da publicação de Newton, foi adotado principalmente por intelectuais franceses para oferecer uma contrapartida à Terra oblata do filósofo inglês. Os resultados estavam de acordo que o planeta não poderia ser uma esfera perfeita, no entanto, o achatamento previsto no modelo cartesiano deveria estar no equador ao invés dos polos. A razão principal de sua divergência ao resultado obtido por Newton residia na natureza distinta que os autores atribuíam à ação da gravidade, uma derivada da lei do inverso do quadrado da distância enquanto a outra era consequência da existência dos vórtices cartesianos (Ferreiro, 2011; Greenberg, 1984, 1996; Safier, 2008).

Esta controvérsia refletiu um cenário de constantes conflitos militares entre Inglaterra e França durante o século XVII até o início do século XVIII (Ferreiro, 2011). A ausência de uma resposta definitiva para o formato da Terra provocava incômodos entre intelectuais da época, especialmente os franceses, para os quais o embate era não só uma questão de mérito científico, como também de influência política e ideológica (Safier, 2008; Ferreiro, 2011).

Os experimentos realizados anteriormente e as medidas que estavam à disposição eram inconclusivos e poderiam ser utilizados para corroborar ora a hipótese newtoniana, ora a cartesiana (Greenberg, 1984; 1996). A resolução definitiva a esta questão carecia de um novo experimento que adotasse metodologia e precisão adequadas e que fosse realizado em diferentes latitudes da Terra, o que eliminaria as dúvidas existentes a respeito das medidas previamente obtidas em sua maioria em uma faixa de latitudes muito próximas no continente europeu. Uma das instituições de mais alto prestígio na ciência oitocentista, Academia de Ciências de Paris, beneficiando-se de uma favorável conjuntura política que resultou da aliança entre a França e a Espanha, enviou uma expedição científica ao então Vice-reino do Peru em 1736, outra expedição foi enviada logo em seguida à Lapônia e um experimento foi realizado na própria França (Safier, 2008; Terrall, 1982).

Nossos interesses no decorrer desta dissertação se dirigem à expedição enviada a Quito e a seus desdobramentos, não por sua influência na história da geografia e astronomia modernas, mas por ter propiciado a difusão de conhecimentos e técnicas empregados por povos indígenas americanos na Academia francesa. No contexto em que a doutrina expansionista da França operava trabalhando intensamente, expedições como esta ofereciam conhecimento precioso para que o sistema colonial fosse bem-sucedido (McClellan III; Regourd, 2000; Schiebinger, 2017). Os seus relatórios, especialmente os que foram redigidos por um de seus membros, o matemático Charles-Marie de La Condamine (1701-1774), foram responsáveis por apresentar à Academia francesa uma relação de informações sobre a borracha natural que implicaram diretamente em sua popularização na França e posteriormente em toda a Europa.

A borracha natural em sociedades indígenas

Nos primeiros meses após sua chegada ao Vice-reino do Peru, La Condamine, juntamente com os companheiros de expedição Pierre Bouguer (1698-1758) e Louis Godin (1704-1760), redigiram à Academia francesa um relatório no qual descrevem suas primeiras impressões sobre uma resina até então desconhecida no continente europeu. Algumas amostras na forma de “rolos enegrecidos” (La Condamine, 1751, p. 319) foram enviadas à mesma instituição em 1736. O primeiro contato dos autores com o composto se deu através de seu uso na fabricação de um tipo específico de tochas presentes na colônia espanhola:

Cresce nas florestas da província de Esmeraldas uma árvore chamada pelos naturais do país de *Hhévé* (os Espanhóis escrevem *Jévé*): resulta de uma única incisão uma resina branca como leite; coleta-se ao pé da árvore sobre folhas que são espalhadas propositalmente; expõe-se, em seguida, ao sol, onde ela se endurece e escurece inicialmente em seu exterior, e, em seguida, por dentro. Fazem-se tochas de uma polegada e meia ou duas polegadas de diâmetro por aproximadamente dois pés de comprimento: envelopam-se em uma folha dupla de bananeira ou de *Bihhao* (Bixao) para contê-la enquanto ela está líquida e incendiada. As tochas assim preparadas se acendem sem pavio e não escorrem quando estão no lugar, elas têm um certo odor, mas que não é nem um pouco desagradável: sua luz é bem viva e uma metade de tocha preparada como eu disse dura em média doze horas. Soube depois de minha chegada a Quito que a árvore de onde se destila essa matéria cresce também sobre as margens do rio Amazonas e que os Índios Mainas a nomeiam *Caoutchouc*; com ela recobrem moldes de terra na forma de uma garrafa; quebram o molde quando a resina se endurece: essas garrafas são mais leves que se fossem de vidro e não estão nem um pouco sujeitas a se quebrar. (La Condamine, 1751, p. 319-320. Grifo nosso).

Após o encerramento dos experimentos em 1743, os pesquisadores decidiram retornar à França por diferentes rotas. Com o objetivo de coletar informações no decorrer de seu trajeto, La Condamine optou por aquela que lhe parecia a menos convencional, “quase ignorada”, de acordo com suas próprias palavras (La Condamine, 1745, p. 7). Tratava-se de percorrer todo o curso do rio Amazonas de leste a oeste, atravessando o continente sul-americano até Caiena, capital da Guiana Francesa, de onde poderia retornar ao país de origem. Sua escolha o possibilitou produzir mais registros a respeito do uso da borracha entre povos indígenas da região amazônica, a partir dos quais se popularizaram seus dois nomes indígenas, *Hévé*, que originou o termo *Hevea*, usado até hoje para designar o gênero biológico das árvores amazônicas produtoras de látex, e *Caoutchouc*, ambos na grafia francesa, além das propriedades físicas e químicas que se evidenciavam a partir destes usos.

Cruzando a cordilheira dos Andes até a atual porção peruana da bacia amazônica, o viajante realizou uma parada em Laguna, onde se junta ao naturalista equatoriano Pedro Vicente Maldonado (1704-1748), que seria posteriormente reconhecido enquanto figura de destaque no meio científico tanto pela Academia de Ciências de Paris quanto pela *Royal Society* por suas contribuições, especialmente referente a sua atuação na expedição franco-espanhola e na elaboração do primeiro mapa da província de Quito (Martínez, 2020). Maldonado teria se encarregado de observações mais acuradas e abrangentes em filosofia natural durante a viagem no curso do rio Amazonas, que sua expertise sobre a região enquanto habitante local certamente contavam como um diferencial.

Maldonado teria supostamente registrado uma série de informações de relevância a respeito de técnicas indígenas na produção de objetos de borracha, seus usos comuns e propriedades no período de sua estadia junto aos Omáguas e na província do Pará. Após seu

falecimento, seus manuscritos foram recolhidos pelo embaixador da Espanha sem que fossem publicados. “Suas pesquisas sobre o *Caoutchouc* deveriam fazer um dos artigos mais curiosos dos seus *Mémoires*, que uma morte prematura o impediu de pôr em ordem e de publicar” (La Condamine, 1751, p. 323).

Em virtude deste ocorrido, La Condamine, que havia escrito brevemente sobre a borracha, acabou atuando como principal divulgador do material. O relato de La Condamine recebeu grande notoriedade após ser apresentado em sessões públicas da Academia francesa no ano de 1745 (Safier, 2008). No mesmo ano, seu relato foi publicado sob o título *Relation abrégée d'un voyage fait dans l'intérieur de l'Amérique Méridionale* (Relação abreviada de uma viagem feita no interior da América Meridional).

Embora La Condamine seja celebrado como o “descobridor” da borracha pela historiografia tradicional, a literatura da época, porém, já contava com algumas descrições anteriores do mesmo material. Alguns historiadores, como Harp (2016), atribuem a Cristóvão Colombo e sua tripulação uma das primeiras observações da borracha no continente americano, embora não seja um consenso. O registro impresso mais antigo da borracha é atribuído a Pietro Martire d'Anghiera (1457-1526), também referido como Peter Martyr, e data de 1511 (Tully, 2011). O viajante espanhol Bartolomeu de Las Casas (1484-1566) cerca de duzentos anos antes da viagem empreendida por La Condamine, também produziu relatos de uma resina usada na confecção de bolas elásticas de uso esportivo (Figura 2) em sociedades mesoamericanas (Long, 2001).

O cronista espanhol Antonio de Herrera y Tordesillas (1549-1626) (1601, p. 231, tradução nossa) produziu um relato similar: “[os habitantes locais] faziam a bola da goma de uma árvore que nasce em terras quentes, que perfurada destila algumas gotas gordurosas e brancas, que logo *se quaxan*, que misturadas e amassadas se tornam tão negras quanto a pele daqueles que faziam as bolas”. A presença do material na literatura europeia durante os dois primeiros séculos de colonização é vasta e tantos outros autores com registros da borracha poderiam ser citados para exemplificar esse aspecto (Soentgen, 2014; Tully, 2011).

Figura 2 - Bola de borracha Tolteca



Fonte: (Todd, 2013)

Por vezes as descrições eram imbuídas de um olhar fantasioso e de exaltação às maravilhas do “Novo Mundo”, que atribuíam ao material propriedades surreais, mirabolantes. É o caso das descrições feitas pelo jesuíta e historiador das colônias francesas Pierre François Xavier de Charlevoix (1682-1761), que apresenta um testemunho fantasioso do material em sua *Histoire de l'isle de Saint Domingue*. Ao descrever sua principal propriedade, a elasticidade, o jesuíta sugere que bolas feitas do material são capazes de saltar mais alto do que a altura inicial de onde foram soltas (La Condamine, 1751).

No entanto, os ideais iluministas do século XVIII impuseram novas exigências sobre os registros dos naturalistas. Na medida em que a objetividade e a neutralidade se tornavam atributos desejáveis na produção de conhecimento, os escritores dos relatos de viagem se mostravam cada vez mais avessos a descrições fantásticas e privilegiavam uma metodologia de escrita padronizada e compatível o formalismo científico em vigor (Schivaninato, 2003).

Diferenciando-se de seus antecessores, La Condamine é o primeiro a realizar registros da borracha natural que em alguma medida expressam as mudanças em curso nos padrões discursivos dos viajantes. Enquanto demonstra sua negação ao relato de Pierre de Charlevoix, La Condamine reforça seu compromisso com os ideais de ciência de sua época e demarca a natureza da atividade intelectual a qual se apresenta como representante:

[...] alguns viajantes relataram que se fazem anéis que se tornam, quando bem quisermos, braceletes, colares ou até cintos. Há exagero neste último fato, e muito mais que exagero no que relatam alguns autores sérios, que reivindicaram a existência na ilha de São Domingo de uma matéria tão elástica que as bolas dela feitas saltam mais alto que o ponto de onde são deixadas cair. Se não perceberam o que uma

suposição do tipo tem de *contrário às leis da Física*, a eles basta, para sentirem o absurdo, que reflitam sobre suas consequências. É evidente que uma bola similar que se deixa cair livremente *sobre um plano horizontal*, subindo e caindo alternadamente, e atingindo uma altura cada vez mais alta a cada queda, seguindo suas suposições, adquiriria um movimento que se estenderia até a imensidão quanto ao espaço e à eternidade quanto à duração. (La Condamine, 1751, p. 321, tradução nossa, grifo nosso)

Ainda que a objetividade de seu relato seja questionável tanto pelas várias fontes que omitiu, quanto pelo viés racista que se manifesta em toda a obra, La Condamine elabora uma narrativa que pretendia se mostrar compatível com tais princípios, o que favoreceu a recepção de seu relato na Academia francesa (Reisz, 2007; Safier, 2008, 2009). As estratégias discursivas empregadas por ele e sua boa recepção nesta sociedade científica fizeram dos relatórios da expedição a Quito o ponto de partida para que a borracha ganhasse atenção no meio científico enquanto possível objeto de estudo, mesmo que não fossem os primeiros registros disponíveis no período.

Na região do Alto Solimões o francês atravessa o território do povo Omágua, com os quais aprofundou seu conhecimento sobre as possibilidades de uso da borracha para além das tochas que havia testemunhado em Quito:

Fazem-se garrafas que não são frágeis, botas, bolas ocas que se achatam quando as pressionamos e que, desde que não sejam mais constringidas, retornam à forma original. Os Portugueses do Pará aprenderam com os Omáguas a fazer da mesma matéria bombas ou seringas que não precisam de pistão: elas têm a forma de peras ocas perfuradas com um buraco em suas extremidades, na qual adaptam uma cânula. Enchem-na de água e ao apertarem-na quando estão cheias, apresentam o efeito de uma seringa ordinária. Esse móvel [*meuble*] é bem usado entre os Omáguas. (La Condamine, 1745, p. 79, tradução nossa)

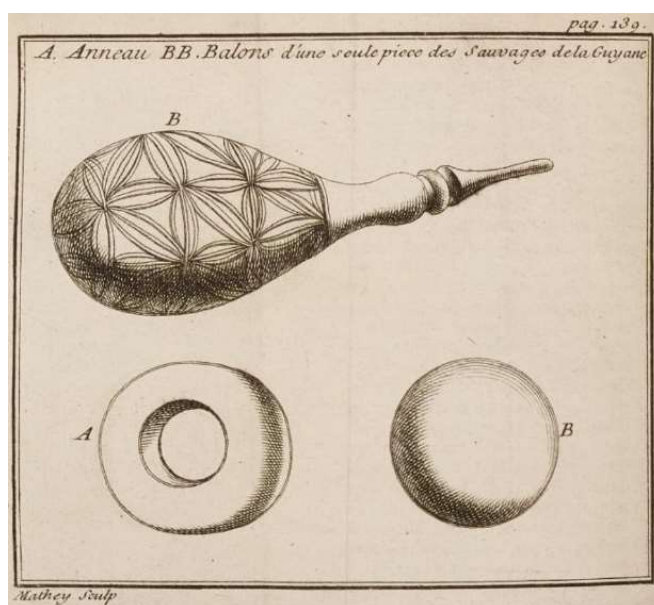
O povo Omágua, identificado na América portuguesa pelo nome Cambeba, é reconhecido desde o início da colonização por sua notável distribuição populacional na região amazônica e por aspectos culturais que, aos olhos europeus, eram interpretados como marcos civilizatórios de maior complexidade, como a confecção e uso de roupas de algodão. A autodenominação deste povo significa em seu idioma “cabeça chata”, que se refere a uma prática comum de deformação craniana nesta cultura (Parente, 2018).

As seringas de borracha (Figura 3) batizaram no lado português o nome das árvores produtoras de látex, as seringueiras, denominação informal que se manteve inalterada até os dias atuais. Foi graças ao domínio técnico da borracha entre os Omáguas, incluindo a variedade de exemplos de aplicação de objetos de borracha que se encontravam disponíveis em suas comunidades, que foi possível construir uma percepção de valor acerca do material. Os usos indígenas evidenciaram à comunidade científica as propriedades pelas quais a borracha seria

mais conhecida nas décadas seguintes: “ela é impenetrável à chuva, mas o que a torna mais excepcional é sua grande elasticidade” (La Condamine, 1745, p. 78-79, tradução nossa). Era utilizado em diferentes formas, desde vestíveis resistentes a água, como cintos, anéis e botas, a artigos de decoração e brinquedos infantis (Figura 4).

Molda-se ainda esse material em diversos formatos no Pará; a partir dele são feitas figuras de animais, bolas ocas ou maciças, decoradas com compartimentos vazados e em relevo, que nelas são impressas quando o material ainda está macio. Um crioulo do Pará, filho de mãe francesa de Caiena, para onde me acompanhou em 1744, trouxe para lá um grande número dessas pequenas obras (La Condamine, 1751, p. 321, tradução nossa)

Figura 3 - Representação de objetos indígenas, uma seringa, um anel e uma bola, feitos de borracha



Fonte: (Barrère, 1743)

Cornelius de Pauw (1768) descreveu o uso que faziam indígenas americanos³ de uma espécie de anel peniano de borracha adotado com o intuito de intensificar o prazer sexual. Segundo o mesmo autor, havia uma prática comum de se submeter à picada de insetos que produziam peçonha capaz de potencializar as ereções, mas a possibilidade de sofrer com os efeitos colaterais faziam do anel de borracha uma alternativa mais segura.

Os Selvagens das províncias onde cresce a resina elástica, recorreram, por instigação das suas esposas, a um stratagemma menos perigoso e singular para aumentar as sensações e êxtases do gozo: colocaram-se na ponta do pênis, anéis amassados e

³ Não há menções no texto sobre a(s) etnia(s) que realizavam essa prática. Uma busca rápida no Google Scholar sugere que esta informação que traz De Pauw não foi abordada em trabalhos etnográficos e/ou históricos.

formado a partir desta resina, cuja substância macia e flexível possui em si uma forte elasticidade. (De Pauw, 1768, p. 65-66, tradução nossa)

De Pauw acrescentou em uma nota de rodapé que esses artigos circulam pela Europa com o nome de “anéis da China” há cerca de vinte anos, período que remete à década de 1740 e coincide com o retorno de La Condamine à França. Richard Twiss (1776), viajante inglês que esteve em Portugal e na Espanha na segunda metade do XVIII, publicou um relato de viagem que corrobora com essa afirmação, descrevendo a borracha enquanto um artigo bem difundido tanto nos países ibéricos quanto na Inglaterra. No mesmo período, a Coroa portuguesa enviava a Belém vestimentas e outros equipamentos militares para serem impermeabilizados (Dean, 1989).

Figura 4 - Brinquedo de borracha de autoria atribuída a indígenas da América do Sul



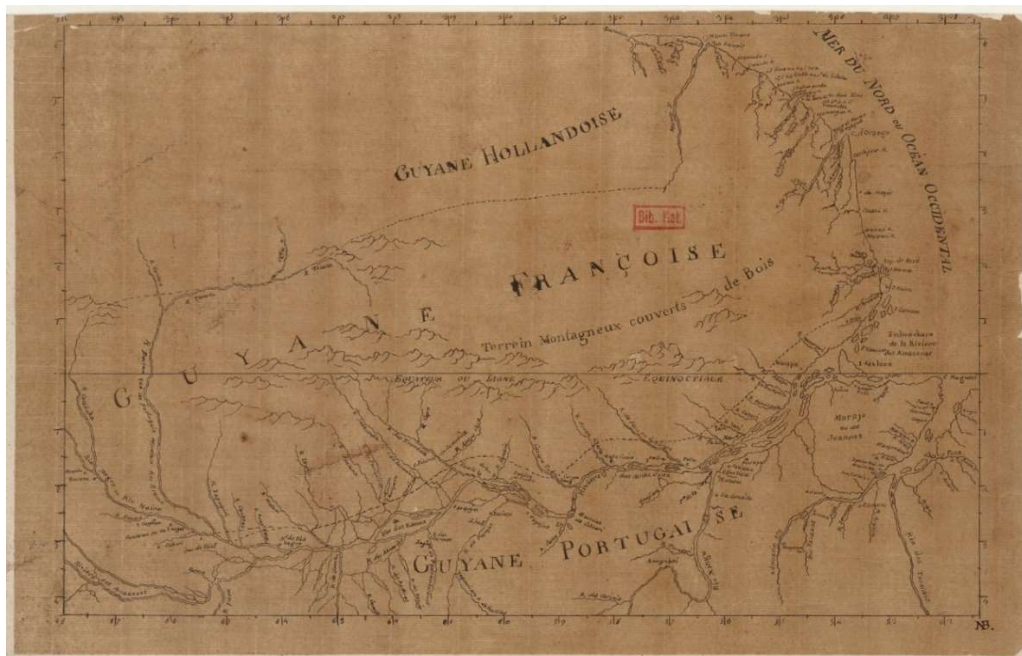
Fonte: Science Museum Group (2024)

A busca por seringueiras em terras francesas

Enquanto aguardava embarcações de volta a Paris na Guiana Francesa, La Condamine estabeleceu relações com o cavaleiro da ordem militar de São Luís e engenheiro do rei encarregado das fortificações de Caiena, de nome François Fresneau de la Gataudière (1703-1770), o qual se interessou pela existência das ditas árvores de seringa nas províncias de Quito e do Pará (La Morinerie, 1893; Le Seigneur, 2005). Fresneau tinha a expectativa de que fosse possível encontrar árvores produtoras de látex na colônia francesa em virtude da similaridade entre a flora guianense e aquela presente na Amazônia portuguesa, local onde já se sabia que seringueiras eram espécies de grande recorrência. Apesar de conhecer indiretamente as propriedades do material, ele não detinha nenhuma informação que o permitisse diferenciar

uma seringueira de outras árvores e nem dispunha de qualquer pista sobre onde deveria iniciar suas buscas.

Figura 5 - Mapa da Guiana Francesa datando do século XVIII



Fonte: Guyane [...] (17--)

No período em que Fresneau se interessou pela borracha natural, a colonização da Guiana Francesa havia pouco avançado em direção a seu interior. Segundo Spieler (2012), o estabelecimento de assentamentos franceses no final do século XVII e durante o XVIII repercutiu negativamente no avanço do próprio regime colonial. Na medida em que uma parte dos povos originários foram rapidamente dizimados em decorrência das batalhas travadas contra a presença francesa ou do alastramento de doenças que traziam, o conhecimento disponível sobre a região se tornou menos acessível aos colonos, fator responsável por dificultar a exploração de porções interiores da colônia. Os mapas da Guiana Francesa elaborados durante praticamente todo o século XVIII transparecem a ignorância dos franceses quanto a essas localidades, na maioria das vezes representadas em branco, intituladas como terras indígenas ou com características que a identificam como locais de difícil acesso⁴ (Figura 5).

Apesar das condições em que realizou suas buscas, Fresneau obteve resultados positivos quanto à identificação de seringueiras na Guiana Francesa. O relatório das etapas que empreendeu e as pesquisas posteriores sobre as propriedades da resina elástica foram

⁴ No mapa representado pela figura 5 o interior da colônia recebe a legenda *Terrein Montagneux couverts de Bois*, que em tradução livre significa “terreno montanhoso coberto de árvores”, que serve como evidência da percepção francesa de que se tratava de uma região de difícil acesso nesse período.

compilados em uma carta publicada por La Condamine sob a forma de *mémoire* na Academia de Ciências de Paris em 1751 (Fresneau, 1749; La Condamine, 1751). Ele compila as atividades empreendidas nos cinco anos em que o naturalista possivelmente esteve dedicado às seringueiras, entre 1744 e 1749, que se estende desde seu contato com La Condamine até a data da carta à qual me refiro. Durante esse período, desencadeou-se uma sucessão de eventos que revelam o papel de povos indígenas e africanos escravizados nas buscas que empreendeu e que justificam o sucesso que obteve diante dos obstáculos que precisavam ser superados.

Como primeira tentativa, o naturalista decidiu explorar as propriedades dos “sucos” das árvores às quais tinha acesso, examinando-os tanto isoladamente quanto em misturas, a fim de identificar propriedades que porventura se revelassem próximas as da resina descrita por La Condamine. “Uns eram muito líquidos para tomar corpo, alguns extremamente viscosos” (La Condamine, 1751, p. 324, tradução nossa), descreveu Fresneau.

Nenhum dos que pôde coletar e examinar apresentou as propriedades desejadas. Não eram capazes de adquirir consistência e elasticidade similar às da resina elástica da Amazônia portuguesa. Algumas misturas em especial, a partir da resina que produz uma árvore chamada pelos portugueses de Amapá e outras da região, de fato eram capazes de produzir materiais convenientes a diversos usos, com propriedades “semelhantes ao couro”, conforme observou o naturalista. Nenhuma delas, no entanto, guardava semelhanças com a descrição de La Condamine.

Uma árvore em específico, que produzia um suco leitoso em certa medida similar à referida resina elástica, denominada de “pau comprido” pelos colonos portugueses, chamou a atenção de Fresneau. A resina dessa árvore era capaz de se tornar espessa sem que fosse necessário misturá-la a alguma outra. Para Fresneau, a existência de uma árvore como esta na colônia francesa fortalecia ainda mais sua crença de que ali também poderia encontrar seringueiras:

Os experimentos que fiz sobre a forma de se empregar o suco leitoso dessa árvore, e das quais relatarei, terminaram por me persuadir, o que eu havia duvidado até o momento, de que poderia existir uma árvore da qual a seiva leitosa, sem outra mistura, se adequa àquela resina elástica de que fala Sr. de la Condamine. (La Condamine, 1751, p. 327, tradução nossa)

O último recurso disponível era obter descrições da árvore que o permitissem identificá-la com maior assertividade. Ainda que as seringueiras não fossem árvores raras na Amazônia portuguesa, a observação direta, no contexto em que se encontrava o naturalista francês, não

seria trivial. Para além de aspectos sazonais que poderiam dificultar a viagem, a Guerra de Sucessão Austríaca (1741-1748) afligia os colonos e provocava um clima de insegurança que desfavorecia o distanciamento de Caiena, tementes a um possível ataque da marinha inglesa aos territórios franceses ultramarinos (Anderson, 1995).

Fresneau tomou proveito de uma ocasião na qual teve contato com indígenas Norak vindos de terras portuguesas e declara ter obtido com eles as informações de que precisava para dar continuidade a suas buscas:

Por acaso soube que a tripulação de uma canoa empregada em uma pesca de peixe-boi era composta somente por Índios Nourague [Norak], fugitivos das Missões portuguesas que residem em Mayacaré. Convidei esses selvagens a virem em minha casa, eu os acolhi, os fiz sentar e os servi aguardente; felizmente entre eles se encontrava um que falava francês. Depois de muitas perguntas, eu os perguntei se conheciam a árvore com a qual o suco os portugueses faziam seringas e outros artigos que os mostrei; [...] me disseram que onde moravam havia muitas árvores de onde escorria a resina elástica que eu procurava. [...] Os Nouragues me deram, então, em argila a forma de um fruto triangular que deveria envolver três amêndoas, que produz a árvore que dá a resina elástica; essa mesma a que os portugueses chamam Pao xiringa (árvore de seringa) e que é nomeada Caoutchouc em Quito, de acordo com o relatório de Sr. La Condamine: eu os fiz também desenharem a folha, que me disseram se parecer com a da mandioca. (La Condamine, 1751, p. 327, tradução nossa).

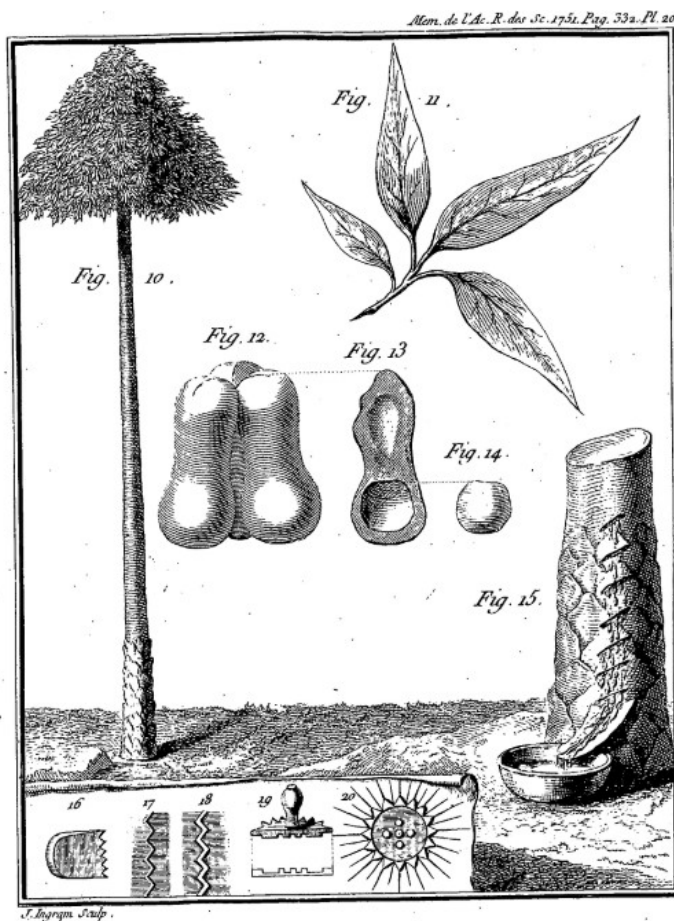
O alívio do autor ao receber respostas positivas dos indígenas se expressa no juízo de valor que faz a respeito da civilidade daqueles homens: “[...] me disseram que havia em suas casas muitas árvores de onde escorria a resina elástica que eu procurava [...] eu os achei muito mais oficiais e complacentes que os nossos selvagens, que, entregues a sua preguiça natural, oferecem pouca ajuda aos franceses” (La Condamine, 1751, p. 327, tradução nossa).

Na produção e difusão do conhecimento no século XVIII, especialmente na botânica, a gravura era adotada como principal modalidade discursiva (Schiavinatto; Pataca, 2016; Vitor; Martins, 2021). A partir desse período, “as características morfológicas dos vegetais, como raízes, caule, folhas, flores foram utilizadas para classificar todas as plantas” (Vitor; Martins, 2021, p. 11). Os indígenas Norak, desse modo, haviam oferecido a Fresneau um conhecimento expresso em uma linguagem reconhecida e valorizada pela botânica sobre uma espécie vegetal pouco conhecida em termos gerais, mas sobretudo morfológicos.

Os modelos foram distribuídos em regiões por onde cruzavam os principais rios da colônia francesa, o Aproaque, Comté e o Oiapoque. Para essa função, Fresneau revelou ter utilizado a mão de obra de homens negros escravizados que atuavam na função de caçadores. Seu relatório não trata da atuação desses caçadores na busca por seringueiras em maiores

detalhes, mas podemos inferir que foi bastante exitosa, visto que o naturalista julgou que seus resultados vieram rapidamente.

Figura 6 - Representação da seringueira, de suas folhas e frutos e do processo de extração do látex



Fonte: La Condamine (1751)

O engenheiro francês também não revelou a quantidade de pessoas negras envolvidas em sua busca, mas, de acordo com Polderman (2002), a fração de homens e mulheres negras escravizadas em relação à população total da colônia atingia valores superiores a 80% e sua presença se manifestava em diferentes funções além da caça, como o trabalho doméstico, carpintaria, produção de açúcar ou o posto de comandante de outros escravizados. Por essa razão, é provável que a mão de obra dos caçadores tivesse sido farta naquele período, o que é compatível com o sucesso nas buscas, dependentes da eficiência com que os modelos de argila fossem distribuídos por diferentes partes da colônia.

Um habitante de terras no rio Aproak o escreveu informando que encontrou pés da árvore cujas características correspondiam aos modelos distribuídos pela colônia (Figura 6). Uma grande quantidade daquelas árvores se encontraria no território do povo indígena

Coussaris às margens de um afluente do Aproak chamado Mataruni, onde Fresneau relatou ter sido recebido com grande hospitalidade pelos habitantes da região. Os indígenas o levaram ao local exato, no qual, pela primeira vez, o naturalista pôde extrair a resina elástica de seringueiras (La Condamine, 1751). Como veremos no capítulo seguinte, o engenheiro não só obteve acesso à borracha, como adquiriu o conhecimento disponível sobre seus métodos de extração e emprego na produção dos diversos artigos apresentados anteriormente.

A descoberta das árvores de seringa na colônia francesa e suas observações posteriores sobre o emprego do material renderam a Fresneau o título de “pai da borracha” nas narrativas historiográficas (La Morinerie, 1893; Laubat, 1942). Como é costumeiro em muitas delas, o crédito é atribuído a uma ou mais figuras brancas e, na maioria das vezes, masculinas, que são aclamadas por seus pioneirismos em um domínio de conhecimento há muito tempo circulante entre povos racializados (Rosa; Alves-Brito; Pinheiro, 2020). Mesmo produções intelectuais feitas no contexto científico moderno, quando resultado do trabalho de pessoas não brancas, tem sido historicamente invisibilizadas por diferentes mecanismos, ou se tornaram alvo de apropriações por seus pares brancos (Alves-Brito *et al.*, 2020; Pereira, 2023; Pereira; Santana; Brandão, 2019). Há uma tendência, em reflexo ao senso comum, em desassociar a figura de povos racializados à intelectualidade mesmo em casos em que sua presença é expressiva e marcante em documentos considerados clássicos ou no mínimo relevantes ao tema, como são as obras de La Condamine e Fresneau para a história da borracha.

Os franceses, diante das produções de diferentes etnias indígenas, com destaque aos Omáguas, puderam compreender o potencial de uso que teria o material no contexto europeu. Conforme apresentado, temos razões para crer que a trajetória dos franceses nos estudos da borracha teria sido mais dura caso não tivessem acessado conhecimentos básicos sobre seus usos, técnicas de processamento e características das árvores obtidos diretamente de seus produtores. A cultura material indígena da borracha nos oitocentos – na qual estão compreendidas as tochas de Quito, seringas, botas, garrafas e demais artefatos – materializam a agência das etnias indígenas da região amazônica no desenvolvimento dos estudos da borracha na medida em que foram responsáveis por pavimentar os caminhos que conduziram às primeiras pesquisas sobre o material.

CAPÍTULO 2 – As técnicas de extração e beneficiamento da borracha natural no século XVIII

Os anos seguintes à popularização da borracha na Academia francesa revelam uma trajetória de pesquisa dedicada a registrar as técnicas de extração e produção disponíveis, aprofundar o conhecimento sobre as propriedades da nova resina, obter e exportar amostras para a metrópole e, enfim, desenvolver novas técnicas de produção de objetos de borracha. Este capítulo tem como objetivo apresentar esta história, pontuando alguns eventos de relevância que ilustram o impacto de conhecimentos e técnicas dos povos indígenas da Amazônia na trajetória de pesquisa sobre a borracha nas décadas seguintes a sua popularização na França.

A mobilização francesa pelo estudo da borracha foi resultado da rápida coagulação do látex, que impunha restrições ao emprego do material na Europa, de modo que seu manuseio precisava ser feito nas vizinhanças das seringueiras. Algumas tentativas foram feitas para que se pudesse retardar a coagulação o máximo possível ou ao menos reaproveitar a borracha já coagulada, mas nenhuma delas foi capaz de oferecer uma alternativa prática e eficiente para favorecer a produção de borracha na Europa. Para os diferentes povos indígenas habitantes da bacia amazônica, este fator não representava um obstáculo a ser superado em virtude da abundância de seringueiras em sua terra natal. Como veremos no decorrer deste capítulo, a técnica de produção comumente adotada estava adaptada às restrições impostas pela natureza do material e, como consequência, não poderia ser replicada no continente europeu.

Ainda que sua empregabilidade estivesse restrita às regiões nas quais foi desenvolvida, a técnica indígena de produção de objetos de borracha exerceu forte influência nas sucessivas tentativas de desenvolver métodos alternativos que possibilitaram o processamento da resina elástica na Europa. Os instrumentos e procedimentos desenvolvidos pelos povos amazônicos, quando empregados pelos pesquisadores franceses, contribuíram para direcionar a atenção destes últimos a possíveis causas e mecanismos responsáveis por sua coagulação e natureza química, resultando em uma combinação entre o conhecimento químico oitocentista e o conhecimento indígena a respeito do material.

Para sustentar o argumento de que diferentes povos indígenas atuaram ativamente neste processo não somente como responsáveis por apresentar o material aos naturalistas europeus, como também a partir da influência de seus produtos intelectuais, apresento e discuto as técnicas de extração do látex e produção de objetos de borracha durante o século XVIII, de autoria das

etnias indígenas da região amazônica e dos franceses, comparando-as e examinando as interações entre as primeiras e as últimas.

Registros da produção de borracha na Amazônia

Durante o século XVIII os métodos empregados na extração e produção dos mais variados objetos de borracha eram difundidos em diversos textos de naturalistas, botânicos e químicos. Em sua maioria, o conteúdo apresentava características bastante similares durante todo o período, mas alguns em específico abarcam em detalhes as técnicas das etnias indígenas da bacia amazônica e nos oferecem uma visão detalhada da referida atividade. O que será apresentado no decorrer desta seção é um mosaico principalmente composto pelos trabalhos de três autores: Fresneau, o botânico Jean Baptiste Christian Fusée-Aublet (1720-1778) e o médico e botânico Pierre Barrère (1690-1755), a fim de compor os procedimentos e instrumentos empregados no processo de produção que origina os objetos que capturaram a atenção dos franceses.

O emprego da borracha se inicia com a extração do látex diretamente das espécies que o produzem. Nas seringueiras, a coleta era feita em um recipiente posicionado abaixo de uma incisão feita no tronco destas árvores, através das quais escorre o líquido leitoso, de acordo com La Condamine (1745, 1751). A fim de aumentar o volume de material coletado, diferentes cortes poderiam ser combinados geralmente seguindo um padrão que é característico do trabalho de coleta do látex até os dias atuais:

Por pouco que se entalhe a casca do tronco desta árvore, dela escorre um suco leitoso; e quando se quer retirar uma grande quantidade, se começa fazendo embaixo do tronco um entalhe profundo que penetra na madeira; faz-se em seguida uma incisão que vai do alto do tronco até o entalhe, e por distância fazemos outras laterais e oblíquas que levam à incisão longitudinal. Todas essas incisões feitas conduzem o suco leitoso a um vaso colocado na abertura do entalhe [...] (Fusée-Aublet, 1775, p. 873, tradução nossa).

Naturalmente, o passo seguinte é o seu processamento para a confecção de objetos de interesse. Como consequência da rápida coagulação do látex, é necessário empregá-lo de imediato após sua extração. Um registro detalhado de como essas etnias empregavam-no é encontrado nos textos do naturalista Pierre Barrère (1690-1755), que em uma viagem à Guiana Francesa no início do século XVIII produz o primeiro e um dos mais completos relatos de

produção de borracha deste século, embora não tenha atingido a mesma popularidade de outros autores.

Em 1722, cerca de 14 anos antes da chegada da expedição geodésica em Quito, Pierre Barrère iniciava sua viagem a Caiena, na ocasião de sua designação pela coroa francesa para exercer a função de médico-botânico e com o objetivo de realizar estudos sobre a flora, fauna e habitantes locais da colônia (Barrère, 1741, 1743). No contexto de suas observações, dois livros foram redigidos. O primeiro, em 1741, *Essai sur l'histoire naturelle de la France Equinoxiale*, contém um extenso registro de várias espécies de vegetais e animais; o segundo, *Nouvelle Relation de la France Equinoxiale*, foi publicado dois anos depois do primeiro e descrevia em maiores detalhes a história da colônia francesa, os povos que a habitavam, suas práticas e costumes, no qual o autor nos deixou o referido registro da técnica indígena de manuseio do látex para confecção de diferentes objetos antes mesmo do relato de La Condamine ser publicado. Após comentar sobre a existência dos famosos balões, anéis e seringas, “tão pesquisadas pelos curiosos” (Barrère, 1743, p. 139, tradução nossa), o médico prossegue com um passo a passo de seus processos de produção:

A matéria da qual são feitas essas obras é o leite proveniente de um cipó que deve ser classificado, quanto à estrutura do fruto e da flor, no gênero *Apocins*. Eles coletam uma certa quantidade desse suco leitoso, que fervem por cerca de um quarto de hora, para dar-lhe um pouco de consistência; depois disso, eles organizam os moldes que prepararam para diferentes coisas. Costumam fazê-los com um pouco de argila, que amassam com areia, para que possam quebrá-lo facilmente. Os moldes para seringas têm o formato de uma pérola ou de uma péra grande, com 12 a 15 centímetros de comprimento. Colocam várias camadas desta espécie fervida sobre estes moldes, sobre os quais traçam, com a ponta de uma faca ou de um furador, várias linhas figuradas: depois têm o cuidado de secá-los em lume brando; e terminam de escurecê-los com fumaça. Depois disso, quebram o molde. Também fabricam, com o mesmo material, botas e lacres, que resistem melhor à água que o couro comum. Os balões têm muita elasticidade e dão cinco ou seis saltos seguidos, assim que são lançados uma vez. Os Anéis são ainda mais admiráveis. Seu potencial elástico é extraordinário; e dispõem dele infinitamente. Eles geralmente têm o tamanho de um dedo mínimo e têm cerca de 2,5 centímetros de diâmetro. Um Anel, por exemplo, que segura exatamente os cinco dedos da mão, unidos, pode se estender o suficiente para permitir a passagem não apenas do braço, mas também de todo o corpo: ele então encolhe e se torna, por sua própria elasticidade, em seu primeiro estado. (Barrère, 1743, p. 139–140, tradução nossa).

O primeiro ponto que chama atenção em sua descrição são as características que atribui à espécie vegetal produtora de látex, identificada como um cipó. Sabe-se que as espécies produtoras de borracha natural mais conhecidas e cuja produção é a mais expressiva da região amazônica são as árvores que hoje são classificadas como pertencentes ao gênero *Hevea* (Kohjiya; Ikeda, 2014), uma informação que começou a se difundir a partir dos relatos de La Condamine (1745, 1751). No entanto, outras espécies presentes na região amazônica, e menos

exploradas até meados do século XX, também são produtoras de látex, embora em menor quantidade. É o caso das espécies do gênero *Landolphia*, com recorrência na região norte da bacia amazônica (SiBBr, 2024) e cujas características parecem contemplar o espécime descrito por Barrère.

Em uma busca dentro de seu catálogo de espécies vegetais da Guiana Francesa também não é possível encontrar menção direta sobre a borracha. Há, no entanto, menções sobre um cipó classificado sob a denominação “*ECHINUS Scandens*” que produz um certo leite, sem nenhuma informação extra exceto pela descrição do formato de seus frutos (Barrère, 1741, p. 48). Buscando por outros cipós em sua obra não encontramos nenhuma informação que se assemelhe à descrição feita pelo próprio autor em seu *Nouvelle relation* ou por outros que o sucederam. Como Barrère acaba sugerindo nas páginas introdutórias desta obra, é possível que alguns registros não tenham sido obtidos em primeira mão: “[...] ao retratarmos o Gênio e a Moral dos índios guianenses, não avançamos nada que não tenhamos visto in loco, ou aprendido em frequentes conversas com um zeloso Missionário, que se dedicou por longos anos, a uma missão entre os Galibis.” (Barrère, 1743, p. iii, tradução nossa).

A possibilidade de que Barrère teria confiado em relatos de terceiros para obter as informações apresentadas sobre a borracha é compatível com o fato de que não há nenhuma informação que indique observação direta, além de que, com exceção do local de proveniência, não há maiores detalhes sobre as etnias as quais ele supostamente havia observado, sendo esses povos generalizados imprecisamente como “os Índios do lado do Amazonas” (Barrère, 1743, p. 139, tradução nossa). Ainda que porventura não seja um relato em primeira pessoa, isso em nada afeta a relevância de seu conteúdo, uma vez que muitas informações apresentadas na obra se assemelham a outros relatos produzidos sobre povos amazônicos desde Quito até a Caiena, como o de La Condamine, além de trazer detalhes importantes sobre as práticas que estamos evidenciando no decorrer deste capítulo.

O médico e botânico francês discorre sobre a técnica de produção e os elementos da cultura material indígena envolvidos no procedimento como uma receita de bolo, descrevendo uma a uma as etapas realizadas, cada qual com a sua devida justificativa. O(s) povo(s) a quem se refere em seu relato dispunham de uma série de instrumentos para a produção dos objetos referidos anteriormente: o forno ou fogueira usada para ferver o látex, o conjunto de moldes de argila, a ferramenta usada para imprimir as marcas na borracha ainda em coagulação e os próprios objetos fabricados com o material.

Figura 7 – Representação de habitante do norte do Brasil no preparo da borracha



Fonte: Champney (1860)

Aparentemente não há registro em forma de gravura de todos esses instrumentos no século XVIII. A principal forma de registro de conhecimentos e técnicas indígenas na história da borracha é a escrita, mas dispomos de imagens posteriores que capturam modos de produção ainda similares à descrição de Barrère (Figura 7). Segundo Heloísa Domingues (2020), historiadora que têm enfatizado a interrelação entre conhecimentos indígenas e conhecimentos científicos sobre a borracha, a técnica que foi descrita por Barrère têm resistido a sucessivas tentativas de mudança por parte de não indígenas ao longo dos séculos, de modo que se mantêm preservadas suas características quase integralmente.

Apesar do teor de seu relato, o médico e botânico francês não recebeu tanta notoriedade quanto recebeu La Condamine por sua *Relation Abrégée* na época em que foi publicada. *Nouvelle relation* foi a primeira descrição detalhada do processo de produção de objetos de borracha de que se tem registro, apresentando-o desde a etapa inicial, a coleta do látex, até a etapa final de modelagem e decoração na forma desejada. É evidente que a descrição de La Condamine não foi tão precisa quanto a de Barrère, ainda que tenha capturado um dos principais aspectos do processo, que é o preparo e a função dos moldes de argila. La Condamine preferiu enfatizar a variedade de usos para a borracha ilustrando os diferentes objetos que observou durante sua estadia em Quito e no território do povo Omágua, enquanto o que recebe ênfase no

relato de Barrère é o método de produção do qual teve informação, seja em primeira mão ou via relato de terceiros.

La Condamine e os pesquisadores que o sucederam no estudo da borracha durante o século XVIII pareciam não conhecer o relato feito por Barrère, já que não é mencionado nesse período por nenhum outro trabalho sobre o material. A historiografia sugere que uma das causas tenha sido a notoriedade com que os trabalhos de Lineu, Buffon e dos irmãos de Jussieu no que diz respeito à classificação das espécies foram recebidos entre as comunidades científicas na França, um fator que pode ter contribuído para ofuscar o papel do *Nouvelle relation* de Barrère (Cambiaire, 2023; Silva, 2015). Apesar de ter sido citado por Buffon e de ter feito contribuições que desempenharam papel de relevância em anatomia e no estudo de fósseis, neste último tema, inclusive, com publicações na Academia de Ciências de Bordeaux (Godard, 2018), a descrição que fez da borracha não provocou reações entre seus pares ou no mínimo permaneceu desconhecida.

Em seu *mémoire* publicado por La Condamine, Fresneau acaba descrevendo a mesma técnica, com ligeiras alterações. Segundo o engenheiro,

Faz-se um molde de argila, de acordo com o que pretendemos formar, e para segurá-lo com mais comodidade, insere-se um pedaço de madeira no lugar no qual não se deve recobrir com o suco leitoso; é assim que se faz nessas obras uma abertura através da qual retira-se a argila introduzindo água para desfazê-la. Um molde qualquer, uma vez formado, polido e suavizado com água, preparado como dito, é recoberto inteiramente de suco leitoso com os dedos, depois do qual se expõe a camada sobre uma fumaça espessa, onde o ardor do fogo seja pouco sentido, girando constantemente para que o suco se distribua igualmente sobre o molde, tomando cuidado para que o fogo não o atinja; o que faria ebulir o suco leitoso, onde se formariam pequenos buracos. Assim que vemos uma cor amarela e que o dedo não mais adere a essa primeira camada, acrescentamos uma segunda, que tratamos da mesma forma, e em seguida outras, até que se julgue ter atingido espessura suficiente [...]. Quando a obra ainda está fresca, antes mesmo de secá-la perfeitamente, podemos fazer o desenho que desejarmos com uma ponta de ferro ou de madeira dura: eu imitei costuras de botas com um pedaço de madeira dentada em distâncias iguais, com o qual, aplicando-o [contra a superfície do objeto], eu fazia a matéria fluir ao longo da costura [...] o que formava um traçado em zig-zag (La Condamine, 1751, p. 330-331, tradução nossa).

Embora ele não tenha revelado de onde obteve informações sobre a técnica descrita, há a possibilidade de que os indígenas Coussaris, que receberam Fresneau na região onde as seringueiras foram encontradas, pudessem tê-lo ensinado, como também é possível que os indígenas Norak vindos no lado português não tenham só descrito suas folhas e frutos, mas também suas técnicas de produção. Além disso, outras etnias da Guiana Francesa oitocentista que não aparecem no texto de Fresneau também empregavam a borracha no cotidiano, entre

os quais o povo Karipuna mencionado por Fusée-Aublet (1774) é um exemplo, ao qual ele atribui o emprego da técnica:

[...] Quando ela [a resina elástica] está recém-extraída, toma a forma de instrumentos e vasos sobre os quais se aplicam camada por camada, que fazemos secar à medida que o expomos ao calor do fogo. Essa cobertura se torna mais ou menos espessa, mas sempre mole e flexível. Se os vasos são de argila, introduzem água para desfazê-la e retirá-la. Se é um vaso de cerâmica, quebram-no em pequenos pedaços, é a maneira de operar dos Garipons [Karipuna] (Fusée-Aublet, 1774, p. 873, tradução nossa).

Uma terceira possibilidade é que essa informação partiu do próprio La Condamine, uma vez que em seu relatório de 1736 há uma descrição muito similar da mesma técnica, porém atribuída a indígenas no Vice-reino do Peru, conforme visto no capítulo anterior. Em qualquer caso, as técnicas são muito similares, demonstrando que a cultura da borracha se expandia por uma grande região e era vivenciada de forma parecida por diferentes grupos étnicos que partilhavam entre si a tecnologia de emprego do material.

Desenvolvimentos posteriores: o programa da dissolução

Após sua popularização na Academia de Ciências de Paris e surgimento das primeiras pesquisas sobre a borracha, o interesse em utilizar a nova resina para produção de objetos com diferentes finalidades na Europa se tornou um objetivo comum aos naturalistas franceses que se dedicaram a seu estudo. No entanto, um obstáculo foi rapidamente identificado: a rápida coagulação da borracha impedia a chegada do látex virgem na Europa. O que era uma comodidade para as sociedades da bacia amazônica constituía-se em um obstáculo para os franceses. O projeto de transformar a borracha em um bem de consumo exigia que seu processamento fosse centralizado na França ao invés da Guiana, onde as árvores de seringa se encontravam.

A política econômica adotada pelas metrópoles em relação a suas colônias as enxergava apenas como fornecedoras de matérias primas intencionadas a abastecer os mercados europeus (Weinstein, 1993), de modo que estabelecer um centro de produção de borracha na Guiana não seria a primeira opção a ser considerada pelos dirigentes do reino. Henri Bertin (1719-1792), ministro do estado francês, em reação às informações sobre a recém-descoberta resina elástica de Caiena, escreve a Fresneau inúmeras questões que transparecem interesses da França

enquanto metrópole em um sistema colonial no século XVIII, dentre as quais se destacam as seguintes:

Poderia a resina que escorre por incisão da árvore de Seringa ser posta, ao sair da árvore, em garrafas de vidro ou em algum outro recipiente? [...] Não poderia a resina permanecer líquida nelas por tempo suficiente para ser transportada à França, a fim de ser posta em uso como feito no próprio país, ou outra forma que poderíamos imaginar para conservar sua liquidez e trazê-la aqui nesse estado? (Bertin apud La Morinerie, 1893, p. 85-86, tradução nossa)

Qual é a cultura desta árvore? [...] Seria conveniente trazê-las à França? Que terreno e clima seriam mais adequados? (Bertin apud La Morinerie, 1893, p. 98, tradução nossa)

A ânsia francesa pelo domínio completo da borracha, exemplificada nas cartas trocadas entre essas duas figuras da França oitocentista, se concretizará em um programa de pesquisa dedicado a oferecer uma solução viável para que a borracha se tornasse acessível enquanto *commodity*⁵. O ponto chave para que este projeto fosse bem-sucedido estava na compreensão da natureza química da borracha, que não encontrava semelhante dentre as substâncias químicas conhecidas até o momento. Como veremos em diferentes pesquisas ao longo do século XVIII, era frequentemente comparada tanto aos óleos, resinas e ceras, sem que essas categorias justificassem adequadamente suas propriedades características ou pelo menos oferecessem uma explicação contundente para algumas delas.

Em resposta à primeira pergunta de Bertin, Fresneau revela acreditar ser improvável que algum método fosse capaz de preservar o látex em seu estado original até que chegasse à França. A única possibilidade de reduzir a coagulação ao máximo, como sugeriu o engenheiro, seria guardar a resina em garrafas de gargalo comprido com uma camada de óleo acima da superfície do látex. Uma vez extraída, a borracha sofre ação do ar, que é para Fresneau o agente responsável pelo fenômeno de coagulação: “A seiva, dificilmente impressionada pelo ar no momento de sua passagem pelo gargalo, não teria tempo de se alterar, já que o óleo, mais leve, se elevaria sobre ela, cobriria [sua superfície] imediatamente e impediria sua decomposição” (La Morinerie, 1893, p. 87, tradução nossa).

⁵ De acordo com Kopytoff (1986), *commodities* são um fenômeno cultural universal, mas suas dinâmicas dependem das relações sociais através das quais adquirem sentido. Nesse contexto, a borracha já poderia ser considerada uma *commodity* nas sociedades da bacia amazônica, apenas estruturada por um outro panorama cultural. Ao empregar o termo *commodity* no decorrer deste capítulo, me refiro a seu papel e valor para os franceses e para as metrópoles europeias como forma de tensionar a naturalização de noções centrais para a economia no ocidente. No século XVIII, a borracha não é dada a priori como uma *commodity* nos valores ocidentais; a borracha se torna uma *commodity*, ou ao menos é pensada para se tornar.

Fresneau não desenvolve o argumento de que o ar provoca a coagulação da resina. Em seu *mémoire* publicado por La Condamine, descreve o fenômeno com termos que sugerem uma analogia à evaporação. Nele, a coagulação ocorre pela perda de umidade, que se evapora quando a resina é exposta ao fogo durante o processo de defumação empregado pelos indígenas na América do Sul:

[...] Mantêm-se a matéria por mais tempo no fogo, a fim de evaporar toda a umidade, até que não reste mais nada além da resina elástica que é, como penso, uma espécie de óleo resinoso, condensado e retirado de sua parte cerosa, que se evaporou pouco a pouco pelo calor da fumaça espessa sobre a qual esse óleo foi exposto durante a operação (La Condamine, 1751, p. 331, tradução nossa)

Fresneau também não oferece uma resposta positiva à outra pergunta de Bertin, acreditando ser improvável que árvores de seringa cresçam em um clima tão distinto⁶. De fato, a única forma que as nações europeias encontraram de explorar a borracha fora da região amazônica e vizinhanças foi através de espécies produtoras de látex em outras localidades ou através do contrabando de mudas de seringueira do Pará para o plantio em colônias na Ásia, sendo ambas estratégias adotadas somente no século seguinte (Reisz, 2020; Ross, 2017).

Uma possibilidade dentro do conhecimento químico disponível era obter uma dissolução da borracha já coagulada a fim de remodelá-la na forma que se desejasse no continente europeu através da recuperação do solvente. La Condamine já havia testemunhado sua resistência ao ataque do espírito de vinho (etanol) e sua insolubilidade à água em seu *Relation abregée*, sugerindo que seu comportamento enquanto soluto seria inédito (La Condamine, 1745). “As resinas ordinárias não se dissolvem na água, nisso o *caoutchouc* se aproxima delas; mas se dissolvem no espírito de vinho, e nesse ponto ela se diferencia: nenhum desses dois solventes a atacam”, informa uma nota sobre a borracha publicada no *Observation Chimique* da Academia francesa (Académie..., 1763, p. 49, tradução nossa).

Não se sabe se a compreensão que Fresneau tinha acerca da coagulação enquanto processo de evaporação o conduziu por este caminho, mas, coincidentemente, ele foi o primeiro a sugerir a obtenção de uma solução de borracha como forma de viabilizar sua produção na França. O francês efetuou tentativas adotando como solventes diferentes tipos de óleos, como o de oliva, de laranja, a terebentina, e muitos outros conhecidos e empregados na época. Muitos deles não foram capazes de dissolver a resina de forma satisfatória, mas alguns dos óleos, com

⁶ Não foi encontrado nenhum registro de tentativa de plantio de seringueiras na França ou em outro país da Europa nesse período ainda que Fresneau sugira em resposta à Bertin que essa possibilidade era considerada por alguns colonos (La Morinerie, 1893).

destaque para o óleo de nozes, proporcionaram os melhores resultados (La Condamine, 1751; La Morinerie, 1893).

A solução obtida por Fresneau não oferecia exatamente as características que permitiriam a recuperação da borracha em seu estado original. Uma vez dissolvida nos óleos, a separação se mostrou uma tarefa impossível, resultando na perda de propriedades que faziam da resina elástica um material singular. Apesar disso, este conhecimento oportunizou pela primeira vez o reaproveitamento da borracha coagulada na França para outras finalidades: “utiliza-se como forma de verniz oleoso. Recobre-se peças de madeira, ferro, como preservativo contra ferrugem, os tafetás ou tecidos de trama apertada, para guarda-chuvas, capuzes, linóleos, coberturas, manípulos de bomba, botas [...]” (La Morinerie, 1893, p. 92, tradução nossa).

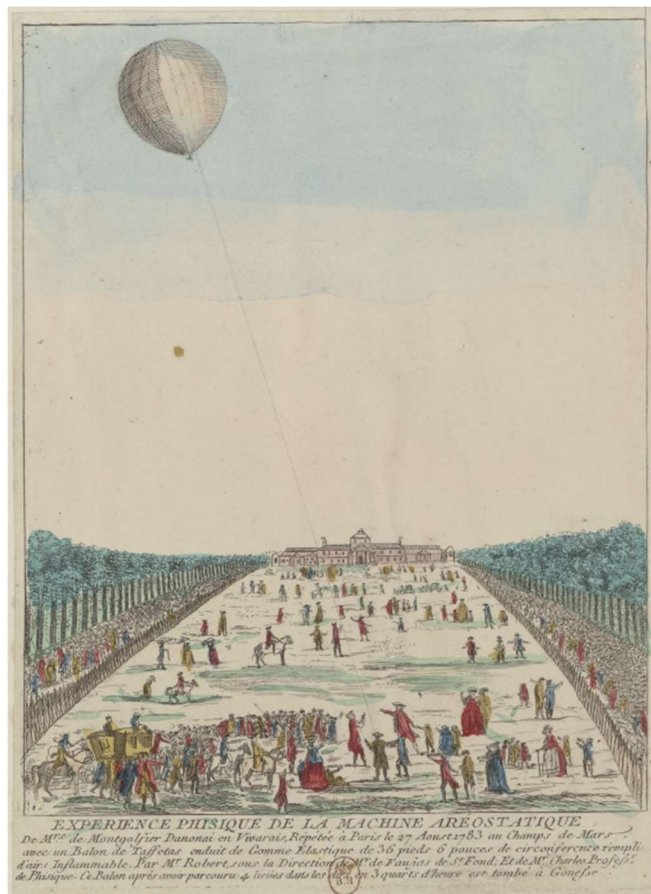
Uma das invenções que nos ajuda a dimensionar o impacto da técnica desenvolvida por Fresneau e do emprego da borracha na Europa foi o balonismo. Em 1783 alçou voo sobre o Campo de Marte, ao lado de onde hoje se situa a Torre Eiffel, em Paris, o que seria o primeiro balão, chamado de máquina aerostática, cujo tecido havia sido impermeabilizado por borracha natural em uma solução à base de óleo como as que foram desenvolvidas por Fresneau (Figura 8). Apresentava uma circunferência de aproximadamente 32 metros e era capaz de voar por distâncias indeterminadas. Os responsáveis por este feito foram os irmãos Joseph-Michel e Jacques-Étienne Montgolfier (Gillispie, 2016).

Ainda que fosse considerada como verniz, a borracha não atendia integralmente às necessidades de artesãos e construtores de instrumentos se comparada a outros tipos de vernizes. Sua secagem era considerada longa demais para ser escolhido como material prioritário na fabricação de tecidos impermeáveis, e logo a utilidade que oferecia às artes práticas começou a ser questionada. Todavia, a busca por um solvente ideal para a borracha seguia em paralelo a esses acontecimentos e não havia estagnado após as pesquisas de Fresneau.

Bertin, interessado em fomentar novos estudos sobre a dita resina elástica, contata Pierre Joseph Macquer (1718-1784), um experiente em química de sua época, e o incentiva a prosseguir com as pesquisas a respeito do material (Berniard, 1781). Membro da Academia de Ciências de Paris, Macquer é uma das personagens da história da química que contribuíram para o crescente interesse por essa ciência na França no século XVIII. Foi professor de Farmácia da Faculdade de Medicina de Paris e ministrou aulas públicas de química no *Jardin du Roi*, além de ter se dedicado ao aprimoramento técnico de manufaturas francesas (Lehman, 2012, 2014). Ademais, Macquer escreveu célebres livros sobre a química, com destaque ao

Dictionnaire de Chymie (Dicionário de Química, 1766), primeira obra do gênero dedicada a essa ciência (Lehman, 2014).

Figura 8 - Representação do experimento dos irmãos Montgolfier



Fonte: Bibliothèque Nationale de France (2011)

Seu descontentamento com os resultados obtidos a partir das dissoluções em uso o conduziram à busca por um solvente que favorecesse a recuperação integral da resina em todas as suas propriedades. Macquer (1768), no entanto, ainda que considerasse o látex como uma mistura, tal qual pensava Fresneau, o classificava como uma emulsão de um óleo em uma parte aquosa, que, para ele, era a justificativa para a dificuldade em dissolvê-la nos solventes mais conhecidos:

Essas observações preliminares me deram conhecimento de que quando a resina de Caiena passa de seu estado de emulsão ao de resina ou de goma resina sólida, é principalmente pela dissipação da parte aquosa da mucilagem que provavelmente ela contém, e eu concebi com isso o porquê, desde que apliquemos somente solventes puramente oleosos, ela permanece mole, sem poder retomar em seguida nem sua solidez nem sua elasticidade; estes solventes atacam somente a parte oleosa que não apresenta nenhum ou pouco efeito por si só e retém com muita força os óleos externos aos quais ela está unida (Macquer, 1768, p. 211, tradução nossa).

A fim de checar sua conjectura, Macquer experimentou dissolver a borracha em diferentes tipos de óleos, assim como havia feito Fresneau, obtendo resultados similares. A cânfora e sucos leitosos de vários vegetais que não haviam sido empregados pelo engenheiro também não possibilitavam a recuperação da borracha em suas propriedades originais, mesmo quando submetidos a altas temperaturas e pressões com o auxílio de um digestor de Papin⁷ (Storni, 2021). No entanto, um resultado diferente foi obtido efetuando-se a tentativa de dissolver a resina em éter. “Só me restava tentar um único *menstrue*; mas ao qual eu recorri com pesar por causa de seu alto custo, o éter. Esse licor é, de acordo com o sentimento da maioria dos químicos, de uma natureza intermediária entre aquela dos espíritos ardentes e dos óleos mais sutis” (Macquer, 1768, p. 214, tradução nossa).

O éter ao qual Macquer se refere é o éter etílico, também chamado por esse químico de éter sulfúrico, substância supostamente conhecida desde o século XVI e obtida a partir do espírito do vinho (etanol) e do ácido sulfúrico (Priesner, 1986)⁸. O éter no século XVIII apresentava uma natureza indeterminada e recebia diferentes nomes a depender do processo de produção; correspondia principalmente ao que hoje compreendemos como uma solução de éter etílico e um ácido, que poderia ser ácido sulfúrico, nítrico ou outro que servisse para os mesmos propósitos.

O éter só foi bem-sucedido enquanto solvente, contudo, a partir de um certo grau de pureza obtido via destilação, aproveitando de vinte a vinte e cinco por cento em massa do material inicial⁹. A qualidade do éter entrou no radar dos químicos quando se percebeu que suas propriedades haviam sido compreendidas incorretamente. O “éter ordinário”, reconhece Macquer, “é incapaz de dissolvê-la”, uma vez que carrega impurezas responsáveis por alterar suas propriedades, mascarando o comportamento químico que lhe é próprio (Macquer, 1768, p. 214).

⁷ O digestor de Papin é um instrumento análogo às atuais panelas de pressão. Havia uma ênfase em sua capacidade de amolecer ossos duros, transformando-os em geleia, o que fazia dele um instrumento oportuno na tentativa de reverter a borracha de seu estado sólido para o líquido, como era desejado. Hoje sabemos que, ainda que a temperatura influencie na consistência da borracha natural, não é capaz de revertê-la a seu estado inicial de látex bruto.

⁸ Atualmente, sabe-se que os ácidos atuam apenas como catalisadores do processo de eterificação, permitindo a desidratação dos álcoois e a conseqüente formação dos éteres.

⁹ A adoção da porcentagem foi uma escolha minha. Macquer utiliza libra como medida de massa: “É preciso retificar a um calor bem suave oito ou dez libras de bom éter ordinário, e separar as duas primeiras libras que passam por essa retificação: essa primeira porção é o éter mais puro que podemos obter” (Macquer, 1768, p. 215, tradução nossa)

A natureza do éter estava em crescente investigação na segunda metade do século XVIII, quando métodos mais baratos e precisos que permitissem obtê-lo com maior grau de pureza possível eram estudados por naturalistas. A borracha ofereceu a esse contexto um meio para conferir o grau de pureza do éter obtido. A chamada “prova da resina elástica” foi um parâmetro utilizado e difundido por Louis-Claude Cadet (1774) e consistia em submeter um pedaço de borracha à dissolução do éter a fim de verificar se o produto obtido era de fato puro o suficiente¹⁰. O éter aprovado de acordo com este critério era consensualmente considerado de boa qualidade.

Macquer soube que havia encontrado o solvente ideal quando observou que “a resina é tão bem dissolvida, e tão suscetível de retomar a sua consistência original com toda a sua elasticidade, que quando a solução é derramada sobre um corpo sólido qualquer, ela forma em um instante uma cobertura de resina elástica sobre ele” (Macquer, 1768, p. 215, tradução nossa). O resultado de seus experimentos demonstrou que não era só possível dissolvê-la, como também recuperá-la e remodelá-la posteriormente na forma que se desejasse.

Para além de seu valor enquanto descoberta, caminhando mais um passo em direção à compreensão da natureza da nova resina elástica, a solução de Macquer materializa o processo sutil, mas significativo, de circulação de conhecimentos entre povos europeus e sul-americanos. No *memóire* que compila os resultados de sua pesquisa, publicado na Academia de Ciências de Paris em 1768, Macquer mostra como a proposta em empregar sua solução de borracha em éter na fabricação dos mais variados artigos recebia clara influência do método de produção indígena, que ele atribui aos Omáguas:

Os Omáguas, nação numerosa que habita as margens do Amazonas, empregam essa resina quando ela ainda está leitosa para fazer dela diferentes utensílios, como taças, garrafas, seringas, botas e outros que são adequadamente trabalhados. Eles procedem formando primeiro com argila o molde da coisa que desejam fabricar. Revestem esse molde sucessivamente com várias camadas de resina líquida, que fazem secar na fumaça, até que tenham dado a esse revestimento espessura conveniente, atentando-se para que só apliquem uma nova camada depois que a precedente esteja suficientemente seca para que não grude nos dedos [...]. Poderíamos pelo mesmo método fazer as mesmas coisas com a dissolução da resina em éter [...] (Macquer, 1768, p. 216-217, tradução nossa).

¹⁰ Aqui percebemos a natureza circular da borracha natural. Enquanto material de trânsito (Rentetzi, 2007), transitou por diferentes fronteiras geopolíticas e epistemológicas, mobilizando sentidos e usos distintos em cada domínio por onde esteve presente.

O químico francês empregou moldes de cera, que eram capazes de ser modelados com mais precisão do que a argila na fabricação de objetos menores, em um procedimento análogo ao método dos indígenas sul-americanos:

Revesti [de resina] toda a superfície do molde: adicionando camada por camada, até que o revestimento total tenha uma espessura suficiente; então eu o atirei em água fervente, no fundo da qual o mantive; a cera se fundia e vinha nadar na superfície da água; Restava-me em seguida um tubo flexível e elástico, tal como eu desejava. (Macquer, 1768, p. 217, tradução nossa)

Sua atenção à modelagem de pequenos detalhes era consequência de seu interesse em viabilizar a produção de instrumentos cirúrgicos como, por exemplo, pequenas sondas de borracha, uma aplicabilidade sugerida por François David Hérisant (1714-1773), então professor da Faculdade de Medicina de Paris e membro da Academia francesa (Académie..., 1763). Na década seguinte à publicação dos resultados experimentais de Macquer, um mecânico e ouvires chamado Bernard desenvolveu uma sonda de borracha projetada para ser inserida através da uretra em casos de obstrução (La Blancherie, 1779).

A flexibilidade da nova resina elástica facilitava consideravelmente as intervenções que dependiam deste procedimento, já que os cirurgiões geralmente recorriam a ferramentas de metal que costumavam causar lesões nos pacientes durante a manipulação (Académie..., 1763). Sobre Bernard se tem pouca informação além do reconhecimento que recebeu por suas invenções na Academia Real de Cirurgia e da divulgação de seu produto nos veículos de imprensa. Não se sabe se a técnica de Macquer foi empregada por este artesão, mas o fato é que as décadas seguintes a seu advento trouxeram as primeiras aplicações da borracha em instrumentos científicos.

Assim que sua função como impermeabilizante foi descoberta válida não só para líquidos como também para gases, as sondas de Bernard logo foram ressignificadas para integrar equipamentos laboratoriais que dependiam do manuseio de materiais neste estado físico. Um exemplo é a construção do holandês Martinus Van Marum (1750-1837) para o gasômetro, um equipamento popularizado por Lavoisier na segunda metade do século XVIII e utilizado principalmente para armazenar e medir o volume de gases (Tomory, 2009). Em uma carta enviada ao químico Claude Louis Berthollet (1748-1822), membro desta Academia, e publicada no periódico francês *Annales de Chimie*, Van Marum descreve que os tubos que havia adotado para transporte dos gases na sua versão do equipamento foram feitos de borracha “para

funcionar como os catéteres nas doenças da bexiga” (Van Marum, 1792, p. 321, tradução nossa).

Há pouca documentação que dê suporte ao impacto que a técnica de Macquer desempenhou no emprego da borracha na Europa. Apesar de ter atingido o objetivo de oportunizar o reaproveitamento de borracha já coagulada, a técnica não parece ter sido responsável por uma grande mudança no cenário de exploração da borracha pela França na segunda metade do século XVIII. A baixa receptividade que tiveram os resultados experimentais de Macquer entre pesquisadores que se dedicaram posteriormente à borracha pode explicar este cenário.

Em 1781 o químico Pierre Berniard publica um longo e detalhado *mémoire* sobre a borracha, contendo descrições de inúmeros procedimentos experimentais que realizou, incluindo a repetição dos testes de solubilidade previamente feitos por Fresneau e Macquer (Berniard, 1781). Berniard relata não ter conseguido dissolvê-la em éter sulfúrico, nítrico ou acético. O resultado, que contrariava o que havia informado Macquer à Academia francesa, foi interpretado pelo autor com doses iguais de estranheza e convicção. Berniard suspeitou de que houvesse algo na pesquisa de Macquer que não tivesse sido transcrito na íntegra. “Há espaço suficiente para acreditar que a grande diferença que se encontra entre sua experiência e a minha se deve à diferença dos éteres que empregamos [...] Qual é, então, este éter que funcionou tão bem para Sr. Macquer? Com que proporções ele o fez? Eu as ignoro” (Berniard, 1781, p. 275, tradução nossa).

De fato, Macquer se refere ao éter ordinário sem mencionar o processo empregado em sua produção e se contenta em oferecer a receita necessária para obtê-lo no grau de pureza adequado para seu emprego como solvente da resina elástica (Macquer, 1768). Dez anos depois, Antoine François de Fourcroy (1755-1809) também relatou que o éter sulfúrico atua como solvente, mas, assim como Macquer, também não revela nada sobre seu grau de pureza e método de fabricação (Fourcroy, 1791).

A questão referente à pureza do éter possui relação com a própria história dessa substância. Priesner (1986, p. 129-130) afirma que os primeiros registros do éter etílico referiam-se na verdade a outra substância, o dietilsulfato, formado pela reação química entre o etanol e ácido sulfúrico, e descrito como uma espécie de “óleo”. No século XVIII aparecem descrições do éter sulfúrico como sendo um “espírito volátil”, descrição mais condizente com

as propriedades físico-químicas dessa substância, o que mostra a dificuldade de obtenção e caracterização desse material (Priesner, 1986, p. 131, tradução nossa).

Outro fator que pode ter sido significativo neste processo foi o valor comercial do éter, ainda bastante elevado no final do século XVIII. A técnica de Macquer requeria um grande consumo desse líquido, que seria rapidamente perdido por evaporação durante o revestimento dos moldes. Produzir bens de borracha a partir dela implicaria em um custo que desfavorecia seu emprego em larga escala. Em uma publicação nos *Annales de Chimie*, Charles André Hector Grossart de Virly revela que, além de ser um meio “muito dispendioso pela perda de éter que se evapora”, a solução “é também bastante incômoda de manejar [...] porque adere a tudo”. (Grossart, 1791, p. 147, tradução nossa).

A presença da borracha na França e em toda a Europa neste período se restringia, conforme apresentado anteriormente, a seu uso em vernizes, pequenas partes integrantes de instrumentos científicos ou cirúrgicos, como as sondas de Bernard, ou aos objetos produzidos diretamente na América do Sul a partir das técnicas originais da região amazônica¹¹. No findar do século XVIII, o projeto de produzir borracha na França via dissolução se enfraqueceu significativamente e era citado com descrédito pelos químicos interessados no material, como Grossart e Fourcroy. A busca pelo solvente ideal cede lugar para tentativas que visavam outros meios de reaproveitá-lo, sem, no entanto, atingirem um domínio pleno sobre sua produção, como há décadas era almejado.

Fourcroy (1791) obtém através da Sociedade Real de Agricultura de Paris amostras de resina elástica engarrafadas com as quais pôde realizar pesquisas sobre suas propriedades e investigar diretamente os fatores responsáveis por sua coagulação. Apesar de grande porção das amostras já estarem coaguladas, havia uma fração não coagulada que permitiu ao francês o estudo do suco da *Hevea* como originalmente é obtido nas Américas. O químico o aqueceu em recipientes tanto abertos quanto fechados, concluindo que o contato com o ar é responsável por desencadear sua coagulação: “Aquecendo-a sutilmente em um recipiente fechado ela não se coagulou; mas aquecendo-a em um recipiente largo e com o contato do ar, ela apresentou um fenômeno muito importante para o conhecimento da goma elástica” (Fourcroy, 1791, p. 228, tradução nossa). Fourcroy (1791, p. 228, tradução nossa) descreve a formação de “uma película

¹¹ De acordo com Grossart (1791), a maioria desses objetos produzidos à maneira das populações indígenas eram importados do Brasil.

branca e semitransparente muito elástica” no recipiente aberto, uma camada de resina elástica coagulada em decorrência do aquecimento e do contato com o ar:

Exposta ao ar acima do *mercure*, esse licor absorve pouco a pouco o ar vital, a goma elástica se separa e vem nadar na sua superfície; nessa experiência como na evaporação, a fixação do oxigênio opera a concreção da matéria elástica; também os ácidos misturados no licor separam dele a porção de goma elástica que está em suspensão; essa goma toma a princípio a forma de flocos que logo se aproximam e se unem em uma só massa coerente (Fourcroy, 1791, p. 229, tradução nossa).

Seu experimento é o primeiro a oferecer uma forma de verificar as concepções vigentes sobre a coagulação da resina e a assumir que não pode ser relacionada inteiramente à evaporação. Curiosamente, a evaporação é um processo que não poderia ocorrer em um recipiente vedado para a maioria dos casos¹², o que torna o argumento do Fourcroy contraditório para o conhecimento químico de sua época. A atribuição do oxigênio como agente responsável pela coagulação pode ter origens no contexto de sua descoberta, que havia sido feito alguns anos antes de Fourcroy pesquisar sobre a borracha. Fenômenos que antes eram compreendidos a partir de diferentes explicações foram mostrados enquanto resultado da ação do elemento recém-descoberto por Lavoisier, o que pode ter influenciado o químico francês a vê-lo como o agente responsável pela coagulação da borracha (Crosland, 2009; Fauque, 1995).

A descoberta de que “ácidos produzem em um tempo muito curto o que o oxigênio produz lentamente” (Fourcroy, 1791, p. 229, tradução nossa) no processo de coagulação tem como principal consequência a constatação de que álcalis, então considerados de comportamento inverso aos ácidos por conta das reações entre eles¹³, agem como retardantes para o processo de coagulação, evitando a separação da resina via ação do oxigênio. A antiga possibilidade de trazer a resina ainda líquida para a França, há décadas desacreditada, é revista a partir deste resultado. Fourcroy sugere que misturar o suco da *Hevea* com potassa ou soda pode ser a alternativa para trazê-lo intacto à metrópole, eliminando a necessidade pela busca de um solvente.

Paralelamente a Fourcroy, Grossart (1791) sugere um outro caminho a partir do reaproveitamento de objetos de borracha importados e comercializados na França. O químico

¹² Sabemos que o fenômeno de evaporação não é necessariamente impedido por se tratar de um recipiente fechado, já que depende de condições como o tamanho do recipiente e as condições de temperatura e pressão às quais está sujeito. No entanto, Fourcroy parece assumir facilmente que a vedação justifica seu argumento de que o oxigênio é um ingrediente fundamental para coagulação.

¹³ Ácidos e álcalis eram então definidos em termos de suas propriedades empíricas, em especial, reações químicas de neutralização, onde sais eram formados a partir da reação entre ácidos e álcalis (bases) e perdiam suas propriedades originais. Ver Silva e Lima (2020).

demonstra em uma sessão na Academia de Ciências de Dijon a técnica que desenvolveu e apresentou em um *mémoire* publicado nos *Annales de Chimie*, baseada na auto aderência que a borracha apresenta desde que submetida a pressão suficiente (Rozier; Mongez; Métherie, 1791). Solventes poderiam ser empregados para facilitar o processo, entre eles o éter sulfúrico, a terebentina, o óleo de lavanda e até a fervura em água se mostrou efetiva, mas sem a necessidade de obter uma dissolução completa. Pedacos de resina elástica, uma vez amolecidos pela ação do calor ou de solventes, poderiam ser soldados pressionando-os uns contra os outros na superfície do molde desejado.

O fato é que a França, assim como outras potências europeias no final do XVIII e no início do XIX, estaria ainda a algumas décadas de empregar a borracha efetivamente como uma matéria prima em larga escala. A trajetória de pesquisas dos naturalistas e químicos franceses neste período revela o conflito entre o desejo de domínio do material e o projeto político e econômico pensado para as colônias, cuja solução foi perseguida por químicos durante cerca de 40 anos sem um resultado satisfatório. O conhecimento das etnias indígenas americanas sobre a borracha e o projeto colonialista francês eram incompatíveis à luz do conhecimento químico disponível. Enquanto a técnica indígena foi descrita por vários autores e tomada como referência nas pesquisas desenvolvidas no decorrer do século XVIII, sua replicação na França, e conseqüentemente sua apropriação pelos químicos e naturalistas franceses, era impossível como consequência das propriedades químicas do látex.

Embora não pudessem se apropriar dela a seu favor, a técnica indígena não deixou de figurar no imaginário dos químicos oitocentistas na busca por uma solução que lhes adequasse, como a técnica de Macquer. Diferente do que ocorreu com La Condamine e Fresneau, que obtiveram informações diretamente de pessoas indígenas de diferentes etnias, o Macquer nunca havia saído em expedição para a colônia francesa nas Américas (Lehman, 2019). A influência do conhecimento dos povos indígenas americanos no desenvolvimento de sua técnica é exemplo de como o conhecimento sobre as colônias, seus recursos e habitantes circulavam pela Europa e eram capazes de agir sobre o trabalho intelectual nesse continente, um aspecto da natureza das ciências que tem sido defendido recentemente por historiadores a partir de diferentes estudos (Domingues; Dray; Petitjean, 2012; Raj, 2007, 2016; Sanjad; Patata; Santos, 2021; Schiebinger, 2017).

No entanto, a concepção de que a ciência tem sido construída na presença de diferentes matrizes de conhecimento, por vezes não brancas, não parece ser predominante na historiografia da borracha. Na medida em que não se atribui explicitamente na literatura reconhecimento por

uma produção intelectual que foi a principal referência em sua época, responsável por estabelecer o ponto de partida para as pesquisas científicas sobre a borracha natural, reforça-se a antiga e persistente premissa segundo à qual todos aqueles grupos étnicos, ainda que sejam em alguma medida identificados como detentores de seu domínio, não são figuras associadas à inventividade e à intelectualidade (Rosa; Alves-Brito; Pinheiro, 2020). As diferentes formas manifestas de suas agências na história da borracha conflitam com o ideal de conhecimento e das figuras produtoras de conhecimento que permeiam o imaginário ocidental, de onde surge uma interpretação carregada de racismo que infelizmente tem sido endossada na historiografia da borracha nos últimos vinte anos.

Uma breve análise de três das obras mais citadas nesse recorte, todas dedicadas a um estudo da história da borracha em larga escala, Loadman (2005), Tully (2011), Harp (2016), nos mostra o quanto essa narrativa é persistente. A menção a povos indígenas é curta no período que estudamos no decorrer desta dissertação, mas é frequente quando se propõe a evidenciar o genocídio durante a economia da borracha das etnias indígenas da bacia amazônica no século XIX, reforçando-se o “ponto de vista da extinção” (Costa, 2011, p. 145) que os historiadores da História Indígena têm se manifestado para combater em outros estudos de caso. A violência e o assassinato em massa de indígenas compõem um extenso capítulo da história da borracha que não deve ser jamais esquecido ou relativizado; no entanto, é preciso repensar narrativas catastróficas que reduzem a existência de uma grande variedade de grupos étnicos ao sofrimento e à derrota frente aos projetos coloniais europeus.

Conhecimento funcional e agência material

Os instrumentos e procedimentos relativos ao emprego da borracha desenvolvidos pelas etnias indígenas americanas desempenharam um papel de grande relevância neste percurso inicial de pesquisas dos franceses. A ausência de um modelo consensual capaz de explicar a coagulação da borracha nos termos do conhecimento químico vigente dificultava o desenvolvimento de técnicas favoráveis a seu uso no continente europeu e, conseqüentemente, a maestria do processo, a coagulação controlada via defumação sobre um molde, se tornava indissociável dos artefatos e procedimentos indígenas através dos quais sua reprodução era possível. Para esses químicos, como Macquer, Grossart ou Fourcroy, viabilizar o uso da borracha na Europa parecia estar diretamente associado à possibilidade de replicar a técnica indígena inteira ou parcialmente, seja através da recriação de seu estado líquido, do

impedimento de sua coagulação no transporte à França, ou de sua modelagem mesmo já coagulada.

Se reconhecemos que os artefatos associados à produção de objetos de borracha possuem natureza epistemológica similar à de instrumentos científicos, poderemos ainda realizar algumas inferências acerca de sua relevância no decorrer do programa da dissolução apresentado neste capítulo, atribuindo a eles uma forma de agência de natureza material. A presença direta ou indireta da técnica indígena nas pesquisas e propostas dos franceses remete à história de alguns instrumentos científicos em casos nos quais o conhecimento teórico sobre determinado fenômeno era ausente, não consensual ou indiferente à funcionalidade do próprio instrumento, como no caso do aparato de rotações eletromagnéticas de Michael Faraday (Baird, 2004). Nesses casos, a natureza epistemológica própria aos instrumentos costuma se destacar mais do que as teorias científicas, geralmente vistas como protagonistas da ciência. De acordo com Baird (2004), instrumentos capazes de produzir fenômenos apresentam uma forma de conhecimento própria, denominada conhecimento funcional. “Essa forma de conhecimento material [...] não é representacional, mas sim um apelo a noções pragmáticas de conhecimento enquanto ação eficaz” (Baird, 2004, p. 45).

O que há em comum entre, por exemplo, o aparato de Faraday e as técnicas e instrumentos associados ao emprego da borracha na bacia amazônica é que ambos capturam a natureza do conhecimento funcional. Esses instrumentos ofereciam controle e previsibilidade sobre um fenômeno, seja a coagulação da borracha e sua modelagem no formato desejado ou as rotações eletromagnéticas de Faraday, e independiam de conhecimento teórico capaz de explicá-los. O que os distingue é que o aparato de Faraday não estava constricto por limites físicos e nem geográficos, poderia ser transportado para qualquer lugar que se desejasse e continuaria reproduzindo o mesmo fenômeno, o que não era o caso das técnicas indígenas, dependentes do látex cru que não sobrevivia a longas viagens.

Por essa razão, o conhecimento funcional do aparato das rotações eletromagnéticas pôde ser explorado bem o suficiente para que a natureza do fenômeno pudesse ser mais bem compreendida e empregada de diferentes maneiras, originando novos desenvolvimentos materiais no domínio dos motores elétricos (Gee, 1991), enquanto as técnicas indígenas permaneceram uma referência inatingível para os químicos franceses dos oitocentos. Este fator está associado a uma das características principais tanto do conhecimento teórico quanto do material de acordo com Baird: a capacidade de serem desassociados de seu contexto de descoberta (Baird, 2002).

A restrição geográfica da técnica indígena e do material que empregava impunha um obstáculo à difusão do conhecimento funcional a ela associado, o que agiu como um freio em desenvolvimentos posteriores baseados em seu princípio de funcionamento. Todavia, o desejo dos franceses de desenvolverem novas técnicas de emprego do látex tornava o retorno à técnica indígena, ou a alguma variação dela que fosse exequível na metrópole, inevitável. Em outras palavras, o conhecimento funcional se torna indissociável de um dado instrumento sem familiaridade e prática experimental suficientes. Sua natureza é essencialmente material.

Instrumentos e procedimentos indígenas associados à borracha podem, portanto, ser compreendidos enquanto entes dotados de agência material assim como os instrumentos científicos do ocidente. Reconhecer sua interação com a ciência (ou a filosofia natural) é um caminho possível para elaborar histórias compromissadas com os povos racializados e suas pautas, além de contribuir aprofundando a compreensão vigente sobre a natureza da prática científica e dos fatores que influenciam suas transformações. Uma (contra-)história das ciências (Alves-Brito; Macedo, 2022) verdadeiramente justa com povos originários e africanos precisará se pautar por princípios que levem em conta a natureza das atividades intelectuais que esses povos desenvolveram e desenvolvem, que no caso em estudo, como em muitos outros, não cabem dentro dos limites da linguagem escrita.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer desta dissertação, vimos o contexto e os fatores que levaram os franceses a dedicarem sua atenção à borracha natural em meados do século XVIII. A presença da borracha nas sociedades da bacia amazônica capturou a atenção do matemático Charles-Marie de La Condamine e, posteriormente, de François Fresneau, que anteciparam seu potencial de uso enquanto matéria prima na França. O primeiro momento de aparição da borracha em publicações de cunho científico, através da Academia de Ciências de Paris, revela a influência constante que esses autores receberam das etnias indígenas da região. Graças à possibilidade de acesso a pessoas de pelo menos cinco etnias que detinham o domínio do material – Mainas, Omáguas, Karipunas, Kali'na e Norak – as características das árvores de seringa, sua localização e as técnicas empregadas na extração e emprego da borracha puderam ser conhecidas.

De Fresneau em diante, no decorrer do século XVIII, o material marcou presença em textos científicos nos quais sua natureza juntamente com as técnicas indígenas testemunhadas nas Américas espanhola, francesa e portuguesa eram repetitivamente descritas. O conhecimento de emprego da borracha era bem conhecido pelos pesquisadores franceses que desejaram torná-la uma matéria prima acessível em sua terra natal. No decorrer do capítulo 2 vimos o quanto esses pesquisadores, químicos ou filósofos naturais, desejavam transferir a produção de borracha para o continente europeu através da reprodução da técnica indígena nas condições de sua terra natal, apesar das limitações impostas pela rápida coagulação do látex. Uma trajetória de pesquisas se desenvolveu no sentido de oferecer a um problema de raízes político-econômicas, uma solução de natureza química, que por décadas foi, de fato, uma (dis)solução.

Neste período, os franceses não foram capazes de empregar a borracha em larga escala como se tinha interesse, mas ainda de forma preliminar a borracha circulou na Europa como vernizes e pequenas partes de instrumentos científicos, como o gasômetro de Van Marum, e cirúrgicos, na forma de sondas principalmente associadas a intervenções na bexiga. O insucesso do projeto da dissolução transparece a complexa natureza da interação entre duas formas distintas de conhecimento, a química dos franceses e o conhecimento funcional associado aos instrumentos e procedimentos da produção de borracha. Através da epistemologia dos instrumentos de Baird, compreendemos que técnicas e instrumentos associados à produção de borracha apresentam uma natureza epistemológica própria que independe de qualquer

conhecimento teórico.

Entre os principais resultados dessa pesquisa, destaca-se a produção de uma narrativa historiográfica alinhada aos fundamentos da história indígena, através de um conceito que lhe é central, o de agência indígena. Através da história da borracha percebemos que o conceito de agência indígena adquire dois sentidos quando discutimos sua influência na história das ciências. No capítulo 1 compreendemos a agência indígena em um modelo similar ao que é empregado na maioria dos textos inseridos em história indígena, que se refere a pessoas indígenas enquanto sujeitos históricos, sua presença e ação em determinados acontecimentos históricos. No capítulo 2, enfatizamos uma agência indígena de caráter epistemológico, que se deu sem que houvesse a participação direta de nenhum indígena, mas apenas de seus conhecimentos, instrumentos e procedimentos.

Quando iniciei a pesquisa, eu nutria uma expectativa vaga sobre os seus possíveis resultados. Levado pelas discussões mais recentes na literatura, pensei que seria fortemente provável encontrar um conhecimento oculto, silenciado, que havia sido usurpado dos indígenas pelos europeus e que seria reproduzido até os dias de hoje sem que ninguém soubesse de sua verdadeira história. Eu não esperava, e acredito ter levado certo tempo para ler os resultados de dessa forma, que um conhecimento pudesse ter influenciado pesquisas na Europa sem que fosse diretamente subvertido a seus interesses. Mais interessante ainda para mim foi aprender a relacionar cultura material e epistemologia de tal forma que me permitiu refletir sobre possíveis práticas na historiografia das ciências que poderiam estabelecer um diálogo entre a ciência moderna e outras matrizes de conhecimento.

A agência de natureza epistemológica é talvez uma das características mais negadas aos conhecimentos de povos racializados. Na medida em que reconhecemos um conhecimento enquanto agente, capaz de agir e transformar, assim como é vista a ciência moderna, nos portamos de uma forma totalmente distinta frente a seus rastros históricos. Um conhecimento compreendido através de uma perspectiva dedicada a revelar seu potencial transformador nos proporciona reflexões sobre as formas de organização social e noções de desenvolvimento científico e tecnológico existentes. Produzir uma leitura das fontes com o objetivo de desvelar as agências de povos racializados também no âmbito epistemológico pode ser um passo importante para construir novas perspectivas de futuro.

Por outro lado, a pesquisa poderia ser enriquecida significativamente a partir do trabalho

de antropólogos dedicados a compreender as concepções culturais formuladas sobre a borracha nas cosmovisões indígenas. Esse gênero de fonte pode ser fundamental para que possamos acessar não somente os conhecimentos funcionais sobre a borracha, como também os de outras naturezas. Uma visão mais ampla sobre os interesses europeus no período pode ser acessada a partir de fontes que digam respeito aos interesses espanhóis, portugueses e de outras nações europeias que estabeleceram influência política na região norte da América do Sul e América Central. Essas duas abordagens poderiam ampliar os limites das discussões aqui iniciadas e potencialmente contribuir com novos resultados.

É curioso, por exemplo, que portugueses não tenham sido estudados extensivamente na literatura quanto a seu interesse na borracha durante o século XVIII. Especialmente por possuírem um território vasto que comporta a maior porção do habitat natural das seringueiras amazônicas e por terem popularizado o próprio nome da árvore como seringueira, ao que indicam os textos dos franceses que abordamos. O mesmo vale para os espanhóis, que mesmo não possuindo tantos territórios no habitat das seringueiras, teve uma de suas colônias, o Vice-reino do Peru, como palco do primeiro relato da borracha em textos de caráter científico. O enfoque da literatura nos franceses quando se trata do surgimento da química pode ter contribuído para enviesar a natureza do estudo desenvolvido nessa dissertação. No entanto, é surpreendente que em um recorte bastante restrito tantas informações relevantes sobre a interação de conhecimentos de povos indígenas americanos e de franceses pudessem ter sido acessadas, resultando em uma análise que certamente adquire valor próprio independente de quaisquer outras fontes que venham a ampliar a perspectiva aqui delineada.

REFERÊNCIAS

- ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES. **Histoire de l'Académie Royale des Sciences avec les mémoires de mathématique & de physique pour la même année.** Paris: Imprimerie Royale, 1763.
- ALMEIDA, Maria Regina Celestino de. A atuação dos indígenas na História do Brasil: revisões historiográficas. **Revista Brasileira de História**, [s. l.], v. 37, n. 75, p. 17–38, 2017.
- ALVES-BRITO, Alan. Cosmologias racializadas: processos políticos e educativos anti(racistas) no ensino de Física e Astronomia. **Roteiro**, [s. l.], v. 46, p. 1–20, 2021.
- ALVES-BRITO, Alan *et al.* Histórias (In)visíveis nas Ciências. I. Cheikh Anta Diop: um corpo negro na Física. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisador s Negr s - ABPN**, [s. l.], v. 12, n. 31, p. 292–318, 2020.
- ALVES-BRITO, Alan; ALHO, Kaleb Ribeiro. Educação para as relações étnico-raciais: um ensaio sobre alteridades subalternizadas nas ciências físicas. **Ensaio**, [s. l.], v. 24, p. 1–19, 2022.
- ALVES-BRITO, Alan; BOOTZ, Vitor; MASSONI, Neusa Teresinha. Uma sequência didática para discutir as relações étnico -raciais (Leis 10.639/03 e 11.645/08) na educação científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s. l.], v. 35, n. 3, p. 917–955, 2018.
- ALVES-BRITO, Alan; MACEDO, José Rivair. A história da ciência e a educação científica pelas perspectivas ameríndia e amefricana. **Revista Brasileira de História da Ciência**, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 400–417, 2022. Disponível em: Acesso at: 27 Nov. 2024.
- ANDERSON, M. S. (Matthew Smith). **The War of the Austrian Succession, 1740-1748.** [S. l.]: Longman, 1995.
- BAIRD, Davis. Thing Knowledge - Function and Truth. **Techne: Research in philosophy and technology**, [s. l.], v. 6, n. 2, 2002.
- BAIRD, Davis. **Thing knowledge: a philosophy of scientific instruments.** Berkeley: University of California Express, 2004.
- BALLESTRIN, Luciana. América Latina e o giro decolonial. **Revista Brasileira de Ciência Política**, [s. l.], n. 11, p. 89–117, 2013.
- BARBOSA, Muryatan Santana. A crítica pós-colonial no pensamento indiano contemporâneo. **Afro-Ásia**, [s. l.], n. 39, p. 57–77, 2010.
- BARRÈRE, Pierre. **Essai sur l'Histoire Naturelle de la France Equinoxiale.** Paris: Piget, 1741. Disponível em: Acesso at: 27 Nov. 2024.
- BARRÈRE, Pierre. **Nouvelle relation de la France Equinoxiale.** Paris: Piget, 1743.
- BERNIARD, Pierre. Mémoire sur le Caoutchouc, connu sous le nom de Gomme élastique. **Observations sur la physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts**, [s. l.], v. 17, p. 265–290, 1781.
- BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DE FRANCE. **Expérience phisique de la machine aréostatique De Mrs. de Montgolfier Danonai en Vivarais, Répétée à Paris le 27 Aoust 1783 au Champ de Mars, avec un Balon de Taffetas enduit de Gomme Elastique de 36 pieds 6 pouces de circonférence rempli d'airs inflammable [...].** [S. l.], 2011.

BROCK, William H. **The fontana history of chemistry**. London: HarperCollins, 1992.

CADET, Louis-Claude. Méthode pour faire l'Éther vitriolique en plus grande abondance, plus facilement, & avec moins de dépense qu'on ne le fait jusqu'ici. **Observations sur la physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts**, [s. l.], v. 4, p. 486–493, 1774.

CAMBIAIRE, Elisabeth de. “From the Known to the Unknown:” Nature’s Diversity, Materia Medica, and Analogy in 18th Century Botany, Through the Work of Tournefort, the Jussieu Brothers, and Linnaeus. **Journal of the History of Biology**, [s. l.], v. 56, n. 4, p. 635–672, 2023.

CASTRO-GÓMEZ, Santiago. **La hybris del punto cero: ciencia, raza e ilustración en la Nueva Granada (1750-1816)**. 1. ed. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2005.

CÉSAIRE, Aimé. **Discurso sobre o colonialismo**. 1. ed. Lisboa: Sá da Costa Editora, 1978.

COSTA, João Paulo Peixoto. A Farsa do Extermínio: reflexões para uma nova história dos índios no Piauí. In: PINHEIRO, Áurea; GONÇALVES, Luís Jorge; CALADO, Manuel (org.). **Patrimônio Arqueológico e Cultura Indígena**. Teresina, Lisboa: EDUFPI, Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa, 2011. p. 140–161.

CROSLAND, Maurice. Lavoisier’s Achievement; More Than a Chemical Revolution. **Ambix**, [s. l.], v. 56, n. 2, p. 93–114, 2009.

CUNHA, Manuela Carneiro da. **História dos índios no Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 1992.

D’ABBEVILLE, Claude. **Histoire de la mission des Pères capucins en l’isle de Maragnan et terres ciconvoisines , où est traicté des singularitez admirables & des meurs merveilleuses des Indiens habitans de ce pais, avec les missives et advis qui ont esté envoyez de nouveau par le R. P. Claude d’Abbeville**. Paris: Imprimerie de François Huby, 1614.

DE PAUW, Cornélius. **Recherches philosophiques sur les Américains, ou Mémoires intéressants pour servir à l’histoire de l’espèce humaine**. Berlin: Imprimerie du Roi, 1768.

DEAN, Warren. **A luta pela borracha no Brasil: um estudo da história ecológica**. São Paulo: Nobel, 1989.

DOMINGUES, Heloisa Maria Bertol. Rubber: The Invisible Movement of Traditional Knowledge. In: COLLÈGE INTERNATIONAL DES SCIENCES TERRITORIALES, 5, 2020, Paris-Aubervilliers. **Anais [...]** Paris-Aubervilliers: Université de Paris (Diderot), 2020. p. 590–594.

DOMINGUES, Heloísa Maria Bertol; DRAY, Mína Kleiche; PETITJEAN, Patrick. **História das substâncias naturais: saberes tradicionais e química: Amazônia e América Latina**. [S. l.]: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2012.

ELÍBIO JÚNIOR, Antônio Manoel; LIMA, Marcos Costa; ALMEIDA, Carolina Soccio Di Manno de. Provincializar a Europa: a proposta epistemológica de Dipesh Chakrabarty. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, [s. l.], v. 7, n. 13, p. 61–79, 2015.

FANON, Frantz. **Pele negra, máscaras brancas**. Salvador: EDUFBA, 2008.

FARADAY, Michael. **Experimental researches in electricity**. London: Bernard Quaritch, 1844.

FAUQUE, Danielle. O papel iniciador de Lavoisier. **Química Nova**, [s. l.], v. 18, n. 6, p. 567–573, 1995.

FERREIRO, Larrie D. **Measure of the Earth: the enlightenment expedition that reshaped our world**. New York: Basic Books, 2011.

FIGUEIRÔA, Silvia F. de M. Postcolonial and Decolonial Historiography of Science. In: CONDÉ, Mauro L; SALOMON, Marlon (org.). **Handbook for the Historiography of Science**. Cham: Springer, 2023.

FILGUEIRAS, Carlos. Origens da ciência no Brasil. **Química Nova**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 222–229, 1990.

FOURCROY, Antoine François de. Expériences sur le suc qui fournit la Gomme élastique. **Annales de Chimie**, [s. l.], v. 11, p. 225–236, 1791.

FRENCH, Steven. **Ciência: Conceitos-chave em Filosofia**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRESNEAU, François. **Dépôt des Fortifications des Colonies . Guyane . Mémoire de Fresneau sur divers sucs laiteux qui découlent des arbres , et sur la résine élastique**. [S. l.: s. n.], 1749.

FURTADO, Janaina Lacerda. A estranha vida dos objetos: Os alcances e limites de uma historiografia da ciência a partir dos instrumentos científicos. **Revista Maracanan**, [s. l.], n. 17, p. 12–34, 2017.

GEE, Brian. Pre-technology and development immediately following Faraday's discovery of electromagnetic rotations . **History of Technology**, [s. l.], v. 13, p. 41–72, 1991.

GILLISPIE, Charles C. **The Montgolfier Brothers and the Invention of Aviation, 1783–1784**. Princeton: Princeton University Press, 2016.

GODARD, Gaston. **Early texts on the Cenozoic fossils of Aquitaine (1622–1767) and pioneering debates on the organic origin of fossils, the superpositioning of strata and the mobility of the seas**. [S. l.]: EDP Sciences, 2018.

GOSDEN, Chris; MARSHALL, Yvonne. The Cultural Biography of Objects. **World Archaeology**, [s. l.], v. 31, n. 2, p. 169–178, 1999.

GREENBERG, John L. Degrees of longitude and the earth's shape: The diffusion of a scientific idea in paris in the 1730s. **Annals of Science**, [s. l.], v. 41, n. 2, p. 151–158, 1984.

GREENBERG, John L. Isaac Newton and the Problem of the Earth's Shape. **Archive for History of Exact Sciences**, [s. l.], v. 49, p. 371–391, 1996.

GROSGOUEL, Ramón. Para descolonizar os estudos de economia política e os estudos pós-coloniais: Transmodernidade, pensamento de fronteira e colonialidade global. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, [s. l.], n. 80, p. 115–147, 2008.

GROSSART, Charles André Hector. Sur les moyens de faire des instrumens de gomme élastique avec les bouteilles qui nous viennent du Brésil. **Annales de Chimie**, [s. l.], v. 11, p. 143–155, 1791.

HARP, Stephen L. **A World History of Rubber: empire, industry, and the everyday**. Oxford: Wiley Blackwell, 2016.

HERRERA, Antonio de. **Historia general de los hechos de los castellanos en las Islas i Tierra Firme del Mar Oceano**. Madrid: Emplenta Real, 1601. Disponível em: <http://books.google.com>.

JUNQUEIRA, Mary Anne. Elementos para uma discussão metodológica dos relatos de viagem como

fonte para o historiador. *In*: JUNQUEIRA, Mary Anne; FRANCO, Stella Maris Scatena (org.).

Cadernos de Seminários de Pesquisa. São Paulo: Departamento de História - FFLCH. Universidade de São Paulo / Humanitas, 2011. p. 44–61.

KOHJIYA, Shinzo; IKEDA, Yuko. **Chemistry, Manufacture and Applications of Natural Rubber.** Cambridge: Woodhead Publishing, 2014.

KOPYTOFF, Igor. The cultural biography of things: commoditization as process. *In*: APPADURAI, Arjun (org.). **The social life of things: commodities in cultural perspective.** Cambridge: Cambridge University Press, 1986. p. 64–91.

LA BLANCHERIE, Pahin de. **Nouvelles de la république des lettres et des arts.** Paris: Knapen & fils, 1779.

LA CONDAMINE, Charles-Marie de. Mémoire sur une Résine élastique, nouvellement découverte à Cayenne par M. Fresneau: et sur l'usage de divers sucres laiteux d'arbres de la Guiane ou France équinoxiale. *In*: ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES (org.). **Histoire de l'Académie Royale des Sciences avec les mémoires de mathématique & de physique, pour la même année.** Paris: Imprimerie Royale, 1751. p. 319–333.

LA CONDAMINE, Charles-Marie de. **Relation abrégée d'un voyage fait dans l'intérieur de l'Amérique Méridionale. Depuis la Côte de la Mer du Sud, jusqu'aux Côtes du Brésil & de la Guiane, en descendant la rivière des Amazones, lûe à l'Assemblée publique de l'Académie des Sciences, de 28 av.** Paris: Chez la Veuve Pissot, 1745.

LA MORINERIE, Léon Audebert de. **Les Origines du caoutchouc: François Fresneau, ingénieur du roi, 1703-1770.** La Rochelle: Noel Texier, 1893.

LANDER, Edgardo. Ciências sociais: saberes coloniais e eurocêntricos. *In*: LANDER, Edgardo (org.). **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais Perspectivas latino-americanas.** Buenos Aires: CLACSO, 2005. p. 8–23.

LAUBAT, François de Chasseloup. **François Fresneau, seigneur de la Gataudière: père du caoutchouc.** Paris: Plon, 1942.

LEHMAN, Christine. Les lieux d'activité du chimiste Pierre-Joseph Macquer (1718-1784): Laboratoires et instruments. **Revue d'histoire des sciences**, [s. l.], v. 72, n. 2, p. 221–254, 2019.

LEHMAN, Christine. Pierre-Joseph Macquer an Eighteenth-Century Artisanal-Scientific Expert. **Annals of Science**, [s. l.], v. 69, n. 3, p. 307–333, 2012.

LEHMAN, Christine. Pierre-Joseph Macquer: Chemistry in the French Enlightenment. **Osiris**, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 245–261, 2014.

LIMA, Flávia Pedroza *et al.* Relações céu-terra entre os indígenas do Brasil: distintos céus, diferentes olhares. *In*: MATSUURA, Oscar T (org.). **História da Astronomia no Brasil (2013).** Recife: Cepe, 2014. p. 86–129.

LOADMAN, John. **Tears of the tree: the story of rubber – a modern marvel.** New York: Oxford University Press, 2005.

LONG, Joan C. The history of rubber - A survey of sources about the history of rubber. **Rubber Chemistry and Technology**, [s. l.], v. 74, n. 3, p. 493–508, 2001.

MACQUER, Pierre Joseph. Mémoire sur un moyen de dissoudre la résine caoutchouc, connue

présentement sous le nom de résine élastique de Cayenne, & de la faire reparoître avec toutes ses qualités. *In*: ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES (org.). **Histoire de l'Académie Royale des Sciences avec les mémoires de mathématique & de physique pour la même année**. Paris: Imprimerie Royale, 1768. p. 209–217.

MALDONADO-TORRES, Nelson. Sobre la Colonialidad del Ser: contribuciones al desarrollo de un concepto. *In*: CASTRO-GÓMEZ, Santiago; GROSFUGUEL, Ramon (org.). **El giro decolonial: reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global**. Bogotá: Siglo del Hombre Editores; Universidad Central, Instituto de Estudios Sociales Contemporáneos y Pontificia Universidad Javeriana, Instituto Pensar, 2007. p. 127–167.

MARTÍNEZ, María Gabriella Villacrés. Pedro Vicente Maldonado: la construcción de la imagen de la Patria. *In*: PINO, Germán Guerrero (org.). **Estudios Caldacianos: ciencia y nación. A 250 años del natalicio de Francisco José de Caldas**. Cali: Programa Editorial Universidad del Valle, 2020. p. 357–374.

MCCLELLAN III, James E; REGOURD, François. The Colonial Machine: French Science and Colonization in the Ancien Régime. **Osiris**, [s. l.], v. 15, p. 31–50, 2000.

MOORE-GILBERT, Bart. Spivak and Bhabha. *In*: SCHWARZ, Henry; RAY, Sangeeta (org.). **A Companion to Postcolonial Studies**. Oxford: Blackwell Publishing, 2000. p. 451–467.

MORAWETZ, Herbert. History of rubber research. **Rubber Chemistry and Technology**, [s. l.], v. 73, n. 3, p. 405–426, 2000.

MUNDURUKU, Daniel. **O caráter educativo do movimento indígena brasileiro (1970-1990)**. São Paulo: Paulinas, 2012.

PARENTE, Izabel Cavalcanti Ibiapina. **O Amazonismo e as Representações sobre os Seringueiros e a Natureza Amazônica**. 2018. 247 f. - Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

PEREIRA, Letícia dos Santos. José Custódio da Silva (1897-1933): a trajetória de um químico negro e suas contribuições para a química brasileira no início do século XX. **Revista Brasileira de História da Ciência**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 198–216, 2023.

PEREIRA, Letícia dos Santos; SANTANA, Carolina Queiroz; BRANDÃO, Luís Felipe Silva da Paixão. O Apagamento da Contribuição Feminina e Negra na Ciência: Reflexões sobre a Trajetória de Alice Ball. **Cadernos de Gênero e Tecnologia**, [s. l.], v. 12, n. 40, p. 92–110, 2019.

PESAVENTO, Sandra Jatahy. **História & História Cultural**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

PRIESNER, Claus. Spiritus Aethereus—Formation of Ether and Theories on Etherification From Valerius Cordus to Alexander Williamson. **Ambix**, [s. l.], v. 33, n. 2–3, p. 129–152, 1986.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. *In*: LANDER, Edgardo (org.). **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais Perspectivas latino-americanas**. Buenos Aires: CLACSO, 2005. p. 107–130.

QUIJANO, Aníbal. El regreso del futuro y las cuestiones del conocimiento. *In*: CLÍMACO, Danilo Assis (org.). **Cuestiones y horizontes: de la dependencia histórico-estructural a la colonialidad/descolonialidad del poder**. 1. ed. Buenos Aires: CLACSO, 2014. p. 833–846.

RAJ, Kapil. Conexões, cruzamentos, circulações. **Cultura**, [s. l.], v. 24, p. 155–179, 2007.

RAJ, Kapil. Go-Betweens, Travelers, and Cultural Translators. *In*: LIGHTMAN, Bernard (org.). **A Companion to the History of Science**. West Sussex: Wiley Blackwell, 2016.

REISZ, Emma. Curiosity and rubber in the french atlantic. **Atlantic Studies**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 5–26, 2007.

REISZ, Emma. **Political Economy of Imperialism in the Tropics: Rubber in the British Empire 1800-1940**. [S. l.]: Palgrave Macmillan, 2020.

RENTETZI, Maria. **Trafficking Materials and Gendered Experimental Practices: radium research in early 20th century Vienna**. [S. l.]: Columbia University Press, 2007.

ROSA, Katemari; ALVES-BRITO, Alan; PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. Pós-verdade para quem? Fatos produzidos por uma ciência racista. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s. l.], v. 37, n. 3, p. 1440–1468, 2020.

ROSS, Corey. Colonialism, Rubber, and the Rainforest. *In*: ROSS, Corey (org.). **Ecology and Power in the Age of Empire**. [S. l.]: Oxford University Press, 2017. p. 99–135.

ROZIER, Jean; MONGEZ, Jean-André; MÉTHERIE, Jean-Claude. **Observations sur la physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts, avec les planches en taille-douce**. Paris: Ruault, 1791.

SAFIER, Neil. Como era ardiloso o meu francês: Charles-Marie de la condamine e a amazônia das luzes. **Revista Brasileira de Historia**, [s. l.], v. 29, n. 57, p. 91–114, 2009.

SAFIER, Neil. **Measuring the New World: Enlightenment Science and South America**. Chicago: University of Chicago Press, 2008.

SAID, Edward W. **Orientalismo: o Oriente como invenção do Ocidente**. São Paulo: Companhia das Letras, 1990.

SANJAD, Nelson; PATACA, Ermelinda; SANTOS, Rafael Rogério Nascimento dos. Knowledge and Circulation of Plants: Unveiling the Participation of Amazonian Indigenous Peoples in the Construction of Eighteenth and Nineteenth Century Botany. **HoST - Journal of History of Science and Technology**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 11–38, 2021.

SCHIAVINATTO, Iara Lis; PATACA, Ermelinda Moutinho. Entre imagens e textos: os manuais como práxis de saber. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 551–566, 2016.

SCHIEBINGER, Londa. **Secret Cures of Slaves: people, plants and medicine in the eighteenth-century Atlantic world**. Stanford: Stanford University Press, 2017.

SCHIVANINATTO, Iara Lis. Imagens do Brasil: entre a natureza e a história. *In*: BRASIL: FORMAÇÃO DO ESTADO E NAÇÃO. Jancsó, Istváned. São Paulo: Editora Hucitec, 2003. p. 603–633.

SCHWARTZMAN, Simon. **Um espaço para ciência: a formação da comunidade científica no Brasil**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2001.

SEYMOUR, Raymon B. *et al.* **Pioneers in polymer science**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1989.

SIBBR. **Landolphia paraensis**. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://ala-bie.sibbr.gov.br/ala-bie/species/327266#overview>. Acesso at: 31 Mar. 2024.

SILVA, Bruno da. **Inventários do Homem Americano: viagens, teorias, degeneração e composição das raças nos séculos XVII e XVIII**. 2015. Tese (Doutorado em História Social) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015.

SILVA, José Luis De Paula Barros; LIMA, Cintia Maria Carneiro Franco. Contribuições do Desenvolvimento Histórico-Cultural dos Conceitos de Ácido e de Base para o Ensino de Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], p. 157–191, 2020.

SOENTGEN, Jens. Pre-Columbian functional equivalents of vulcanization and their significance for the history of rubber. **Applied Microbiology and Biotechnology**, [s. l.], v. 85, n. 1, p. 2071–2079, 2014.

SPIELER, Miranda Frances. **Empire and Underworld: Captivity in French Guiana**. [S. l.]: Harvard University Press, 2012.

STEINLE, Friedrich. **Exploratory experiments: Ampère, Faraday and the origins of Electrodynamics**. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 2005.

STORNI, Marco. Denis Papin's digester and its eighteenth-century European circulation. **The British Journal for the History of Science**, [s. l.], v. 54, n. 4, p. 443–463, 2021.

TERRALL, Mary. Representing the Earth's Shape: The Polemics Surrounding Maupertuis's Expedition to Lapland. **Isis**, [s. l.], v. 83, n. 2, p. 218–237, 1982.

TODD, Gary. **Toltec Gallery**. [S. l.], 2013. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/101561334@N08/albums/72157635561692572/>. Acesso at: 30 Mar. 2024.

TOMORY, Leslie. The origins of gaslight technology in eighteenth-century pneumatic chemistry. **Annals of Science**, [s. l.], v. 66, n. 4, p. 473–496, 2009.

TULLY, John. **The Devil's Milk: a social history of rubber**. New York: Monthly Review Press, 2011.

TWISS, Richard. **Voyage en Portugal et en Espagne fait en 1772 & 1773**. [S. l.]: Berne, 1776.

VAN MARUM, Martinus. Seconde Lettre de M. Van-Marum à M. Berthollet, contenant la description d'un Gazomètre très-simples, & d'un appareil pour faire à très-peu de frais l'expérience de la composition de l'eau par combustion continue. **Annales de Chimie**, [s. l.], v. 14, p. 313–323, 1792.

VITOR, Fernanda Cavalcanti; MARTINS, André Ferrer Pinto. Ilustrações Científicas e a Classificação do Mundo Natural no Século XVIII: Considerações para o Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], n. e26510, p. 1–33, 2021.

VITTE, Antonio Carlos. Entre o imperialismo e a imaginação, a construção da Geografia Tropical em Pierre Gourou. **Terra Plural**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 9–23, 2011.

WEINSTEIN, Barbara. **A borracha na Amazônia: expansão e decadência 1850-1920**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1993.