



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS (CFCH)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM HISTÓRIA (PPGH)

RENATA CONCEIÇÃO NÓBREGA SANTOS

**Ecologias de Exploração: relações multiespécies entre humanos, caramujos e
esquistossomos na Usina Catende (1930-1950)**

Recife

2025

RENATA CONCEIÇÃO NÓBREGA SANTOS

Ecologias de Exploração: relações multiespécies entre humanos, caramujos e esquistossomos na Usina Catende (1930-1950)

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em História da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título em doutora em História.

Área de concentração: Relações de Poder, Sociedade e Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. José Marcelo Marques Ferreira Filho

Recife

2025

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Santos, Renata Conceição Nóbrega.

Ecologias de exploração: relações multiespécies entre humanos, caramujos e esquistossomos na Usina Catende (1930-1950) / Renata Conceição Nóbrega Santos. - Recife, 2025.
222f.: il.

Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em História, 2025.

Orientação: José Marcelo Marques Ferreira Filho.

1. História ambiental; 2. Estudos multiespécies; 3. Ecologias de exploração; 4. Usina Catende e plantation açucareira; 5. Esquistossomose e modernização agrícola. I. Ferreira Filho, José Marcelo Marques. II. Título.

UFPE-Biblioteca Central

RENATA CONCEIÇÃO NÓBREGA SANTOS

Ecologias de Exploração: relações multiespécies entre humanos, caramujos e esquistossomos na Usina Catende (1930-1950)

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em História da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título em doutora em História.

Área de concentração: Relações de Poder, Sociedade e Ambiente.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Marcelo Marques Ferreira Filho (Orientador)

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Prof. Dr. Cristiano Luis Christillino (Examinador interno)

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Prof. Dr. Iranilson Buriti de Oliveira (Examinador interno)

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

Profa. Dra. Ana Beatriz Ribeiro Barros Silva (Examinadora externa)

Universidade Federal da Paraíba – UFPB

Profa. Dra. Edvania Torres Aguiar Gomes (Examinadora externa)

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Dedico esta tese a Beatriz, que “me ensina a não andar com os pés no chão”

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal de Pernambuco, ao Centro de Filosofia e Ciências Humanas e ao Programa de Pós-Graduação em História. Aos orientadores que me acompanharam nesta jornada - cada um em seu tempo e com suas contribuições singulares.

Às professoras e professores, servidoras e servidores, pessoas terceirizadas, alunas e alunos que se tornaram pessoas amigas e aliadas, tecendo junto comigo os fios que costuraram esta pesquisa.

À minha família de sangue e de vida, que montou uma extensa rede de apoio para que tudo acontecesse e praticássemos o bom escapismo de esperarçar na travessia.

A todas as espécies múltiplas de gente, de bicho não-gente, de planta, de molusco, de fungo. Todas as que já estiveram, todas as que ainda estão aqui, pois só na ancestralidade percebo a divindade diversa e plural de ainda estarmos aqui. Sim, ainda estamos aqui!

Agradeço ao Igbin que deu de beber a Oxalá para ele criar o Universo. Às cosmogonias de Exu, Iemanjá, Oxum, Nanã e Iansã e a de todos os Oris inomináveis no infinito das existências. À sabedoria dos povos originários e sua compreensão da queda do céu e de tantas outras formas de estar e ser no mundo. Ao Muiraquitã e à Boiuna. Ao Rei Malunguinho e à Jurema. Às águas.

A todas essas cosmovisões que sujeitizam e subjetivam a tudo e a todes, integrando-nos nesse lugar mundo chamado natureza e constitutivo de vida. E é por isso que nem tudo está perdido.

Agradeço aos coletivos da espécie humana que se percebem integrados em uma só existência, para dentro de si e para além de si. À cacica Damiana que ensinou, ao falar “Tekohá, eu nunca não vou estar aqui”¹.

¹ Cf. NÓBREGA, Renata. Quem somos as ameríndias? in. **Combate: racismo ambiental**. 5 de agosto de 2016, acesso em [<https://racismoambiental.net.br/2016/08/05/quem-somos-as-amerindias/>]

Agradeço aos ensinamentos para adiar o fim do mundo: autopoieses centrípeta e centrífuga, movimento perpétuo de vida.

Muito obrigada ontem, hoje e amanhã, porque sempre haverá amanhã... com ou sem todas as espécies que ainda estão aqui.

Obrigada!

*“Ahora
en esta hora inocente
yo y la que fui nos sentamos
en el umbral de mi mirada²”*

- Alejandra Pizarnik

² PIZARNIK, Alejandra. **Árbol de Diana**. Buenos Aires: Editorial Losada, 1962.

RESUMO

Esta tese investiga as relações multiespécies entre humanos, caramujos *Biomphalaria* e parasitas *Schistosoma mansoni* na Usina Catende, Pernambuco, entre 1930 e 1950, com foco analítico mais detalhado no período 1937–1945, quando se consolidam as obras de irrigação e as primeiras campanhas de combate à esquistossomose. Propõe-se o conceito analítico de “ecologias de exploração” para compreender como a modernização agrícola articulou degradação ambiental, exploração social e colonização mental em dinâmicas de dominação simultânea. A pesquisa fundamenta-se na articulação entre a teoria das três ecologias de Félix Guattari, o conceito de *assemblages* multiespécies de Anna Tsing e a teoria ator-rede de Bruno Latour. Metodologicamente, analisaram-se atas do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), edições da revista *Brasil Açucareiro*, relatórios sanitários de Geth Jansen (1943-1946), registros médicos e a cobertura jornalística do período. Os resultados demonstram que: (1) o Estado brasileiro financiou sistematicamente a modernização da indústria açucareira através do IAA, incluindo a missão de Apolônio Sales ao Havaí (1935) para estudar irrigação intensiva; (2) em Catende, os investimentos estatais criaram infraestrutura que incluía 47 km de canais principais, 234 km de canais secundários e múltiplos açudes, transformando rios de fluxo sazonal em ambientes aquáticos perenes; (3) estas transformações ecológicas favoreceram a proliferação dos moluscos – hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni*, com taxas de infestação de até 18,45% nos açudes contra 1,32% nos rios naturais; (4) a prevalência da esquistossomose atingiu 79% entre moradores das áreas ribeirinhas e 64,6% entre trabalhadores rurais, configurando *assemblages* parasitárias que sincronizavam ciclos biológicos com padrões laborais. A pesquisa conclui que a modernização da Usina Catende exemplifica um padrão histórico de socialização dos custos socioambientais e privatização dos lucros, onde organismos não-humanos emergiram como agentes históricos que impuseram limites e redirecionamentos ao projeto desenvolvimentista, revelando as contradições estruturais entre racionalização produtiva e irracionalidade sanitária que caracterizaram o desenvolvimento capitalista na *plantation* açucareira nordestina.

Palavras-chave: História ambiental; Estudos multiespécies; Ecologias de exploração; Usina Catende; *Plantation* açucareira; Esquistossomose; Modernização agrícola.

ABSTRACT

This thesis investigates the multispecies relationships between humans, *Biomphalaria* snails, and *Schistosoma mansoni* parasites at Usina Catende, Pernambuco, between 1930 and 1950, with a more detailed analytical focus on the period 1937–1945, when the irrigation works and the first schistosomiasis control campaigns were consolidated. The analytical concept of 'ecologies of exploitation' is proposed for understanding how agricultural modernization articulated environmental degradation, social exploitation, and mental colonization within dynamics of simultaneous domination. The research draws on the articulation between Félix Guattari's theory of three ecologies, Anna Tsing's concept of multispecies assemblages, and Bruno Latour's actor-network theory. Methodologically, the study analyzed minutes from the Sugar and Alcohol Institute (IAA), issues of *Brasil Açucareiro* magazine, sanitary reports by Geth Jansen (1943-1946), medical records, and journalistic coverage from the period. Results demonstrate that: (1) the Brazilian State systematically financed modernization through the IAA, including Apolônio Sales' mission to Hawaii (1935) to study intensive irrigation; (2) in Catende, state investments created infrastructure including 47 km of main canals, 234 km of secondary canals, and multiple dams, transforming seasonal-flow rivers into perennial aquatic environments; (3) these ecological transformations favored the proliferation of snails – intermediate hosts of *Schistosoma mansoni*, with infestation rates up to 18.45% in dams versus 1.32% in natural rivers; (4) schistosomiasis prevalence reached 79% among riverside residents and 64.6% among rural workers, configuring parasitic assemblages that synchronized biological cycles with labor patterns. The research concludes that Catende Mill's modernization exemplifies a historical pattern of socializing socio-environmental costs while privatizing profits, where non-human organisms emerged as historical agents that imposed limits and redirections on the developmentalist project, revealing structural contradictions between productive rationalization and sanitary irrationality that characterized capitalist development in the northeastern Brazilian sugar plantation.

Keywords: Environmental history; Multispecies studies; Ecologies of exploitation; Catende Sugar Mill; Sugar plantation; Schistosomiasis; Agricultural modernization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Presidente do I.A.A. e diretores da Usina Santa Terezinha em corte de 25 metros de altura na nova ferrovia de 23 km que ligará a usina à cidade de Palmares	100
Figura 2 - Reportagem sobre adubação e irrigação na Usina Catende	103
Figura 3 - O Complexo Agroindustrial da Usina Catende.....	104
Figura 4 - As Obras de irrigação com a construção do açude Monte Alegre	104
Figura 5 - Obras de irrigação com a construção da barragem Mundo Novo	105
Figura 6 - Notícia do Diario de Pernambuco exaltando os êxitos ocorridos na Usina Catende.....	113
Figura 7 - Figuras públicas de destaque visitam as instalações da Usina Catende	113
Figura 8 - Desenho esquemático 'Modelo III'	123
Figura 9 - Desenho esquemático 'Modelo IV'	123
Figura 10 - Canais de Irrigação da Usina Catende	126
Figura 11 - Bombas de Irrigação	127
Figura 12 - Notícia sobre o Instituto Oswaldo Cruz	147
Figura 13 - Magarinos Torres e Geth Jansen.....	148
Figura 14 - Mapa indicando por zonas as áreas de investigação de esquistossomose em Catende.....	150
Figura 15 - Grupo de doentes recenseados pelo Posto Experimental de Combate à Esquistossomose, Catende.....	151
Figura 16 - Lavagem de roupa e utensílios no rio Panelas	156
Figura 17 - Mapa hidrográfico da bacia do rio Una (Mata Sul de Pernambuco): localização de Catende e municípios a jusante.....	159
Figura 18 - Lavadeiras já em uma das lavanderias coletivas construídas na campanha	162
Figura 19 - Diz a legenda da fotografia: “esta é uma das maneiras de se apanhar esquistossomose - banhando-se nos rios”	164
Figura 20 - Enfermos de esquistosomíase mansônica hépato-esplênica	184

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Inquérito Helmintológico Escolar (1948/49)	157
--	------------

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APAC	Agência Pernambucana de Águas e Clima
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
IAA	Instituto do Açúcar e do Alcool
IOC	Instituto Oswaldo Cruz
PERH/PE	Plano Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco
SES/PE	Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 A modernização da Usina Catende, as alterações ambientais e a emergência da esquistossomose: uma abordagem multiespécie	22
1.2 Dimensões sociais da esquistossomose em Catende	27
1.3 Relações multiespécies e <i>agência</i> histórica	28
1.4 Dimensões sistêmicas multiespécies: <i>plantation</i> e sistema-mundo	30
1.5 O paradoxo da modernização e as negociações multiespécies	33
1.6 Estrutura da tese	34
2 ESTADO, EMPRESÁRIOS E A RACIONALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO AÇUCAREIRA	37
2.1 A confluência de interesses entre Estado e capital privado na modernização da indústria do açúcar de cana	37
2.2 O Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA) como articulador da racionalização produtiva e sua comunicação via <i>Brasil Açucareiro</i>	48
2.3 O discurso da dominação da natureza e a ideologia do progresso técnico	57
2.4 A racionalização produtiva para além da irrigação: adubação, variedades e mecanização	61
2.5 Investimentos públicos e modernização: o caso específico da Usina Catende	64
2.6 Modernização agrícola e suas contradições: o mito do empresário independente do Estado	71
2.7 A materialização da articulação Estado-capital em Catende: o caso de Antônio Ferreira da Costa Azevedo e a construção do empresário inovador	77
2.8 Consequências ambientais negligenciadas: a ausência do fator ecológico no planejamento modernizador	82
2.9 Considerações Finais	86
3 A IMPLEMENTAÇÃO DA MODERNIZAÇÃO TÉCNICA NA USINA CATENDE: INVESTIMENTOS ESTATAIS E TRANSFORMAÇÕES AMBIENTAIS	89
3.1 Marco teórico-metodológico: integrando perspectivas para uma História Ambiental Multiespécie	89
3.2 O Conhecimento técnico como patrimônio público: a missão de Apolônio Sales ao Havai	95
3.3 Infraestrutura da modernização: ferrovias, destilarias e a fábrica de adubos	98

3.4 A Revolução Hídrica: sistemas de irrigação do Havaí para Catende e a reorganização dos ecossistemas locais	114
3.5 Transformações biogeoquímicas: a criação de novos ambientes aquáticos	131
3.6 Emergências multiespécies: a proliferação dos caramujos <i>Biomphalaria</i>	134
3.7 Resultados econômicos da modernização: o sucesso produtivo e seus custos ocultos	138
3.8 Considerações finais: tecnologia, emergência e contradições da modernização	141
4 ECOLOGIA POLÍTICA DAS ÁGUAS PATOGÊNICAS: ASSEMBLAGES PARASITÁRIAS E MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA NA USINA CATENDE (1937-1945)	144
4.1 A produção socioecológica de uma endemia	144
4.1.1 Catende como epicentro e persistente da esquistossomose	154
4.2 Fundamentos ecológicos da transmissão parasitária e ruptura da memória biocultural	162
4.3 Ambientes artificiais como nichos ecológicos ampliados e a invalidação dos saberes locais	172
4.3.1 Perspectivas comparativas: convergências históricas e geográficas da Núbia Antiga aos sistemas de irrigação contemporâneos	176
4.4 Corpos trabalhadores como interfaces ecológicas e a imposição de vulnerabilidades	181
4.5 O Estado e a gestão sanitária: contradições da intervenção pública e a perpetuação do aproveitamento privado	188
4.6 <i>Assemblages</i> parasitárias e a produção socioecológica da endemia: notas sobre uma permanência	192
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	199
5.1 A produção histórica das ecologias de exploração	199
5.2 A magnitude epidemiológica e sua persistência histórica	200
5.3 Limitações da pesquisa e agendas futuras	201
5.4 Determinantes ambientais e a agência não-humana	203
5.5 Estado, capital e a normalização do sofrimento	204
5.6 Contribuições teórico-metodológicas e propostas de intervenção	205
5.7 Reflexões finais: genealogia do presente e horizontes possíveis	206
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	208

1 INTRODUÇÃO

O ambiente não é apenas um cenário para os eventos humanos, mas um conjunto de influências que interagem com todas as atividades humanas.

J. Donald Hughes (2012)

Nas várzeas alagadas da Zona da Mata Sul de Pernambuco, a modernização da indústria açucareira criou um paradoxo ecológico que revela as múltiplas faces do progresso capitalista. Este estudo investiga as relações multiespécies entre humanos, caramujos *Biomphalaria* e esquistossomos (*Schistosoma mansoni*) no contexto da modernização da Usina Catende entre 1930 e 1950, argumentando que estas relações não foram meros “efeitos colaterais” do desenvolvimento agroindustrial, mas elementos constitutivos da própria “arquitetura espacial da *plantation*” (Ferreira Filho, 2024).

Nesta tese, a expressão Zona da Mata Sul pernambucana designa um recorte sobretudo político-administrativo e socioeconômico, construído historicamente em torno da *plantation* canavieira. Do ponto de vista geo-ecológico, porém, esse mesmo território se insere na mata meridional da Mata Atlântica, caracterizada pela combinação de remanescentes florestais, cursos d’água e áreas de monocultura de cana. Ao explicitar essa sobreposição entre categoria regional e unidade ecológica, busco situar Catende simultaneamente como município da Zona da Mata Sul e como fragmento de um ecossistema atlântico em rápida transformação.

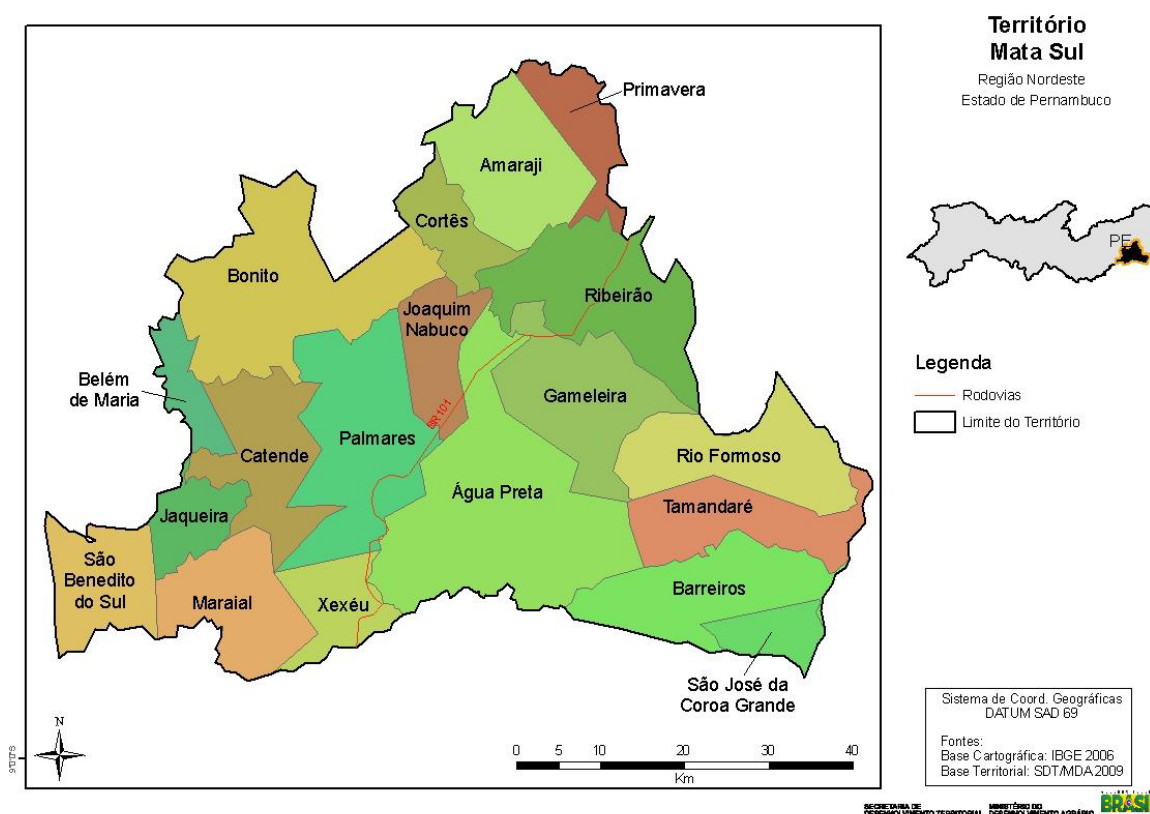


Figura 1 – Mapa referente à Mata Sul pernambucana, sobreposta à mata meridional da Mata Atlântica³

Embora o recorte cronológico geral desta pesquisa seja 1930–1950, por abranger desde a criação do Instituto do Açúcar e do Alcool e com a intensificação dos investimentos estatais até os primeiros balanços epidemiológicos, a análise concentra-se de forma mais detida nos anos 1937–1945. É nesse intervalo que se articulam, em Catende, a implantação dos sistemas de irrigação, o auge da expansão produtiva e, em seguida, as campanhas experimentais de combate à esquistossomose conduzidas por Geth Jansen, configurando o núcleo empírico das ecologias de exploração aqui discutidas.

Os mesmos canais de irrigação que impulsionaram a produtividade da cana-de-açúcar tornaram-se nichos de proliferação do caramujo *Biomphalaria* (então classificado como *Australorbis* ou *Tropicorbis centimetralis*), hospedeiro intermediário do *Schistosoma mansoni*, verme parasita causador da esquistossomose. Este panorama ilustra o que Donald Worster (1991, p. 201), um dos fundadores da História

³ Reproduzido da Secretaria de Desenvolvimento Territorial do Ministério do Desenvolvimento Agrário – SDT/MDA. Base cartográfica: IBGE (2006); base territorial: SDT/MDA (2009).

Ambiental, identificou como “consequências não-intencionais” da intervenção humana na natureza, elementos que frequentemente “têm sido as principais fontes de mudança histórica”.

Esta tese, situa-se na intersecção entre a História Ambiental e os estudos multiespécies, dois campos teórico-metodológicos que têm reconfigurado a maneira como compreendemos as interações entre humanos e não-humanos ao longo do tempo, revelando como caramujos e parasitas emergiram como agentes históricos (Shaw, 2013) que influenciaram decisivamente as condições de trabalho, as políticas públicas de saúde e a viabilidade econômica do projeto modernizador. A modernização como sinônimo de progresso técnico significou, simultaneamente, a disseminação de doenças parasitárias, privilegiando determinados grupos econômicos à custa da exploração de outros, particularmente os trabalhadores da lavoura canavieira.

Partindo dessa articulação triádica elaborada por Guattari, proponho o conceito analítico de *ecologias de exploração*⁴ para compreender de que maneira, no contexto da *plantation* açucareira, as três dimensões ecológicas – mental, social e ambiental – se entrelaçam em dinâmicas de dominação simultânea. Inspirado nas três ecologias de Félix Guattari, mas também em debates sobre sistema-mundo e *plantation*, o conceito sublinha que essas dimensões não apenas se somam, mas se reforçam mutuamente. A Usina Catende, durante o período de 1930 a 1950, constituiu-se como espaço privilegiado para análise dessas ecologias de exploração, onde a modernização técnica promovida pelo empresário Antônio Ferreira da Costa Azevedo, conhecido como “Tenente”, com substancial apoio estatal, materializou um modelo de desenvolvimento que integrava: a degradação ambiental através da alteração dos sistemas hídricos e simplificação ecológica; a exploração social manifesta nas condições precárias de trabalho e moradia que expunham trabalhadores a doenças endêmicas; e a colonização mental expressa na naturalização do sofrimento dos trabalhadores como “custo necessário” do progresso.

Enquanto Guattari enfatiza a necessidade de uma *ecosofia* como resposta à crise civilizatória, o conceito aqui desenvolvido busca evidenciar como a lógica

⁴ MENDER-DAVIES, Emily. **Writing (bitter)sweetness: queer ecologies of the sugar plantation in Caribbean literature**. 2025. MPhil(R) Thesis — University of Glasgow, Glasgow, 2025.

capitalista produz sistematicamente degradações interconectadas nos registros ambiental, social e mental. Os impactos da modernização na zona canavieira revelam-se através da emergência da esquistossomose como doença endêmica, atingindo até 79% dos trabalhadores em certas áreas, demonstrando como a busca pelo aumento da produtividade açucareira gerou uma teia complexa de relações parasitárias que transcendiam a dimensão biológica.

Ao tratar de ecologias de exploração, a pesquisa não se refere apenas a um modo elegante de nomear as contradições da modernização. O conceito busca evidenciar como processos de exploração se materializam simultaneamente em três registros interligados: (1) no plano ambiental, por meio da simplificação ecológica e da criação de nichos patogênicos; (2) no plano social, através da intensificação das desigualdades e da exposição diferencial de grupos trabalhadores às endemias; e (3) no plano mental, na medida em que se naturalizam o sofrimento e a adoção de riscos como preço inevitável do progresso. Operacionalmente, este trabalho fala em ecologias de exploração sempre que se demonstra a coprodução desses três planos em arranjos históricos concretos, como aqueles que se configuram na Usina Catende com a implantação dos sistemas de irrigação, a reorganização do trabalho e a emergência da esquistossomose como endemia estrutural.

Latour (2012) complementa esta análise, servindo de aporte teórico à tese no tocante a ecologias de exploração, com sua *Teoria ator-rede* e o conceito de “coletivos híbridos”, concebendo o social como movimento de associações entre elementos heterogêneos, não como estado estático. Na Usina Catende, manifestam-se redes sociotécnicas onde técnicas de irrigação, organismos, políticas e corpos formam associações em que atores humanos e não-humanos exercem agência mútua.

Ecologias de exploração, então, é um conceito que se propõe a capturar a multidimensionalidade deste fenômeno, reconhecendo que a exploração transcende a relação capital-trabalho. Como sustenta Guattari, uma perspectiva genuinamente ecológica articula os registros ambiental, social e subjetivo, revelando como a dominação de classe, degradação ambiental e patologias emergentes configuram um único processo histórico integrado. Essa pesquisa, portanto, como aponta Worster (1991), propõe-se a examinar os intercâmbios entre sociedades humanas e o mundo natural, considerando a natureza como um agente histórico por direito próprio. No

mesmo sentido, guarda relação com a abordagem multiespécie, a qual, conforme elaborada por autores como Anna Tsing (2015) e Donna Haraway (2015), reconhece que a trajetória humana é indissociável das histórias de outras espécies, com as quais estabelecemos relações de codependência, coevolução e coprodução mútua.

A interferência humana na Usina Catende transformou a ecologia local através de múltiplas formas de violência ambiental. Além de acumular água em locais onde não havia ou onde não permanecia em grande volume, reordenando rios sem outra preocupação que não fosse a finalidade de aumentar a produção, o projeto modernizador promoveu extenso desmatamento para expansão dos canaviais. Como observa Warren Dean (1996), a devastação da Mata Atlântica para implantação de monoculturas representa uma das faces mais perversas do “progresso” brasileiro. No caso de Catende, a modernização, longe de representar avanço civilizatório, configurou-se como acúmulo de barbárie: a mesma racionalidade que celebrava o aumento da produtividade ignorava os impactos no meio econômico, social, cultural e, particularmente, na saúde dos trabalhadores.

O desmatamento não apenas eliminou a biodiversidade local, mas alterou os ciclos hidrológicos, contribuindo para a criação de ambientes propícios à proliferação de vetores de doenças. Esta transformação manifesta-se como um caso do que Edmund Russell (2011) denomina “coevolução entre tecnologia e natureza”, um processo no qual inovações técnicas alteram ambientes e, conseqüentemente, selecionam novos padrões de adaptação e comportamento tanto de humanos quanto de não-humanos. A *plantation* (Mintz, 1984, p. 101), não representa apenas uma unidade produtiva, mas um complexo modo de existência (*a sugar way of life*) que integra relações econômicas, sociais e ecológicas em um sistema específico. Essa perspectiva, alinhada à história ambiental, permite compreender a Usina Catende não apenas como empreendimento econômico, mas como espaço onde múltiplas formas de vida estabeleceram relações de interdependência e co-constituição, frequentemente mediadas por dinâmicas de poder desiguais.

O Município de Catende, situado na chamada zona da mata úmida de Pernambuco, correspondia, em 1943, a uma área de 248 km² e, segundo recenseamento realizado por Geth Jansen neste mesmo ano, contava com uma população de 12.043 habitantes. Destes, cerca de 6.100 residiam na cidade, banhada pelos rios Pirangi e Panelas. A quase totalidade dos moradores dedicava-se aos

trabalhos na usina e na lavoura canavieira, com aproximadamente oito mil homens trabalhando nos canaviais da usina.

Durante a primeira metade do século XX, Catende figurava como a maior e mais produtiva usina do Brasil, destacando-se entre as principais das Américas. Esse status decorreu de investimentos governamentais substanciais dirigidos pelo industrial Antônio Tenente. Sua trajetória representa um caso paradigmático da articulação entre discurso empresarial inovador e dependência de recursos públicos. Os investimentos aplicados para ampliar a produção – a construção de ferrovias, implantação do sistema de irrigação e a fabricação de adubos – foram justificados por um discurso centrado nas ideias de progresso, modernização, racionalização e desenvolvimento, tendo como premissa subjacente a dominação da natureza.

Conforme observa José Marcelo Ferreira Filho (2024, p. 178), a lógica produtiva da *plantation* historicamente buscou “submeter, controlar e subjugar tudo que era importante para ela (humanos, vegetais, rios, solos, clima, insetos, fungos, bactérias, vírus, etc.)”. No entanto, essa mesma racionalidade gerou resistências não apenas humanas, mas também de outros organismos que, adaptando-se às novas condições ambientais, tornaram-se elementos centrais na dinâmica socioecológica da região. Os caramujos *Biomphalaria* e os esquistossomos emergiram como agentes históricos fundamentais, cujas ações e interações influenciaram profundamente os rumos da modernização agrícola em Catende.

É importante ressaltar que as ideias de dominação da natureza por meio de tecnologias, melhoramentos técnicos e inovações levaram muito tempo para serem aceitas por uma classe dominante historicamente conservadora. Como observam Warren Dean (1996), Alice Canabrava (2005, 2011), Caio Prado Jr. (1994, 2011) e Roberta Barros Meira (2013)⁵, o Brasil dispunha de vastas extensões de terra, o que

⁵ Estes autores formam um consenso historiográfico sobre os limites do progresso no Brasil agrário. Ver: DEAN, Warren. **A Ferro e Fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996; CANABRAVA, Alice P. **O Desenvolvimento da Cultura do Algodão na Província de São Paulo (1861-1875)**. São Paulo: EDUSP/ANPUH, 2011; CANABRAVA, Alice P. A Grande Propriedade Rural. In: **História Econômica: Estudos e Pesquisas**. São Paulo: Hucitec/UNESP/ABPHE, 2005, p. 37-66; PRADO JR., Caio. **História Econômica do Brasil**. São Paulo: Brasiliense, 1994; PRADO JR., Caio. **Formação do Brasil Contemporâneo**. São Paulo: Brasiliense, 2011; MEIRA, Roberta B. **A Quimera da Modernização: do terceiro distrito de engenhos centrais ao complexo agroindustrial sucroalcooleiro paulista, mineiro e fluminense (1875-1926)**. São Paulo: USP, 2013. A modernização no setor açucareiro caracterizou-se pela adoção seletiva de inovações técnicas no maquinário industrial, sem transformações correspondentes nas técnicas agrícolas ou nas relações sociais de produção, configurando o que Peter Eisenberg denominou

permitia aumentar a produção sem necessariamente se preocupar com a produtividade; um processo caracterizado como “modernização sem mudanças”, nas palavras de Peter Eisenberg (1977).

Essa resistência à modernização técnica e a preferência por métodos extensivos de cultivo são amplamente documentadas na historiografia brasileira. Warren Dean, ao analisar a relação entre a ocupação territorial e a devastação da Mata Atlântica em *A Ferro e Fogo* (1996), demonstra como a disponibilidade de terras no Brasil permitiu a manutenção de um sistema agrícola predatório. Para Dean, o modelo de exploração adotado desde o período colonial priorizava a contínua incorporação de novas áreas por meio do desmatamento, em vez da intensificação da produção nas terras já utilizadas. Esta dinâmica evitava a necessidade de investimentos em técnicas que aumentassem a produtividade por área, configurando uma agricultura itinerante que, após esgotar os solos, simplesmente avançava para novas fronteiras florestais, perpetuando um ciclo de destruição ambiental e baixa eficiência produtiva.

Alice Canabrava, em seus estudos sobre a estrutura agrária brasileira, particularmente em *O desenvolvimento da Cultura do Algodão na Província de São Paulo* (2011) e *A Grande Propriedade Rural* (2005), reforça essa interpretação ao examinar como o latifúndio constituiu-se em elemento fundamental da economia agrícola brasileira. Em suas análises, a historiadora evidencia que a repartição desigual da terra estava diretamente associada ao atraso técnico da agricultura brasileira, já que a abundância territorial desincentivava investimentos em inovações que otimizassem o uso do solo.

Essa linha interpretativa encontra expressão também consolidada na obra de Caio Prado Jr., que em *Formação do Brasil Contemporâneo* (2011) e *História Econômica do Brasil* (1994) desenvolve uma análise estrutural da economia colonial baseada no tripé latifúndio-monocultura-trabalho escravo. Caio Prado aduz que a abundância de terras no Brasil possibilitou a consolidação de um modelo extensivo de agricultura, onde “a grande propriedade será acompanhada no Brasil pela monocultura; os dois elementos são correlatos e derivam das mesmas causas” (1994,

"modernização sem mudança" (EISENBERG, Peter L. **Modernização sem mudança: a indústria açucareira em Pernambuco, 1840-1910**. Rio de Janeiro: Paz e Terra; Campinas: Unicamp, 1977).

p. 34). Essa cadeia produtiva persistiu mesmo após a independência, configurando uma “continuidade histórica” que manteve o Brasil preso a estruturas econômicas arcaicas, apesar das transformações político-institucionais.

Roberta Barros Meira, em pesquisas mais recentes sobre a indústria açucareira, particularmente em *A Quimera da Modernização* (2013), aprofunda essa discussão ao analisar as contradições no processo de modernização agroindustrial brasileiro. Estudando a transformação dos engenhos centrais em usinas, Meira identifica como a elite agrária, mesmo quando adotava um discurso modernizante, frequentemente resistia à implementação efetiva de inovações técnicas significativas. Nesse sentido, a historiadora destaca como esse fenômeno foi particularmente notável no setor açucareiro, onde a modernização técnica se deu de forma lenta, desigual e repleta de contradições. Na expressão cunhada por Peter Eisenberg, ao estudar os problemas da indústria açucareira do Nordeste, (1977), estamos diante de uma “modernização sem mudança”, na qual transformações tecnológicas pontuais foram incorporadas sem alterar fundamentalmente as estruturas fundiárias concentradoras ou as relações sociais de produção.

Na perspectiva da história ambiental, a persistência desse padrão de desenvolvimento agrário, mesmo durante os períodos de modernização do campo, permitiu a coexistência entre tecnificação seletiva e práticas extensivas predatórias, com implicações diretas nas questões ambientais e nas relações multiespécies. No caso da Usina Catende, a pesquisa verifica que as inovações técnicas foram implementadas, porém com consequências ambientais e sociais negativas. Sem alterar o modelo de concentração fundiária, aumentou a produtividade, mas a partir de um duplo efeito: positivo para a economia e negativo para o meio ambiente e a classe trabalhadora.

1.1 A modernização da Usina Catende, as alterações ambientais e a emergência da esquistossomose: uma abordagem multiespécie

A modernização da Usina Catende no que diz respeito à irrigação, esteve diretamente ligada às propostas de Apolônio Sales, agrônomo membro do corpo de funcionários públicos do governo de Pernambuco que viajou ao Havaí em 1935 subvencionado pelo erário para estudar e aprender acerca da produção de açúcar que era feita naquele local. As suas propostas foram expressas em sua obra *Hawaii*

Açucareiro (1937). A expedição foi integralmente financiada pelo Estado, como parte das políticas governamentais de fomento à modernização agrícola, conforme explicitado na apresentação do próprio livro:

Incumbido em 1935, pelo então Secretário da Agricultura, Indústria e Comércio, Dr. Paulo Carneiro, de realizar uma excursão de estudos às regiões açucareiras dos Estados Unidos da América do Norte e de Hawaii, o Dr. Apolônio Sales aproveitou integralmente, em benefício da grande lavoura canavieira pernambucana, a esplêndida oportunidade que lhe foi proporcionada (Sales, 1937, p. 3).

Apolônio Sales, que viria a ser Secretário da Agricultura em Pernambuco (1937-1942) e, posteriormente, Ministro da Agricultura (1942-1945), defendia naquela oportunidade a implementação de sistemas de irrigação intensiva como meio de aumentar a produtividade da cana-de-açúcar no Nordeste brasileiro. Como ele próprio destacava:

A irrigação racional da cana nos canaviais nordestinos promete constituir o fator decisivo para a manutenção da nossa indústria açucareira, permitindo não apenas triplicar a produção, mas garantir sua estabilidade mesmo em períodos de estiagem prolongada (Sales, 1937, p. 42).

O sistema de irrigação da Usina Catende, tal como implementado, consistia em uma extensa rede de açudes alimentados pelas águas dos rios Pirangi e Panelas. Alguns desses reservatórios possuíam grande cubagem e utilizavam bombas elétricas de alta capacidade para distribuir a água através de milhares de valas que percorriam os canaviais, seguindo o princípio de irrigação por gravidade desenvolvido no Havaí e detalhadamente documentado por Apolônio Sales. Essa intervenção massiva alterou profundamente o regime hídrico local, criando um complexo artificial de lagos, açudes, canais e valas que modificaram tanto o fluxo quanto a permanência da água na região. Enquanto os rios Pirangi e Panelas originalmente apresentavam regime perene, ainda que com picos sazonais de vazão,⁶ o novo arranjo criava ambientes de

⁶ Estudos hidrológicos e diagnósticos da bacia do rio Una apontam que os rios Pirangi e Panelas, principais afluentes na região de Catende, apresentam regime perene, ainda que fortemente marcado por sazonalidade nas vazões em função do regime de chuvas. Assim, são suscetíveis a enchentes recorrentes no período chuvoso e a redução significativa de volume nos meses secos, mas não à interrupção do fluxo. Nesse sentido: MASCARENHAS, João de Castro; BELTRÃO, Breno Augusto; SOUZA JUNIOR, Luiz Carlos de; GALVÃO, Manoel Julio da Trindade G.; PEREIRA, Simeones Neri; MIRANDA, Jorge Luiz Fortunato de (Orgs.). **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: diagnóstico do município de Catende, estado de Pernambuco**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 11 p. + anexos. Disponível em: [https://rigeo.sgb.gov.br/bitstream/doc/15838/4/Rel_Catende.pdf]; PERNAMBUCO. Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC). **Plano Hidroambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Una**. Recife: APAC, 2019. Disponível em: [https://apac.pe.gov.br].

água permanentemente represada ou de fluxo lento, transformando os corpos d'água da região.

Os resultados produtivos foram impressionantes. Segundo J. Britto P. Passos (1985), químico que ingressou na Usina Catende em 1933, a produção média, que antes mal atingia quarenta toneladas por hectare nos anos de inverno favorável, alcançou oitenta e cinco toneladas por hectare na safra 1938/1939 graças as áreas irrigadas. Em 1938, no artigo *A cana-de-açúcar*⁷, o interventor federal em Pernambuco, Agamenon Magalhães, elogiou a Usina Catende como exemplo de avanço técnico e científico, destacando um campo específico onde a colheita atingiu “117 toneladas e 800 quilos” por hectare, em contraste com a “produção média do ano passado, ano seco – 9 toneladas e 900 quilos”.

Esta transformação do regime hidrológico local teve consequências ambientais e sanitárias profundas que demonstram a relevância de uma abordagem multiespécie para a compreensão histórica. O extenso esquema de represamento de águas criou condições ideais para a proliferação do caramujo *Biomphalaria*, hospedeiro intermediário do *Schistosoma mansoni*. Esta multiplicação não foi um simples efeito colateral, mas o resultado de um processo emergente de interações complexas entre elementos geofísicos (hidrologia), biológicos (caramujos e parasitas) e antropogênicos (sistemas de irrigação e práticas de trabalho).

⁷ “A Usina Catende é o exemplo. Reformando a sua organização agrícola para adotar a lavoura racional, desde o trato mecânico da terra, o adubo e a irrigação, até a seleção de variedades de canas mais produtivas e mais ricas, a Usina Catende realiza uma verdadeira revolução. Para se ter uma idéia dos resultados dessa reforma, basta considerar os seguintes dados da colheita de um dos campos irrigados:

Produção de cana por hectare = 117 toneladas e 800 quilos.

Produção média da usina em anos normais – 40 toneladas.

Produção média do ano passado, ano seco – 9 toneladas e 900 quilos.

Análise do caldo das canas adubadas e irrigadas, caldo misturado.

Sacarose: 15.04. Pureza: 81.20.

Contra análise do mesmo dia vinte minutos antes de entrada das canas do campo experimental.

Sacarose: 11.26. Pureza: 74.47.

Resumindo:

Com a adubação e irrigação entraram na usina:

Em cana, 78 toneladas de cana a mais por hectare.

Em açúcar, 40 quilos de açúcar a mais por tonelada de caldo ou 32 quilos por tonelada de canas, ou 2 toneladas e 44 quilos, de açúcar a mais por hectare”. Trecho do artigo *A cana-de-açúcar*, veiculado em 29/04/1938, pela Folha da Manhã (Recife), de autoria do então interventor federal em Pernambuco, Agamenon Magalhães, republicado in. **Brasil Açucareiro**, Ano VI, V. 11, N. 4, p. 59-60, junho, 1938

O conceito de *emergência*, central nos estudos multiespécies, auxilia-nos a compreender como o fenômeno da esquistossomose em Catende não pode ser reduzido a relações causais simples. Como explica Cabral (2021), emergência refere-se a como relações em um determinado nível têm efeitos imprevisíveis em um nível superior de organização, onde nada no universo tem seu ser separado de suas relações. A enfermidade emergiu como um fenômeno novo a partir da radical geohistoricidade das entidades envolvidas, cujo caráter nunca é dado de antemão, mas constituído à medida que fazem seu caminho pelo mundo em uma nova configuração ecológica criada pela modernização agrícola.

Geth Jansen observou já na década de 1940 que os trabalhadores da Usina Catende apresentavam altíssimas taxas de infecção pelo *Schistosoma mansoni*. Em seu estudo *Observações sobre o combate à Esquistossomose humana em Pernambuco, no município de Catende*, publicado nas Memórias do Instituto Oswaldo Cruz em 1943,⁸ Jansen estabeleceu uma conexão direta entre os sistemas de irrigação e a alta prevalência da doença:

Entretanto, não só os rios e açudes constituem focos de infestação de *Schistosoma*, mas é preciso incluir também os canaviais que são irrigados na época da estiagem. Esta irrigação é feita com água de represas que se abastecem nos rios, e destas a água é lançada então em valas que percorrem os canaviais, segundo um plano destinado a levar-lhes a umidade de que necessitam, para uma produção regular. Nessas valas de irrigação os moluscos encontram ambiente propício ao seu desenvolvimento, tanto assim que ali encontramos grande número de *Australorbis* que, subindo do rio para as represas, através as bombas de sucção, são mais tarde distribuídos às mesmas. Se tivermos em mente que, cerca de 8.000 homens trabalham nos canaviais da Usina Catende, é fácil compreender a importância que deve ser dada a esse sistema de irrigação como provável meio de infestação (Jansen, 1943, p. 336).

Seu meticuloso estudo documentou a presença e taxas de infestação dos caramujos em diversos pontos dos sistemas hídricos da região. De 2.631 exemplares de *Australorbis centimetralis* examinados, as maiores taxas de infestação foram encontradas precisamente em ambientes de água parada ou de fluxo lento associados ao sistema de irrigação. Nesse sentido, Jansen constatou que os açudes e valas de irrigação apresentavam condições ideais para a proliferação dos moluscos:

⁸ Após dois anos de pesquisas contínuas, volta a publicar, em 1946, mais um estudo detalhado: JANSEN, Geth. Profilaxia experimental da esquistossomose de Manson. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 44, n. 3, p. 549-578, 1946

Pelo exame desses dados é fácil verificar que a infestação é muito maior nos açudes do que nos rios, fato explicável pela quietude das águas e ausência de correntes, as quais possibilitam, sempre, uma dispersão maior das cercárias. Acresce ainda a circunstância, que merece ser considerada, ou seja, uma contínua poluição das águas pelo despejo de fezes nos açudes (Jansen, 1943, p. 336).

Os registros de Jansen revelam um exemplo do que Anna Tsing (2015) denomina “encontros interespecíficos”, momentos em que as histórias de diferentes espécies se entrelaçam de formas imprevisíveis, gerando novas condições ecológicas e sociais. Dessa forma, a associação entre os caramujos e o verme parasita possibilitou uma *assemblage*⁹ socioecológica completamente nova na região, com profundas consequências para todas as “partes” envolvidas, inclusive a espécie humana.

A singularidade de Catende, entretanto, deve ser compreendida também quando recolocada no quadro mais amplo do varguismo e das políticas de Estado para o açúcar. A partir de 1930, o governo federal buscou reorganizar o setor por meio da criação do Instituto do Açúcar e do Alcool (1933), da fixação de quotas de produção, do controle de preços e da concessão de créditos subsidiados para modernização industrial e agrícola. Sob o Estado Novo¹⁰, a intervenção estatal se intensificou, articulando interesses de usineiros e do próprio governo em torno de um projeto de racionalização produtiva que prometia disciplinar mercados, conter conflitos sociais e projetar o Brasil como potência açucareira. A modernização técnica de Catende – irrigação, adubação química, seleção de variedades – insere-se, assim, num contexto mais amplo de um programa de desenvolvimento capitalista conduzido por um Estado autoritário que, ao mesmo tempo em que favorecia a ampliação dos

⁹ O conceito de *assemblage* (assemblagem ou agenciamento), derivado do termo francês *agencement* utilizado por Deleuze e Guattari, refere-se a arranjos heterogêneos de elementos humanos e não-humanos que produzem efeitos emergentes através de suas relações. No contexto dos estudos multiespécies, como empregado por Anna Tsing (2015), o termo designa configurações dinâmicas onde diferentes formas de vida, tecnologias e ambientes se articulam, gerando propriedades e capacidades que não existiam previamente em seus componentes isolados. No caso de Catende, a *assemblage* formada por sistemas de irrigação, caramujos, parasitas e trabalhadores exemplifica como novos arranjos socioecológicos emergem de encontros interespecíficos mediados por intervenções técnicas.

¹⁰ Sobre a caracterização do Estado Novo como um regime autoritário modernizador, ver, entre outros, SKIDMORE, Thomas. **Brasil: de Getúlio a Castello (1930–1964)**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010; FERREIRA, Jorge; DELGADO, Lucília de Almeida Neves (org.). **O tempo do nacional-estatismo: do início da década de 1930 ao apogeu do Estado Novo**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003; FAUSTO, Boris. **História do Brasil**. São Paulo: Edusp, 2006; PANDOLFI, Dulce (org.). **Repensando o Estado Novo**. Rio de Janeiro: FGV, 1999.

lucros e consolidava lideranças regionais, negligenciava os efeitos socioecológicos de longo prazo.

1.2 Dimensões sociais da esquistossomose em Catende

Um aspecto particularmente relevante dos estudos de Jansen (1943, 1946) é sua documentação fotográfica das condições que facilitavam a transmissão da doença. As imagens mostram trabalhadores e suas famílias em contato direto com as águas contaminadas durante atividades cotidianas como banho, lavagem de roupas, extração de areia do leito dos rios e pesca. Jansen ressalta que a população mais vulnerável à infecção era constituída principalmente por pessoas trabalhadoras da usina:

Deve notar-se que, nesse mesmo trecho, pela facilidade de acesso ao rio (as casas são construídas literalmente à beira d'água) e numa população que em sua totalidade é constituída de gente sem recursos, as mulheres dedicam-se ao mister de lavagem de roupa (Jansen, 1943, p. 336).

Das 1.252 casas cadastradas na cidade de Catende, 424 (33,7%) não possuíam qualquer tipo de instalação sanitária, fato que contribuía significativamente para a contaminação dos recursos hídricos e propagação da esquistossomose (Jansen, 1946). Nas regiões identificadas como áreas de mucambo, situadas às margens do Rio Panelas, especificamente na Rua da Linha e do Rio, a taxa de infecção por esquistossomose alcançava alarmantes 79% entre os habitantes. Este dado revela múltiplas dimensões da problemática sanitária emergente em Catende.

O aspecto econômico manifesta-se através do adoecimento sistemático dos trabalhadores, com impacto direto na redução da disponibilidade e produtividade da mão de obra, comprometendo a própria lógica capitalista que justificara os investimentos em modernização. Paralelamente, e de forma mais profunda, revela-se a dimensão social do problema sanitário, onde a precariedade das condições de vida – 33,7% das residências sem qualquer instalação sanitária – conjugava-se com as transformações ambientais para criar um ambiente propício à disseminação da doença. Esta situação, portanto, decorre diretamente das mudanças provocadas pela irrigação intensiva: a modificação do curso dos rios, a criação de sistemas de represas e a retenção de grandes volumes de água em valas e açudes.

A faceta social da enfermidade revela o que Bruno Latour (2004) caracteriza como “coletivos híbridos”, associações de humanos e não-humanos que produzem efeitos concretos no mundo. A esquistossomose em Catende não era apenas uma patologia no sentido biomédico tradicional, mas um fenômeno socioecológico complexo que conectava políticas de modernização agrícola, desigualdades socioeconômicas, transformações hidrológicas e relações interespecíficas entre humanos, caramujos e parasitas, para não falar da relação intraespecífica de exploração entre o humano detentor dos meios de produção e o humano trabalhador da lavoura.

1.3 Relações multiespécies e agência histórica

A pesquisa parte da premissa teórica, central na abordagem multiespécies, de que, como afirma Felipe Sússekind (2018), “a natureza humana é uma relação entre espécies”. Esta perspectiva rompe com o antropocentrismo tradicional das ciências humanas e reconhece que nossa trajetória histórica é indissociável das histórias de outros seres com os quais coabitamos e coevoluímos. No caso específico de Catende, humanos, caramujos e esquistossomos exerceram formas de agência que, como propõe Shaw (2013), podem ser compreendidas dentro de um *continuum* de ações, onde mesmo atores não humanos sem intencionalidade complexa são capazes de fazer diferença significativa no desdobramento de eventos históricos. Estes organismos constituíram-se mutuamente em um contexto histórico específico, configurando o que Donna Haraway (2008) chama de “espécies companheiras”, seres que se fazem uns aos outros através de relações contínuas de interdependência.

Nesta tese, utiliza-se a expressão “agência histórica” em sentido relacional. Não se trata de atribuir consciência, vontade política ou capacidade reflexiva a caramujos e esquistossomos, mas de reconhecer que suas dinâmicas biológicas – reprodução, deslocamento, sensibilidade à luz e à temperatura, compatibilidade com hospedeiros humanos – produziram efeitos concretos sobre trajetórias, dentre elas as trajetórias humanas. Inspirada em Jane Bennett e na literatura multiespécies, a pesquisa considera que esses organismos exercem agência na medida em que condicionam possibilidades de ação, impõem limites e abrem alternativas, obrigando Estado, usineiros e trabalhadores a responder, ajustar rotinas, redesenhar espaços e formular políticas.

Em Catende, os picos de infestação registrados nos relatórios médicos e nos inquéritos são, assim, não apenas dados epidemiológicos, mas indicadores de como essas agências não humanas interferiram diretamente nos rumos da modernização agrícola. Diferentemente da agência humana discutida pela historiografia social – que envolve consciência histórica e organização coletiva –, essa agência dos não humanos diz respeito à forma como suas características biológicas reconfiguram e retroalimentam as condições da ação humana¹¹.

A apreensão dessas relações exige uma abordagem que considere o que Thomas Rogers (2010) denominou *laboring landscapes*, entendidas como espaços que abrangem elementos humanos e não-humanos, comandados para a produtividade material e simbólica. Este conceito, alinhado à história ambiental, permite compreender como a modernização da Usina Catende, com seus sistemas de irrigação e transformações ecológicas, não apenas modificou as condições materiais de produção, mas reconfigurou as relações, desenhando mais esta tessitura naquela *laboring landscape* canavieira.

As transformações hídricas implementadas pela usina representam um exemplo paradigmático do que Rogers (2010), a partir de Gilberto Freyre (1937)¹², caracteriza como *deep wounds* (feridas profundas) na paisagem, alterações fundamentais no funcionamento dos ecossistemas que persistem muito além das intervenções iniciais. A conversão de rios de fluxo natural em sistemas de açudes, represas e canais de irrigação não apenas redefiniu a hidrografia física da região, mas

¹¹ Entre as vozes que ajudam a explicitar esse contraste — embora a partir de posições distintas —, ver: KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019, que articula, a partir de uma perspectiva indígena situada, uma crítica à crise ecológica contemporânea; VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. **A inconstância da alma selvagem e outros ensaios de antropologia**. São Paulo: Cosac Naify, 2002, problematiza as fronteiras modernas entre sujeito e objeto; e DESCOLA, Philippe. Além da natureza e cultura. **Tessituras**, Pelotas, v. 3, n. 1, p. 7-33, 2015, que propõe uma tipologia comparativa de ontologias para além do dualismo moderno natureza/cultura. Cabe notar que esses autores partem de lugares epistêmicos distintos e mantêm divergências teóricas relevantes, aqui mobilizados por sua convergência crítica ao antropocentrismo.

¹² Impossível afastar a monocultura de qualquer esforço de interpretação social e até psicológica que se empreenda do Nordeste agrário. A monocultura, a escravidão, o latifúndio — mas principalmente a monocultura — aqui é que abriram na vida, na paisagem e no caráter da gente as feridas mais fundas. O perfil da região é o perfil de uma paisagem enobrecida pela capela, pelo cruzeiro, pela casa-grande, pelo cavalo de raça, pelo barco a vela, pela palmeira-imperial, mas deformada, ao mesmo tempo, pela monocultura latifundiária e escravocrática; esterilizada por ela em algumas de suas fontes de vida e de alimentação mais valiosa e mais puras; devastada nas suas matas; degradada nas suas águas” (FREYRE, Gilberto. **Nordeste: aspectos da influência da canna sobre a vida e a paisagem do Nordeste do Brasil**. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Editora, 1937/Freyre, 1937, p. 12).

reorientou os ciclos ecológicos locais, favorecendo determinadas espécies em detrimento de outras e criando interações biológicas com consequências sociais variadas.

1.4 Dimensões sistêmicas multiespécies: *plantation* e sistema-mundo

A compreensão da *plantation* como sistema-mundo precisa considerar não apenas as relações econômicas e sociais, mas também as interações ecológicas complexas que moldam sua trajetória histórica. Na Usina Catende, essas interações revelam como organismos não-humanos desempenharam papéis ativos e decisivos no desenvolvimento do sistema produtivo. O caso da proliferação dos caramujos *Biomphalaria* e do verme *Schistosoma mansoni* demonstra como a agência não-humana influenciou diretamente os rumos econômicos e sociais da modernização agrícola. Como aduz Ferreira Filho (2024), as classes econômicas dominantes envolvidas na produção açucareira enfrentaram constantes “guerras” contra seres não-humanos que resistiam e se adaptavam às alterações ambientais impostas pela monocultura¹³.

Esta perspectiva ajuda na compreensão como caramujos e parasitas não foram meros elementos passivos, mas sim agentes históricos que alteraram práticas de trabalho, demandaram intervenções sanitárias e redefiniram as relações socioeconômicas na região, transformando-se em atores fundamentais dentro do sistema-mundo da *plantation* açucareira. No contexto teórico proposto por Immanuel Wallerstein (1979) e sua teoria do sistema-mundo, a *plantation* açucareira representa um tipo específico de “zona periférica” integrada aos circuitos globais de acumulação de capital:

A divisão internacional do trabalho estrutura-se de modo a permitir que as zonas centrais do sistema-mundo extraiam valor das zonas periféricas, não apenas através da exploração direta da força de trabalho, mas também por meio da degradação ambiental e da transferência dos custos sociais e ecológicos da produção para estas regiões (Wallerstein, 1979, p. 38).

A abordagem de Wallerstein nos permite compreender como a plantação de monocultura da cana-de-açúcar no Nordeste brasileiro foi historicamente integrada

¹³ “Sustento que uma história muito diferente da *plantation* açucareira teria se desenrolado no Brasil se as elites econômicas (...) tivessem conseguido prevalecer sem inconvenientes nas constantes guerras travadas contra os seres não-humanos. (...) Argumento aqui que muitas ações humanas foram meras respostas, (re)ações às agências desempenhadas por seres não humanos no contexto do que chamo de ‘arquitetura espacial da *plantation*’” (Ferreira Filho, 2024, p. 177-178).

à economia-mundo capitalista não apenas como fornecedora de *commodities*, mas também como espaço onde os custos ambientais e sociais da produção eram externalizados. Na Usina Catende, a dinâmica se manifestou exatamente nestes termos: enquanto os lucros da produção açucareira eram apropriados pelos proprietários e parcialmente remetidos aos centros econômicos, os custos socioambientais, incluindo a degradação dos ecossistemas e a proliferação de doenças com a esquistossomose, eram absorvidos localmente, sobretudo pelas pessoas trabalhadoras e suas famílias.

Em diálogo com essa perspectiva sistêmica, é útil recuperar a discussão de John Bellamy Foster sobre a “ruptura metabólica” em Marx. Partindo da análise da separação entre cidade e campo na agricultura europeia do século XIX, Foster argumenta que o capitalismo rompe ciclos ecológicos fundamentais ao extrair energia e nutrientes de determinados territórios sem possibilitar sua reposição adequada, concentrando resíduos e degradando ambientes específicos. Lida em chave de sistema-mundo, essa noção ajuda a compreender a *plantation* açucareira como um dispositivo que não apenas extrai valor econômico das zonas periféricas, mas também lhes impõe os custos ambientais e sanitários da produção. Em Catende, o aumento substancial da produtividade da cana só se tornou possível à custa do esgotamento dos solos, da transformação dos regimes hídricos e da criação de paisagens propícias à esquistossomose. Articulada ao conceito de ecologias de exploração, a ideia de ruptura metabólica reforça que o caso aqui estudado não é anomalia local, mas expressão periférica de um padrão estrutural do capitalismo histórico.

Esta perspectiva sistêmica encontra ressonância nas análises mais recentes sobre o Antropoceno e suas variantes conceituais. O conceito de *Plantationceno*, a partir de Donna Haraway e Anna Tsing (2019), oferece um quadro teórico complementar ao de Wallerstein, ao enfatizar as dimensões ecológicas e multiespécies do sistema de *plantation*. Enquanto Wallerstein foca nas relações econômicas e na transferência de valor entre centro e periferia, Haraway e Tsing destacam como estes sistemas produtivos reorganizam radicalmente as relações entre as múltiplas espécies, criando paisagens simplificadas ecologicamente e propícias a novas interações biológicas, muitas vezes problemáticas.

Se para Wallerstein a *plantation* é um espaço periférico de extração de valor econômico, para Haraway e Tsing ela representa um modo específico de reorganização da vida que transcende as fronteiras entre humanos e não-humanos. Ambas as perspectivas, longe de serem contraditórias, são complementares quando analisamos o caso da Usina Catende: enquanto a teoria do sistema-mundo nos ajuda a entender a lógica econômica que impulsionou a modernização açucareira e a implementação de sistemas de irrigação, o conceito de *Plantatioceno* nos permite compreender como estas transformações economicamente impulsionadas criaram condições ecológicas que favoreceram o surgimento de relações multiespécies como aquelas entre humanos, caramujos e esquistossomose. Nesse sentido, a análise de Haraway e Tsing (2019) sobre o *Plantationoceno* também evidencia o conceito da *plantation* como:

um sistema de trabalho forçado multiespécie que acelera e interrompe os tempos de geração de diversas espécies, simplifica radicalmente o número de agentes biológicos, cria condições para a proliferação massiva de algumas espécies e a eliminação de outras, configurando-se como um modo favorável a epidemias de reorganizar a vida das espécies¹⁴.

A Usina Catende exemplifica este processo. A simplificação ecológica promovida pela monocultura canavieira, combinada à intensificação da irrigação, criou as condições ideais para a proliferação dos caramujos e, conseqüentemente, para a transmissão do *Schistosoma mansoni*. Como demonstra o estudo de Geth Jansen (1943), as densidades populacionais de caramujos eram significativamente maiores em ambientes criados ou modificados pela ação humana, como açudes e valas de irrigação, com taxas de infestação pelo parasita consideravelmente superiores às observadas em habitats naturais da região.

No caso da Usina Catende, os esquistossomos e caramujos emergiram como agentes históricos que não apenas comprometeram a saúde das pessoas trabalhadoras, mas impuseram limites biológicos ao projeto de modernização, exigindo respostas institucionais e reorganizando práticas laborais e sanitárias. A

¹⁴ Tradução livre de: "The plantation as a system of multispecies forced labor. The plantation system speeds up generation time. The plantation disrupts the generation times of all the players. It radically simplifies the number of players *and* sets up situations for the vast proliferation of some and the removal of others. It's an epidemic friendly way of rearranging species life in the world." MITMAN, G.; HARAWAY, D.; TSING, A. Reflections on the Plantationocene: A Conversation with Donna Haraway and Anna Tsing. **Edge Effects Magazine**, 18 jun. 2019. p.06. Disponível em: [https://edgeeffects.net/wp-content/uploads/2019/06/PlantationoceneReflections_Haraway_Tsing.pdf]. Acesso em: 05 de maio de 2025.

agência desses seres não-humanos manifesta-se não como intencionalidade consciente, mas como capacidade de afetar outros atores e produzir diferenças significativas no mundo (Bennett, 2010). O estudo de Jansen (1943), portanto, documentou tanto a prevalência da doença, catalogando-a como moléstia agrária, quanto as tentativas de controle dos caramujos vetores através de métodos como o uso de cal extinta e sulfato de cobre, evidenciando como a atuação desses organismos não-humanos já demandava soluções significativas no início da década de 1940.

1.5 O paradoxo da modernização e as negociações multiespécies

O paradoxo central desta história é evidente: o mesmo sistema de irrigação que aumentou a produtividade em Catende, gerou as condições para a multiplicação de parasitas, comprometendo a saúde das pessoas trabalhadoras e, em certa medida, ameaçando a sustentabilidade econômica do empreendimento. Este exemplo ilustra o conceito de “negociação” (*negotiation*), proposto pelos teóricos da abordagem multiespécies. Como argumenta Cabral (2021), a negociação diz respeito ao diálogo humano com um mundo mais amplo, tanto animado, quanto inanimado, no qual humanos nunca conseguem tudo o que desejam, especificamente da forma que desejam, das suas relações com não-humanos. Longe de serem meros objetos passivos da ação humana, caramujos e esquistossomos emergiram como agentes que demandaram respostas e adaptações, estabelecendo novos arranjos ecológicos e sociais através desses processos de negociação multiespécie.

Estas negociações multiespécies não ocorrem em condições de igualdade, mas são profundamente moldadas por relações de poder preexistentes. Como explica Eduardo Gudynas (2015), devemos pensar “em termos de relacionalidades, e não de racionalidades”, reconhecendo que a realidade é constituída por complexas interações entre diferentes formas de vida, mediadas por estruturas políticas, econômicas e sociais específicas.

A abordagem proposta nesta tese, fundamentada na intersecção entre história ambiental e estudos multiespécies, permite uma compreensão mais matizada da modernização agrícola no Nordeste açucareiro, revelando dimensões até então pouco ou nunca abordadas pela historiografia. Ao incorporar agentes não-humanos como elementos centrais na análise histórica, este trabalho contribui para o que

Enrique Leff (2005) denomina “história das histórias não ditas”, lançando luz sobre processos que, embora fundamentais para a compreensão do passado, foram frequentemente ignorados por narrativas centradas exclusivamente na ação humana e no mito do empreendedor privado independente do Estado.

1.6 Estrutura da tese

Esta tese está estruturada em uma introdução (capítulo 1) e outros três capítulos que buscam analisar, de forma integrada e interdisciplinar, as complexas relações multiespécies que emergiram no contexto da modernização da Usina Catende entre 1930 e 1950. No primeiro capítulo, *Estado, empresários e a racionalização da produção açucareira*, examino como Estado e usineiros compartilhavam uma visão comum sobre a possibilidade de dominação da natureza para fins lucrativos. Demonstro como esta confluência de interesses materializou-se nos investimentos públicos direcionados ao setor açucareiro, especialmente através do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA).

A análise de atas do IAA e publicações da *Brasil Açucareiro*, que constantemente apresentavam inovações tanto no campo agrícola quanto nos maquinários e fábricas, revela como a racionalização da produção foi um projeto conjunto Estado-capital. Este capítulo evidencia como tais investimentos foram aplicados para ampliar áreas produtivas (com consequente desmatamento), construir ferrovias e implementar técnicas de adubagem e irrigação, frequentemente ignorando as consequências ambientais destas intervenções.

O segundo capítulo, *Modernização técnica e seus resultados econômicos em Catende*, divide-se em duas seções principais. Na primeira, analiso como os recursos estatais discutidos no capítulo anterior foram efetivamente implementados na Usina Catende, com foco especial nos sistemas de irrigação, mas abordando também práticas de adubação, introdução de novas variedades de cana, estações experimentais, ferrovias, açudes e barragens. Na segunda seção, demonstro os resultados econômicos destes investimentos, documentando o expressivo crescimento da produção e a consolidação de Catende como uma das principais usinas do continente americano, um investimento que, do ponto de vista estritamente econômico, pode ser considerado bem-sucedido.

O terceiro capítulo, *Consequências socioambientais da modernização*, analisa os efeitos negativos do modelo de desenvolvimento implementado em Catende. Na primeira seção, examino as transformações ambientais decorrentes das intervenções humanas nos rios, represas e sistemas hídricos, demonstrando como o desequilíbrio ecológico resultante favoreceu a proliferação descontrolada do caramujo *Biomphalaria*. Na segunda seção, abordo as consequências sociais desta transformação ecológica, com foco na prevalência da esquistossomose entre trabalhadores e suas famílias, assim como a precariedade das condições sanitárias e de saúde. Evidencio, ainda, o paradoxo de como recursos públicos foram utilizados para criar o problema e, posteriormente, para tentar resolver suas consequências negativas que afetavam a própria viabilidade econômica do empreendimento.

Finalmente, nas considerações que encerram essa tese, sintetizo como a trajetória da Usina Catende representa um exemplo paradigmático da história ambiental da *plantation* açucareira, revelando o papel do Estado em subsidiar o capital privado, ao mesmo tempo em que transfere os custos socioambientais para a população mais vulnerável e engendra relações intra e interespecíficas de negociação e emergência.

* * *

A trajetória da Usina Catende apresenta-se, assim, como exemplar eloquente da história ambiental da *plantation* açucareira, reforçando o papel do Estado em desonerar o capital e tendo no sistema capitalista de produção um motor determinante nas investidas de incremento de produtividade. O caso da esquistossomose em Catende evidencia como as consequências não-intencionais da modernização agrícola, financiada com recursos públicos, recaíram primordialmente sobre trabalhadores e trabalhadoras, enquanto os benefícios econômicos foram predominantemente apropriados de forma privada, em um padrão que caracterizou a formação socioeconômica brasileira ao longo de sua história.

Como contribuição teórico-metodológica, esta pesquisa demonstra, a partir da análise das fontes, como uma abordagem fundamentada na história ambiental e nos estudos multiespécies pode revelar camadas de complexidade histórica que permanecem invisíveis em abordagens convencionais. Ao reconhecer a agência

histórica de seres não-humanos, a emergência de novos fenômenos a partir de encontros intra e interespecíficos e as contínuas negociações entre diferentes formas de vida, esta pesquisa oferece ferramentas conceituais para uma compreensão mais profunda e plural dos processos históricos que moldam nosso mundo compartilhado.

2 ESTADO, EMPRESÁRIOS E A RACIONALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO AÇUCAREIRA

2.1 A confluência de interesses entre Estado e capital privado na modernização da indústria do açúcar de cana

A primeira metade do século XX no Brasil foi marcada pela relação entre o poder público e os setores produtivos, mantendo-se o papel estatal de principal agente financeiro nos processos de modernização tecnológica. A indústria açucareira nordestina, particularmente em Pernambuco, exemplifica essa situação. A modernização do setor não constituiu processo conduzido exclusivamente pela iniciativa privada, mas representou a continuidade da articulação entre o Estado brasileiro e a aristocracia açucareira, notadamente os usineiros. Segundo Tamás Szmrecsányi (1979), em *O Planejamento da Agroindústria Canavieira do Brasil*, “a intervenção governamental na agroindústria canavieira tem uma longa história no Brasil, história essa que praticamente se confunde com a do próprio subsetor” (p. 161).

A análise desta confluência de interesses fundamenta-se, dentre outros, na perspectiva desenvolvida por Immanuel Wallerstein (2001) sobre o capitalismo histórico como sistema-mundo. Para Wallerstein, o capitalismo constitui um sistema social histórico caracterizado pela “acumulação incessante de capital” que opera através de uma economia-mundo integrada, mas politicamente fragmentada em múltiplos Estados. Nesta configuração, a aparente separação entre a arena econômica, uma divisão social do trabalho mundial com processos produtivos integrados, e a arena política, composta por Estados formalmente soberanos, constitui precisamente o mecanismo que permite a acumulação de capital em escala global. O caso da indústria açucareira em Pernambuco exemplifica como esta dinâmica se materializa: enquanto a produção se orienta para um mercado mundial integrado, as políticas de proteção e subsídio operam através do aparato estatal nacional, criando as condições necessárias para a valorização do capital em contextos periféricos da economia-mundo.

A análise de Manuel Correia de Andrade (1981) sobre a formação do espaço no Nordeste complementa esta perspectiva ao demonstrar como “a ocupação do espaço nordestino se processou, na época da expansão colonial europeia, como um dos capítulos da revolução comercial” (p. 14), estabelecendo desde o século XVI uma organização territorial orientada para a produção de mercadorias voltadas para

o abastecimento do mercado europeu. Segundo Andrade, essa configuração espacial não representou mero acidente histórico, mas constituiu elemento estrutural de um sistema produtivo onde “os grupos rurais, senhores de engenho, e urbanos, comerciantes e funcionários, estavam interessados sobretudo na produção para o mercado externo, de onde lhes advinha o capital que acumulavam” (p. 20).

O avanço das fronteiras agrícolas de cana-de-açúcar, através de ferrovias que serpenteavam¹⁵ a plantação na Província de Pernambuco já no início da segunda metade do século XIX, evidencia que mesmo em períodos anteriores à República os senhores de engenho eram contemplados com investimentos públicos, mesmo quando seus representantes ocupavam os lugares de poder e, por conseguinte, de definição de políticas governamentais. Conforme descreve Santos (2017),

os senhores canavieiros pernambucanos tinham lugar nessa economia mundial e pretendiam fazer valer suas demandas, instalando-se nas instituições governamentais ou delas exigindo postura ativa na desoneração do capital privado, de seus capitais, de modo a fazer valer que não estariam no cerne das preocupações do Estado moderno políticas de interesse da coletividade, mas de direcionamento dos fundos públicos a interesses privados (Santos, 2017, p. 43-44).

Essa confluência de interesses baseava-se, entre outras, em uma premissa comum: a subjugação da natureza como um caminho imprescindível ao avanço econômico e social. Essa perspectiva se expressava na mudança drástica dos ecossistemas em prol da produtividade e do lucro.

Conforme sugere Donald Worster (1991, p. 201-202) em sua avaliação da história ambiental, a interação entre sociedade e natureza pode ser entendida por meio do segundo nível de análise histórico-ambiental, o qual investiga a formação socioeconômica das sociedades em conexão com os espaços geográficos, abarcando os sistemas de produção e a cultura material que modificam os ecossistemas naturais. Conforme o autor, a história ambiental deve operar analiticamente com três

¹⁵ Sobre tal expressão, Ademar Benévolo, em *Introdução à História Ferroviária*, fez uso de muitas variantes do verbo 'serpentear', referindo-se aos movimentos dos traçados das estradas de ferro no Brasil. Elas seguiram serpenteando determinadas regiões, sempre com incentivos e isenções fiscais, para atender demandas privadas ali existentes: “Centenas de quilômetros de estradas foram construídas para satisfazer colégios eleitorais ou zonas de influência pessoal, para valorizar propriedades privadas, para beneficiar 'minha terra natal', justificando-se a ironia de uma definição que ficou célebre: 'estrada de ferro no Brasil é o lugar geométrico dos pontos de maior influência política'. Um caso escandaloso já foi focalizado por Gilberto Freyre, em *Ingleses no Brasil* foi o traçado da estrada D. Pedro II, construindo-se desnecessariamente grandes pontes sobre o Paraíba, para os trilhos beneficiarem os magnatas do café serpenteando de uma margem para a outra” (BENÉVOLO, Ademar. *Introdução à história ferroviária do Brasil*. Recife: Folha da Manhã, 1953, p. 23).

dimensões que se entrelaçam na vivência concreta das sociedades: a primeira dimensão refere-se à natureza em si, englobando os processos ecológicos; a segunda diz respeito aos modos de produção e à formação socioeconômica em sua interconexão com específicos espaços geográficos; e a terceira trata das percepções, valores e estruturas de significação que configuram a relação entre os indivíduos e a natureza.

Na agroindústria de cana-de-açúcar de Pernambuco, as formas de produção estavam ligadas a uma ideia de que a natureza serve apenas como um recurso. Os ecossistemas eram vistos mais como coisas a serem aproveitadas do que como parte do meio ambiente. A cultura material e os recursos tecnológicos, considerados a “segunda natureza” criada pelo ser humano, se enquadrariam nesse cenário de modificação sistemática dos ambientes naturais, intermediada pela interação entre o Estado e o capital privado. Percebe-se que, além de uma parceria, o Estado e o setor privado estavam comprometidos não apenas por meio de subsídios financeiros ou da proteção do mercado, mas também em um projeto coeso de reestruturação produtiva, resultando, por conseguinte, em alterações significativas na natureza.

A interação entre Estado e capital tornou-se evidente por meio dos documentos examinados, em especial as atas do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), datadas entre 1933 e 1940, e do periódico *Brasil Açucareiro*, também uma publicação do próprio IAA. Esses registros anotavam os resultados de suas reuniões ordinárias e divulgavam as notícias relativas a esses encontros, além de artigos científicos e diversas opiniões sobre a função do Estado na intervenção direta na economia do açúcar no Brasil. Ademais, incluíam dados considerados por especialistas como alternativas a serem consideradas pelo capital privado, incentivadas pelo financiamento público, como exemplificado pelos projetos de irrigação.

Durante os primeiros anos do governo Getúlio Vargas, uma das ações implementadas foi a reestruturação da administração pública. Nesse contexto, o Instituto do Açúcar e do Alcool foi oficialmente estabelecido em 1º de junho de 1933, por meio do Decreto nº 22.789, configurando-se como uma autarquia federal resultante da fusão entre a Comissão de Defesa da Produção do Açúcar e a Comissão de Estudos sobre o Alcool Motor. O IAA foi concebido com a finalidade de “dirigir, intervir, fomentar e controlar a produção de açúcar e álcool do país” (Bray; Ferreira;

Ruas, 2000, p. 14), além de promover o aperfeiçoamento dos processos de cultivo da cana, de fabricação e refinação do açúcar (alínea d do art. 4º do Decreto nº 22.789, de 1º de junho de 1933). Assim, o IAA configurava, de maneira institucional, um modelo de regulação estatal concebido para atender aos interesses particulares do setor açucareiro¹⁶.

A implementação desta coordenação se deu, entre outras formas, por meio da geração sistemática de conhecimento técnico voltado para as demandas do capital privado. O Estado financia pesquisas aplicadas, estações experimentais e a propagação de tecnologias por meio de publicações especializadas. Além de regular o mercado, o IAA atuou como um instrumento para concretizar investimentos privados com fundos públicos, incluindo o financiamento subsidiado de inovações tecnológicas, como sistemas de irrigação, fertilização química e a introdução de variedades aprimoradas de plantas. Tal prática estabeleceu um padrão duradouro de dependência do Estado que marcaria todo o progresso subsequente do setor.

Esta configuração ilustra a análise feita por Félix Guattari (1990) sobre a atuação simultânea do capitalismo em três registros ecológicos interconectados. No âmbito ambiental, a atualização do setor sucroalcooleiro incentivava a exploração intensiva dos ecossistemas; no contexto social, a classe dominante usufruía de benefícios, enquanto os encargos eram repassados à população trabalhadora; e na esfera mental, a subjugação da natureza era percebida como sinônimo de avanço. Conforme ressalta Guattari, essa degradação tripla não se configura como incidentes isolados, mas sim como a própria lógica operacional do sistema capitalista, no qual a produção de subjetividades, as relações de poder e as transformações ambientais constituem um complexo integrado de exploração.

A publicação *Brasil Açucareiro*, estabelecida como veículo oficial do IAA, configurou-se como um dos meios dessa articulação entre expertise técnica e

¹⁶ Nesse sentido, MEIRA, Roberta Barros. **A Quimera da Modernização: Do Terceiro Distrito de Engenhos Centrais ao Complexo Agroindustrial Sucroalcooleiro Paulista, Mineiro e Fluminense (1875–1926)**. Tese (Doutorado em História Econômica) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012, ao detalhar a aplicação do conceito de “modernização conservadora”, destacando o seguinte: “O conceito encontra mais viabilidade quando se fazem presentes de maneira mais intensa as contradições entre o desenvolvimento das forças produtivas da sociedade e as transformações na estrutura social, em que deveriam se processar enquanto exigência daquele desenvolvimento. No que concerne à produção sacarina brasileira, a definição ‘modernização conservadora’ pode ser utilizada, porque nesse setor a modernização foi feita pelo alto, pelas elites, sem mudanças nas suas bases estruturais provenientes do período colonial, apoiando-se na intervenção estatal como forma de se manter e se reproduzir” (p. 14).

interesses capitalistas, e se apresenta entre as fontes primárias desta pesquisa. Desempenhando o papel de instrumento para a disseminação de ideias modernizadoras promovidas pelo Instituto do Açúcar e do Alcool, a revista atuava simultaneamente como um canal de legitimação científica das políticas setoriais e como um meio de divulgação das tecnologias desenvolvidas. Através de publicações especializadas acerca de técnicas de cultivo, sistemas de irrigação, fertilização química e variedades aprimoradas, o periódico expunha aos produtores as novidades como alternativas técnicas sofisticadas para a elevação da produtividade, quando, na verdade, se configuravam como estratégias de intensificação da exploração dos recursos naturais.

No mês de janeiro de 1933, a publicação, sob a rubrica *Economia e Agricultura*, além de dedicar considerável parte de seu conteúdo à discussão acerca da produção global de açúcar de cana, apresentou um artigo, parcialmente transcrito a seguir, que abordava a relevância da irrigação em grande escala na cultura da cana-de-açúcar, disponibilizando evidências acerca do impacto efetivo dessa técnica agrícola no aumento da produção.

A irrigação tem papel importante na produção da canna de assucar, em regiões de escassa precipitação pluviométrica. É um recurso vantajoso, quando a agua recebe applicação racional e sua quantidade distribuida obedece a rigoroso controlo, de sorte que se dê ao solo sómente o que elle requer para o seu gráo optimo de humidade necessario ao desenvolvimento rapido da cultura, evitando-se a inundação e estagnação das terras.

Têm sido excellentes os resultados obtidos com a irrigação da canna nas ilhas Hawaii, cuja produção tem attingido a rendimentos verdadeiramente phenomenaes.

A Australia achou de bom alvitre estudar tão relevante assumpto; emprehendeu a irrigação no anno passado, edessas experiencias sabe-se, agora, pelas primeiras conclusões do relatorio do Dr. Easterbey, director do Bureau das Estações Experimentaes de Queensland.

O anno de 1923 marcou, para os districtos do sul e do centro da Australia, a maior secca na sua historia; nesses districtos, só escaparam as culturas irrigadas, tendo as demais produzido colheitas reduzidissimas (*Economia e Agricultura*, janeiro de 1933, p.21)¹⁷.

O mesmo periódico, em fevereiro de 1933, além de reportar a criação de um sindicato de usineiros em Pernambuco, ao tratar da limitação da produção de açúcar de cana por meio de cotas, destacou a importância de que o governo continuasse a oferecer suporte ao setor, especialmente por intermédio do Banco do

¹⁷ Visando preservar a originalidade das fontes, decidimos manter o texto com a grafia pertinente ao período em que foi produzido, razão pela qual não utilizaremos o procedimento corrente do SIC, que é aplicado quando o texto original apresenta impropriedades gramaticais.

Brasil. Ele também ressaltou que, na safra de 1933, a seca prolongada teria afetado a produção.

Syndicalização assucareira

Os especuladores de assucar do Rio de Janeiro que sempre viveram dos bons negocios especulativos, sobre os preços vis da produção assucareira até agora sem defesa, começam a gritar contra a syndicalização dos mesmos productores, sob patrocínio da Comissão de Defesa do Assucar, presidida pelo Sr. Leonardo Truda. Certamente isto não é agradável a certas firmas, que tem a simplicidade de dizer isso mesmo em ineditorial da "Noite" sob o titulo de "O monopólio do assucar que arruina as pequenas refinarias, commissarios e intermediarios no Rio e tire sem medida o interesse do consumidor" — e é sempre a mesma balela: O vendedor unico, comprador unico, interesses do consumidor, etc. Só há de verdade é o que elles mesmo confessam — os seus interesses prejudicados.

Esse Sindicato que se acaba de organizar no Recife é um legitimo direito dos productores, que se congregam em sindicato para a unificação de suas offertas e vender os seus productos a quem mais der. Trabalham de accordo com a Comissão de Defesa de Assucar, presidida pelo Sr. Leonardo Truda.

No plano do Sr. Truda foi tanto previsto o interesse do productor como o do consumidor, marcando um preço maximo de alta para evitar que os agambarcadores especulativos elevem o preço do assucar a 80\$ e 100\$, como já elevaram.

Os productores vão se unir justamente para defenderem, os seus productos das normalissimas atitudes de grandes e pequenos commissarios e comerciantes, que esperavam sempre a melhor hora para fazer os seus "stocks". Hoje esses "stocks" podem permanecer e estar em mãos dos productores que os distribuirão a consumo, defendendo os seus productos dos preços vis que empenharam.

É esse o fim unico que anima a syndicalização em Pernambuco e o espírito do Sr. Leonardo Truda.

Cabe aos productores protestarem contra essas balelas que só visam perturbar e impossibilitar a sua atitude digna de todo amparo do Poder Publico (Economia e Agricultura, fevereiro de 1933, p. 2).

(...)

A LIMITAÇÃO

O Dr. Arruda Falcão, fundador da Sociedade de Uzineiros de Pernambuco, grande e inteligente agricultor do canna no Estado, manifestou ha pouco tempo, a sua opinião, acerca do momentoso problema do assucar brasileiro.

(...)

A colheita de canna

"Julgava-se, no começo da safra assucareira, que seu volume atingiria cinco milhões de saccas. As ultimas informações das zonas productoras, entretanto, permitem afirmar que a safra não atingirá quatro milhões de saccas da assucareira".

"Tão grande o decrescimo da colheita pernambucana, que virá agravar assás o equilibrio financeiro do Estado, attribuese a estiagem prolongada e extensa que tem seu foco central nas regiões assoladas do Nordeste, estendendo-se por grande área do nosso territorio".

Um estribilho antigo

Sobre o Credito Agricola, assim se manifestou o Dr. Falcão:

"O Brasil, como todo o mundo sabe, desde a sua infancia ficou, em materia de credito, com o que fez o senhor D. João VI — o Banco do Brasil".

Providencia salutar

"Desta maneira é bem claro que a equiparação industrial de que as uzinas carecem para fornecer ao paiz alcool motor, precioso succedaneo da gasolina que representa ouro, somente será alcançada e o governo da Republica deliberar auxiliar permanentemente a industria numa salutar providencia de fomento agricola".

"Não será sem precedentes a medida patriotica e efficient, porque já o governo provisorio adoptou o alvitre criterioso de ir ao encontro das necessidades agricolas nas zonas assucareiras, determinando, por intermedio do proprio Banco do Brasil, o financiamento das safras".

"Será de justiça proclamar que, sem esta altissima providencia, a miseria dos sertões teria vindo ao littoral dos Estados do Norte, uma vez que o productor não saberia onde ir buscar, fosse a que preço de usura fosse, o capital de movimento para o trabalho dos campos, de exigencias incessantes e premente" (Economia e Agricultura, fevereiro de 1933, p. 8).

(...)

Syndicato dos Uzineiros de Pernambuco

Está fundado em Pernambuco, o Syndicato dos Usineiros, que substitue a Sociedade de Usineiros de Pernambuco.

A sua directoria está assim constituida:

Directoria: — Presidente — Barão de Ipojussuna; vice — dr. Methodio Macarilhão; 2º vice — sr. Antonio Gonçalves Ferreira Junior; 1º secretario — dr. Julio Queiroz; 2º — Antonio Brennand; thesoureiro — dr. Belmino de Araujo, 22 votos.

Conselho Social: — dr. João Lopes de Siqueira Santos; Luiz Dubeux; Antonio Martins de Albuquerque; dr. Joaquim Bandeira; sr. Antonio Gonçalves Ferreira Junior; Antonio Dourado, e sr. Samuel Hardman.

Commissão fiscal: — dr. José Henrique Carneiro da Cunha; João Collaço Dias e Bellarmino Pessoa de Mello.

Commissão de vendas: — dr. Baptista da Silva; A. F. da Costa Azevedo; dr. Alde Sampaio; Fileno de Miranda e Antonio Brennand (Economia e Agricultura, fevereiro de 1933, p. 20).

As atas do IAA, que também constituem fontes primárias deste estudo, reforçam que a atuação do Estado favorecia os interesses dos produtores, impulsionando a pesquisa e a aplicação prática dos resultados em benefício dessa classe dominante. Todas as atas se encontravam acessíveis, dentre outros, no fundo documental da Biblioteca do Instituto Ricardo Brennand e lá foi possível acessar o manancial documental de informações que serviram de base à pesquisa nesta parte.

Na reunião preparatória efetuada em 6 de setembro de 1933, ao discutir a defesa da safra, considerou-se não apenas a aquisição dos excessos de produção, mas também do açúcar que "poderia contribuir para o congestionamento do mercado, conforme previsto no artigo 17 do decreto 22.789, de 1º de junho de 1933". Foi expressamente registrado em ata que:

O Instituto do Açúcar e do Alcool não pode ter a preocupação de lucro nas operações que realiza para defesa da produção. Pode, pois, e deve abrir mão, em favor do produtor, de quaisquer benefícios a colher de tais operações (Ata da reunião preparatória do IAA, de 06 de setembro de 1933).

Constatou-se nesses documentos uma disputa interna na classe dominante, seja por discussões conceituais que resultaram em diferenças na cobrança das taxas de defesa de safra, entre outros, ou por conflitos explícitos entre fornecedores de cana e usineiros. Contudo, isso não alterou a função do IAA como um órgão estatal que legitima a dominação da natureza através da técnica, visando o aumento da produção. Os benefícios econômicos foram direcionados para a classe dominante, prejudicando as demais espécies não humanas que estavam inseridas nessa rede de relações.

Em 1933, em uma ata do IAA, datada de 26 de setembro, debateu-se a definição de “usina” para fins de cobrança da taxa de proteção. Nesse contexto, o que a documentação revelou foi a ênfase em investimentos relacionados ao processo produtivo das usinas, em desvantagem em relação à classe de fornecedores de cana-de-açúcar. Isso pode ser observado na notícia referente à resposta apresentada em reuniões ordinárias do IAA, ocorridas em fevereiro de 1937, e divulgada na edição de março do mesmo ano do periódico *Brasil Açucareiro*:

EMPRESTIMO AO SINDICATO DOS USINEIROS DE PERNAMBUCO

O Sr. Presidente do I. A. A. recebeu o seguinte telegramma:

"Fazemos veemente appello ao espirito de justiça de vossa excellencia no sentido de contemplar os fornecedores de canna com as favores do emprestimo pleiteado pelo Syndicato dos Usineiros. A calamidade que atravessamos attingiu de preferencia os agricultores que contam unicamente com os beneficios da terra. (Ass.) "Mario Lins e Mello".

Em sessão de 24 de fevereiro proximo passado, o Sr. Presidente informou aos demais membros da Comissão Executiva que o emprestimo de dois mil contos de réis, concedido pelo Instituto aos usineiros de Pernambuco, se destina á conservação e melhoramento das installações ruraes e de usinas do Estado de Pernambuco e que os plantadores de canna já obtiveram auxilio do Instituto com a restituição integral das quotas de sacrificio da safra de 1935-36. Nas condições estabelecidas para essa restituição, já figurou a obrigação de os usineiros indemnizarem os seus fornecedores da parte com que os mesmos concorreram para a quota de sacrificio.

Ficou resolvido que desse facto se dêsse conhecimento ao signatario do telegramma acima transcripto (*Brasil Açucareiro*, março de 1937, p. 5).

De qualquer forma, independentemente da controvérsia interna entre os membros da classe dominante e do desfecho desta, a modernização da agricultura canavieira e da indústria sucroalcooleira configurou-se como um imperativo nacional, não apenas como uma forma de assegurar a lucratividade aos produtores, mas

também como uma estratégia para assegurar o abastecimento interno e consolidar a posição do Brasil nos mercados internacionais. Essa modernização demandava investimentos articulados entre o setor público e a iniciativa privada, sendo que o planejamento produtivo elaborado pelo primeiro servia para apoiar o segundo, sempre sob a retórica do avanço da Nação. Nesse contexto de progresso, a dominação da natureza era exaltada, configurando-se como um dos elementos desse discurso. Neste cenário, o *Brasil Açucareiro* mantinha esse discurso em destaque. Em artigo publicado em junho de 1939, O. W. Willcox defendia:

À proporção que a ciência e a tecnologia têm descoberto as riquezas materiais da Natureza e indicado os processos para o aproveitamento dessas riquezas, vão desaparecendo as duvidas quanto á possibilidade de conseguir-se uma vida mais abundante para todos. O domínio do homem sobre o mundo físico é quasi completo. Dispomos de energias mecanicas praticamente ilimitadas para multiplicar a produtividade do trabalho do homem (Willcox, 1939, *Brasil Açucareiro*, p. 16, grifo nosso)¹⁸.

Essa visão compartilhada sobre a viabilidade e a conveniência da dominação da natureza estava profundamente enraizada tanto no discurso governamental quanto no empresarial, refletindo o que Bruno Latour (2012) expõe como uma manifestação do projeto moderno de distinção ontológica entre natureza e sociedade, na qual a primeira é vista como um recurso passivo à disposição da segunda. Essa separação ontológica, conforme Latour (2012), fundamenta o que ele denomina “constituição moderna”, um regime de pensamento que atua por meio da “purificação” conceitual entre domínios supostamente distintos.

¹⁸ A concepção da natureza como objeto de domínio técnico-científico permeava o discurso do setor açucareiro no período. Caminha Filho (1935, p. 63), ao discutir variedades de cana, afirmava que “são esses os fenomenos, como muitos outros, de causas imponderaveis, que **a natureza põe á prova da sciencia** e da pesquisa intelligente dos homens”. Na mesma linha, Guedes (1938, p. 407) conceituava a economia dirigida como “**o dominio do humano sobre as coisas**” onde “o homem, então, **guia a natureza**, em sua vocação á producção. **Encabresta-a**, do seu ponto de vista”. Caminha Filho (1938, p. 207) reforçava que “**a ciencia, a serviço do homem**, fez grandes progressos” e que a produção de novas variedades era “o caminho mais seguro que a natureza oferece ao agricultor para **defender-se**”. Por fim, Melo (1941, p. 53), articulando economia e geografia, defendia que “**o fenômeno da produção é, antes do mais, um fato geográfico**”, citando o conceito de P. W. Bryan de que “a atividade do homem — exercida para satisfazer suas necessidades — **adapta e modifica a natureza**”, resumido na fórmula “**man's adaptation of nature in the effort to satisfy human desires**”, perspectiva que considerava fundamental para compreender como “**a produção condicionar-se ao meio**” na economia açucareira. Cf. Caminha Filho, Adrião. A Demerara 625. *Brasil Açucareiro*, out. 1935, p. 63; Guedes, Mário. Economia dirigida: nacional e internacional. *Jornal do Brasil*, 31 dez. 1937. In: Commentarios da imprensa. *Brasil Açucareiro*, jan. 1938, p. 407; Caminha Filho, Adrião. Uma nova variedade de cana produzida em Java, 2961 P.O.J. *Brasil Açucareiro*, maio 1938, p. 207; Melo, Mario Lacerda de. O fator geográfico na economia açucareira. *Brasil Açucareiro*, ago. 1941, p. 53. Todos com grifos nossos e todos disponíveis no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

Em relação à modernização da indústria do açúcar em Pernambuco, essa purificação se expressava na construção discursiva de uma natureza externa, objetiva e passível de manipulação técnica, em contraste com uma sociedade humana dotada de racionalidade e habilidade para transformação. Essa dicotomia sustentou tanto as políticas públicas quanto às estratégias empresariais, conferindo legitimidade a intervenções ambientais ao argumentar que estas simbolizavam a vitória da racionalidade humana sobre as limitações impostas pela natureza.

A iniciativa de modernização da indústria açucareira ilustra o conceito de “hibridação” não reconhecida, conforme descrito por Latour, no qual a ostensiva divisão entre natureza e sociedade encobre a ascensão de entidades híbridas resultantes das tentativas de domínio e controle. Por exemplo, os sistemas de irrigação da Usina Catende não se restringiram à adoção de tecnologia humana em recursos naturais passivos, mas também à formação de redes sociotécnicas complexas que interligavam infraestruturas físicas, conhecimentos científicos, relações econômicas, ciclos hidrológicos e dinâmicas ecológicas em contextos inéditos e imprevisíveis. A análise, dessa maneira, possibilita entender como a retórica de dominação da natureza, presente nos documentos do Instituto do Açúcar e do Alcool, especialmente nas atas de reuniões e nas edições da *Brasil Açucareiro* examinadas, atuava como um mecanismo de invisibilização das diversas agências não humanas que participavam ativamente do processo produtivo.

Rios, solos, plantas, microorganismos e condições meteorológicas não eram elementos passivos sob o controle humano, mas agentes com habilidades únicas de ação e resistência, capazes de gerar efeitos que os planejadores não tinham previsto. Como será abordado nos capítulos subsequentes, a esquistossomose surgiu precisamente dessa rede de conexões entre humanos e não humanos, expondo os limites práticos da separação ontológica contemporânea e destacando como a natureza “dominada” retorna de maneiras novas e surpreendentes, frequentemente com consequências problemáticas.

De igual modo, a análise de James C. Scott (1998) sobre os mecanismos estatais de legibilidade oferece chave interpretativa complementar para compreender como o Estado brasileiro operacionalizou esta articulação com o capital açucareiro. Segundo Scott, o Estado moderno desenvolve técnicas administrativas específicas

para tornar a sociedade e a natureza “legíveis”; - isto é, passíveis de serem conhecidas, mapeadas e controladas a partir do centro político¹⁹. No caso da modernização açucareira, o IAA funcionou como um dos instrumentos de produção desta legibilidade, transformando ecossistemas complexos em unidades administrativas simplificadas²⁰ através de cadastros de propriedades, mapeamentos de recursos hídricos, classificações de solos e inventários de variedades vegetais. Esta simplificação administrativa da natureza constituía facilitador para a exploração capitalista, permitindo que rios fossem concebidos como “recursos hídricos”, que florestas fossem reduzidas a “potencial agrícola”; e que solos fossem classificados segundo sua “aptidão produtiva”²¹.

Esta conexão entre o Estado e o capital na modificação da natureza encontra eco no que Paul Robbins (2012) chama de “estados políticos da natureza” (*political nature*). De acordo com Robbins, o Estado não se limita a exercer a função de regulador externo nas interações entre a sociedade e a natureza, mas atua como um agente dinâmico na formação de “naturezas estatais”, constituindo arranjos diversos nos quais elementos biofísicos são reconfigurados conforme lógicas políticas e econômicas particulares. De acordo com o autor, “a natureza é sempre política e a

¹⁹ “Quanto mais eu examinava esses esforços de sedentarização, mais eu os via como uma tentativa estatal de tornar a sociedade legível (...) organizando a população de modo a simplificar funções clássicas do Estado como tributação, recrutamento e prevenção de rebeliões.” Tradução livre de: “The more I examined these efforts at sedentarization, the more I came to see them as a state's attempt to make a society legible (...) to arrange the population in ways that simplified the classic state functions of taxation, conscription, and prevention of rebellion” in. SCOTT, James C. **Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed**. London: Yale University Press, 1998, p. 2-3.

²⁰ “As árvores da floresta eram organizadas em fileiras cerradas e uniformes, por assim dizer, para serem medidas, contadas, cortadas e substituídas por uma nova fileira de recrutas idênticos.” Tradução livre de: “The forest trees were drawn up into serried, uniform ranks, as it were, to be measured, counted off, felled, and replaced by a new rank and file of lookalike conscripts” in. SCOTT, James C. **Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed**. London: Yale University Press, 1998, p. 15.

²¹ “O discurso utilitarista substitui o termo ‘natureza’ pelo termo ‘recursos naturais’, focando nos aspectos da natureza que podem ser apropriados para uso humano. (...) Plantas valorizadas tornam-se ‘culturas’, as espécies concorrentes são estigmatizadas como ‘ervas daninhas’, e os insetos que as consomem são estigmatizados como ‘pragas’. (...) Árvores valorizadas tornam-se ‘madeira’, enquanto as espécies concorrentes passam a ser ‘árvores lixo’ ou ‘sub-bosque’ Tradução livre de: “Utilitarian discourse replaces the term ‘nature’ with the term ‘natural resources,’ focusing on those aspects of nature that can be appropriated for human use. (...) Plants that are valued become ‘crops,’ the species that compete with them are stigmatized as ‘weeds,’ and the insects that ingest them are stigmatized as ‘pests.’ (...) Trees that are valued become ‘timber,’ while species that compete with them become ‘trash’ trees or ‘underbrush” in. SCOTT, James C. **Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed**. London: Yale University Press, 1998, p. 13-14.

política é sempre ecológica” (Robbins, 2012, p. 15), o que impossibilita a dissociação entre as transformações ambientais e as estruturas de poder que as impulsionam.

No contexto da modernização do setor açucareiro no Nordeste, o Instituto do Açúcar e do Alcool atuou como criador de uma “natureza estatal” particular, na qual os ecossistemas foram reconfigurados para atender às exigências de acumulação do capital açucareiro. Esta perspectiva complementa a análise latouriana ao evidenciar como as tentativas modernas de purificação entre natureza e sociedade são sempre mediadas por relações de poder específicas, sendo o Estado um ator fundamental na produção dessas “naturezas híbridas” que, posteriormente, retornarão sob formas imprevistas como a esquistossomose.

Por fim, a interação entre o Estado e o capital, por meio do IAA, foi analisada por Belik e Ramos (1989), que a identificam como estrutural para o progresso da agroindústria da cana no Brasil. Conforme os autores, o Instituto constituiu um modelo administrativo inovador para o período, que implementava, de maneira sistemática e planejada, a transferência de recursos públicos ao setor privado²².

2.2 O Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA) como articulador da racionalização produtiva e sua comunicação via *Brasil Açucareiro*

A fundação do Instituto do Açúcar e do Alcool despertou o interesse da imprensa pernambucana desde suas etapas preparatórias. Em 10 de março de 1933, o *Diario de Pernambuco* (edição número 56) reportou: “Foi publicado hoje o ante-projeto criando o Instituto do Assucar e Alcool Motor, afim de receber sugestões. O ante-projeto foi enviado aos interventores dos Estados e produtores afim de ser publicado e receber sugestões até o dia 20 do corrente”. No dia subsequente, 11 de março de 1933, em uma matéria de destaque, o *Diario* (edição n. 57) divulgou a totalidade do anteprojeto, mencionando que “o ministro Juarez Távora pede sugestões para o mesmo (anteprojeto) do governo do Estado, dos sindicatos das uzinas ou a

²² Os autores citam o final dos anos de 1960 como momento em que o “IAA passou a beneficiar diretamente o grande capital do setor”, tratando o uso explícito do IAA em benefício do capital o que, por via transversa, faz concluir que antes disso tal intervenção já representava beneficiamento, só que de modo menos explícito. in. BELIK, Walter; RAMOS, Pedro. Intervenção estatal e a agroindústria canavieira no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v. 27, n. 2, p. 197-214, abr./jun. 1989. p. 209.

particulares”²³. Embora ao longo do ano tenham ocorrido publicações críticas, estas apenas alimentavam a disputa intraclasse, sem que o objetivo essencial de questionar a própria existência do IAA fosse alcançado.

A fundação do Instituto do Açúcar e do Alcool, em 1933, constitui um marco institucional na interação entre o Estado e a indústria açucareira. Mais do que um ente regulador, o IAA se configurou como um dos protagonistas de um projeto de racionalização produtiva, que almejava modificar as bases técnicas e organizacionais da indústria sucroalcooleira, sem modificar os pontos de concentração do capital, que permaneceriam nas mãos da classe dominante. Este processo manifestou-se, por exemplo, através da criação de estações experimentais que produziam conhecimentos padronizados sobre cultivo, irrigação e processamento, no intuito de substituir práticas tradicionais de manejo agrícola que seriam, em princípio, menos produtivos, por protocolos técnicos uniformes.

No período de agosto a outubro de 1933, foram realizadas 14 reuniões preparatórias, incluindo a instalação de estações experimentais que produziam conhecimentos padronizados sobre o cultivo, a irrigação e o processamento. O objetivo era substituir métodos tradicionais de gestão agrícola, teoricamente menos produtivos, por protocolos técnicos uniformes. De outubro a dezembro de 1933, foram realizadas 10 reuniões ordinárias do Conselho Executivo do IAA e duas reuniões do Conselho Consultivo.

Em todas as reuniões documentadas, houve menções diretas ou indiretas à missão institucional do IAA como um agente de apoio e articulação em favor dos produtores de açúcar e álcool. Pedidos de adiantamento financeiro ou de compra, bem como revisões de preços foram aprovados por unanimidade, seja na mesma sessão ou na seguinte ao pleito. Por outro lado, quando se tratou, por exemplo, de garantir remunerações e períodos de férias aos trabalhadores da indústria sucroalcooleira, as opiniões eram sempre desfavoráveis e sem uma análise imediata em apenas uma sessão, prolongando o debate por várias sessões subsequentes.

²³ *Diário de Pernambuco*, 11 de março de 1933, ed. 57, p.3, disponível na Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

A implementação dessa articulação por intermédio do IAA se aproxima da noção de “governamentalidade ambiental” delineada por Robbins (2012), a qual refere-se a um conjunto de intervenções estatais que produzem, de maneira concomitante, conhecimentos sobre a natureza e distintas formas de subjetividade. O Instituto não apenas regulamentava a produção de açúcar, mas também estabelecia novos paradigmas de conhecimento que reconfiguravam rios, solos e vegetais como “recursos” suscetíveis de otimização técnica.

Conforme aponta Robbins, “o Estado não governa simplesmente sobre a natureza, mas através dela” (Robbins, 2012, p. 95), empregando saberes científicos e tecnológicos para criar arrumações socioecológicas que legitimam relações de poder particulares. Essa governamentalidade se revela nas atas examinadas: quando a Comissão Executiva aprova, “unanimemente”, financiamentos para irrigação ou destilarias na “mesma sessão”, enquanto projetos relacionados a direitos trabalhistas continuam a ser discutidos “por várias sessões”, gerando “extensos debates”, torna-se evidente como o Estado fomenta saberes técnicos sobre a natureza que, ao mesmo tempo, legitimam a acumulação de capital e ocultam questões sociais. A natureza torna-se, dessa forma, um domínio favorável à intervenção governamental, que despolitiza as relações de exploração ao apresentá-las como demandas técnicas isentas de viés.

Quer tenha sido no primeiro ano, quer nos anos subsequentes, a investigação das atas da Comissão Executiva do IAA demonstra que, desde os seus primeiros anos de operação, o Instituto alocou considerável atenção e recursos à temática da modernização técnica, garantindo que os requerimentos fossem prontamente examinados e os pedidos atendidos. Por exemplo, na ata da quinta sessão ordinária de 1935, realizada em 25 de fevereiro, foi aprovado o financiamento para a construção de uma destilaria na Usina Catende:

Aberta a sessão o Sr. Presidente apresenta o parecer da Gerência, firmado na opinião técnica do Dr. Gomes de Faria relativa às modificações a serem feitas nas instalações da Destilaria da Usina Catende, financiadas em 50% pelo Instituto do Açúcar e do Alcool, de acôrdo com a deliberação da Comissão Executiva em sessão de 22 de outubro de 1934. Discutido o assunto, a Comissão Executiva autorizou o Sr. Presidente a resolver o caso de acôrdo com o aludido parecer, isto é, conceder o crédito até Rs. 2.735:462\$875, desde logo, o que foi unanimemente aprovado²⁴.

Na mesma linha, a ata da décima sessão ordinária, realizada em 24 de abril de 1935, refere-se a um financiamento concedido à Usina Central Barreiros, localizada na mesma região da Usina Catende:

FINANCIAMENTO À USINA CENTRAL BARREIROS

Pelo Sr. Presidente é oferecido à apreciação da Comissão Executiva o requerimento da Usina Central de Barreiros, solicitando o financiamento por parte do Instituto de 50% (cinquenta por cento) das despesas a serem realizadas com a ampliação da capacidade de fermentação da referida Usina, o que permitirá a fabricação de uma maior quantidade de álcool absoluto. O financiamento a ser feito pelo Instituto é de Rs. 165:000,000. Debatido o assunto, a Comissão Executiva resolveu conceder o adiantamento de acôrdo com o parecer do Gerente, abaixo transcrito, tendo sido o mesmo unanimemente aprovado:

EMPRÉSTIMO À USINA CENTRAL DE BARREIROS

O empréstimo a efetuar à Destilaria é apenas de Res. Rs. 165:000\$000

Assim, sou de parecer, Sr. Presidente que poderá o Instituto efetuar o empréstimo pretendido, nas condições seguintes:

Empréstimo: Rs. 165:000\$000

Prazo: 3 anos

Forma de pagamento: retenção de \$050 (cinquenta réis) sôbre cada litro de álcool anidro fornecido ao Instituto.

Juros: - 6% (seis por cento) ao ano, pagos anualmente com a prestação de capital, e contados reciprocamente.

Garantia:

- a) hipoteca da aparelhagem adquirida para aumento da destilaria;
- b) autorização de Mendes Lima & Cia. para desconto de Rs. \$ 050 (cinquenta réis) por litro de álcool fornecido ao Instituto pela Destilaria;
- c) a destilaria se compromete a entregar ao Instituto, da sua produção anual, sobre a qual o Instituto fica com o direito de retenção de \$050 por litro, o volume necessário ao cumprimento de sua obrigação anual o qual atingirá a 1.500.000 litros no 1º ano - 1.332.000 - no 2º ano e 1.166.000 no 3º ano.
- d) Na data do vencimento de cada uma das prestações devidas ao Instituto, este cobrará-se da dita prestação e juros, com o produto da retenção dos \$ 050 por litro, restituindo à destilaria o saldo que, porventura, houver, continuando, nas novas remessas de álcool a efetuar a retenção dos \$ 050 por litro, para a constituição dos fundos destinados a cobertura, pela Usina, da outra prestação.
- e) Si, por motivos imprevistos, a destilaria não fornecer ao Instituto o volume de álcool suficiente ao respectivo pagamento anual, contados juros recíprocos, o Instituto reterá das remessas de álcool seguintes, além da quota de \$050, mais a quota, por litro, necessária para cobrir aquele saldo, dentro do prazo máximo de 60 (sessenta) dias²⁵.

²⁴ Ata de reunião da quinta sessão ordinária do IAA, de 25 de fevereiro de 1935, disponível no acervo documental da Biblioteca do Instituto Ricardo Brennand.

²⁵ Ata de reunião da décima sessão ordinária do IAA, de 24 de abril de 1935, disponível no acervo documental da Biblioteca do Instituto Ricardo Brennand.

O IAA também antecipava receitas ao governo local, conforme evidenciado na ata da trigésima quarta sessão ordinária da Comissão Executiva, realizada em 31 de outubro de 1935:

ADIANTAMENTO DE DOIS MIL CONTOS DE REIS AO GOVÊRNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Transmite o Sr. Presidente à Comissão Executiva o telegrama recebido do Presidente do Estado de Pernambuco solicitando do Instituto um adiantamento de receita sôbre a exportação do açúcar na importância de dois mil contos de réis, como já anteriormente foi feito. Discutido o pedido é o mesmo concedido pela Comissão Executiva²⁶.

No que tange à Usina Catende, mesmo após a autorização do financiamento, este continuava sujeito a novas exigências, como se deduz das páginas 8 da ata da vigésima nona reunião ordinária do IAA, realizada em 29 de junho de 1938, proposta aprovada por unanimidade na referida ocasião. Na proposta, a Usina ressaltava um

empréstimo no valor de 2.800.000\$000, que correspondia à metade do total requerido para a implementação de uma fábrica de álcool absoluto (anidro) e outros álcoois, além da concentração e caldas, assim como para a produção de adubos, incluindo despesas relacionadas à construção, montagem e transporte ferroviário²⁷.

A preocupação da empresa era a de liberar os bens que asseguravam o financiamento, a título de garantia em primeiro grau, para que pudessem ser empregados nessas circunstâncias como garantia junto ao Banco do Brasil. Dessa forma, o pedido autorizado visava à conversão da hipoteca, até então classificada como de primeiro grau, em hipoteca de segundo grau.

A Usina Catende sustentou a sua posição ao afirmar que realizava o pagamento de forma regular e pontual do empréstimo, embora se notassem algumas parcelas quitadas em uma quantidade mínima, restando devedor ao IAA a quantia de 2.520.000\$000²⁸. Em contraste, enquanto o pedido de liberação de bens para o financiamento público dos projetos da Usina Catende era rapidamente aprovado, naquele mesmo ano de 1938, em ao menos quatro reuniões ordinárias, conforme

²⁶ Ata de reunião da trigésima quarta sessão ordinária do IAA, de 31 de outubro de 1935, disponível no acervo documental da Biblioteca do Instituto Ricardo Brennand.

²⁷ Ata de reunião da vigésima nona sessão ordinária do IAA, de 29 de junho de 1938, disponível no acervo documental da Biblioteca do Instituto Ricardo Brennand.

²⁸ Ata de reunião da vigésima nona sessão ordinária do IAA, de 29 de junho de 1938, disponível no acervo documental da Biblioteca do Instituto Ricardo Brennand.

detalhamento a seguir, foram realizados debates sobre a possibilidade de extensão dos direitos de férias e gratificações aos canavieiros, sem que um consenso fosse alcançado ao longo dessas discussões.

Os pedidos relacionados à salvaguarda dos direitos dos trabalhadores da indústria da cana-de-açúcar perduravam por diversas sessões, provocando longos debates, como ocorreu na décima segunda sessão ordinária da Comissão Executiva do IAA, realizada em 23 de março de 1938, ocasião em que foi registrada, ao término da reunião, a remessa de um projeto referente a salários e jornadas de trabalho dos trabalhadores das usinas.

PROJETO DE SALÁRIOS DE OPERÁRIOS DE USINAS

Encaminhado ao Sr. Presidente do Instituto um projeto sobre salários e horários de operários de Usinas de açúcar pelo Sr. Ministro da Agricultura, resolve S.S., dada a importância do assunto, distribui-lo aos Srs. Delegados à Comissão Executiva, para, depois de minucioso estudo, sobre o mesmo apresentarem parecer na próxima reunião da Comissão. Discutidos então os pareceres elaborados, a Comissão Executiva deliberará a respeito, encaminhando o Sr. Presidente ao Sr. Ministro da Agricultura as sugestões decorrentes da respectiva resolução. Encarece o Sr. Presidente a maior urgência nos pareceres dos Srs. Delegados, afim de que não deixe, de modo algum, de ser resolvido o assunto na próxima reunião da Comissão Executiva.

Nada mais havendo a tratar, foi encerrada a sessão²⁹.

Na sessão subsequente, a décima terceira sessão ordinária, realizada em 30 de março de 1938, ocorreu a transcrição do projeto, constando que a argumentação dos representantes das usinas do Rio de Janeiro e de Pernambuco se posicionou contrariamente ao projeto. Contudo, com a intervenção do representante do governo, houve um entendimento que resultou na apresentação de uma proposta substitutiva por parte dos representantes das usinas.

O assunto foi objeto de longos debates entre todos os Srs. Delegados presentes à sessão, apresentando contra o mesmo argumentos ponderosos os Srs. Alde Sampaio e Tercísio de Miranda, representantes dos Usineiros de Pernambuco e Rio de Janeiro, respectivamente.

O Sr. Otávio Milanez, representante do Ministério do Trabalho pondêra que é pensamento fixo do Governo baixar um decreto-lei que regule o assunto, nas condições do projeto apresentado, pela que insiste em que estudem os representantes dos usineiros detalhadamente o caso, apresentando as sugestões que acharem convenientes, as quais, presentes ao Governo, determinarão ou não as modificações julgadas cabíveis no projeto.

²⁹ Ata de reunião da décima segunda sessão ordinária do IAA, de 23 de março de 1938, disponível no acervo documental da Biblioteca do Instituto Ricardo Brennand.

Tendo os representantes de Pernambuco e Rio de Janeiro considerações escritas sobre o caso, sugere o Sr. Presidente sejam as mesmas entregues ao primeiro daqueles representantes, o Sr. Alde Sampaio, que as coordenará em forma de substitutivo ao projeto oficial, para trazer a debate e resolução da Comissão Executiva na próxima sessão.

A resolução final da Comissão Executiva será encaminhada ao Sr. Ministro da Agricultura, para os fins convenientes. Aprovada a sugestão pela unanimidade dos Srs. Delegados presentes e aceita a incumbência pelo Sr. Alde Sampaio, foi encerrada a discussão da matéria, para voltar à consideração da Casa, na sua próxima reunião³⁰.

Acontece que na sessão subsequente, ao longo de dez páginas de anotações na ata, há uma transcrição completa de argumentos contrários ao projeto, sem apresentar uma alternativa. Apenas foram mencionados os requisitos prévios de apoio à produção para, se necessário, “tributar” a produção com os direitos trabalhistas que estariam assegurados nesse projeto. Defendeu-se, com considerável ênfase, que a produção das usinas deveria ser considerada análoga à da agricultura, em detrimento das demais plataformas produtivas industriais. Esse posicionamento não apenas evidenciava o interesse na preservação da concentração de renda e na exploração da classe trabalhadora de modo geral, mas também refletia a visão de que a classe trabalhadora no setor agrícola não era apta a exercer direitos plenos, sendo uma categoria inferior em comparação às categorias urbanas.

Volta ao debate da Casa, o assunto relativo ao projeto governamental que estende aos operários de usinas de açúcar e álcool os favores da regulamentação de salários e concessão de férias anuais já estabelecidas com relação aos das demais indústrias do País. Lê o Sr. Alde Sampaio o parecer que, por incumbência da Comissão Executiva, a respeito do assunto elaborou e cujo parecer, por decisão geral da Casa, se transcreve na presente Ata:

"O projeto intenta aplicar, à indústria extrativa do açúcar, as leis trabalhistas referentes às indústrias fabris, com pequenas alterações que constituem o objeto do artigo 3º. Antes de examinar cada um dos artigos do projeto, é conveniente mostrar, de início, que existe diferença essencial entre as indústrias fabris correntes e a indústria açucareira; o que conduz a que se deva enquadrar a fabricação do açúcar no processo agrícola de produção, e não na categoria das produções fabris.

³⁰ Ata de reunião da décima terceira sessão ordinária do IAA, de 30 de março de 1938, disponível no acervo documental da Biblioteca do Instituto Ricardo Brennand.

De fato, a produção de açúcar é uma indústria forçosamente presa a fatores agrícolas inevitáveis e sujeita a acompanhar a série de lavouras que lhe dá causa. A fábrica de açúcar é um complemento indispensável e sine-qua-non da lavoura de cana, cujo funcionamento permanece adstrito à lavoura das terras a que se destina servir e passa a depender dessas terras, tanto quanto as terras ficam agriologicamente a depender dêsse funcionamento. (...) Da fábrica que está próxima, depende a vida da lavoura; como, por sua vez, a fábrica depende das condições em que se praticam o cultivo e a colheita da cana; de tal sorte, que o resultado econômico final não exprime duas explorações sucessivas, mas uma exploração unificada. Se a fábrica trabalha mal, a lavoura definha e os agricultores são pobres, sem nenhuma culpa sua e a lavoura é mal conduzida, a fábrica não pode prosperar; a sua eficiência fabril de pouco vale; ela não fabrica, extra ³¹.

Portanto, o discurso sobre progresso era usado para sustentar a ideia de que os financiamentos favoreciam a exploração da natureza naquela indústria próspera, que representava o progresso industrial e moderno do país. No entanto, qualquer debate que incluísse indícios de distribuição de renda, onde o Estado buscasse uma intervenção mínima nesse aspecto, rapidamente transformava aquele segmento, antes visto como um emblema da indústria fabril moderna, em algo local, ligado às variáveis incontrolláveis da agricultura. E, ainda que se tenham solidificado direitos por meio da regulamentação governamental, sempre ocorreu discussões para que fosse priorizado o interesse privado, sendo esta, portanto, a ênfase da intervenção estatal analisada neste capítulo.

Conforme demonstrado nos documentos, desde o princípio, a regulação da produção de açúcar e a promoção da produção de álcool constituíram os principais estímulos governamentais por intermédio do IAA, com ênfase em publicações científicas sobre a produção global ao longo dos anos. Nesse contexto, a *Brasil Açucareiro* validava, desde o início, as operações atuais de crédito e financiamento dos produtores, por meio de publicações que informavam sobre os pagamentos regulares, com a quitação dos valores emprestados, mesmo que de forma parcial.

O financiamento de 1932

O Monitor Campista, jornal que se edita na cidade de Campos, (Estado do Rio de Janeiro) em longo e recente artigo folga em noticiar que "já está virtualmente liquidada todos as operações de financiamento da safra de 1932-33 e de 1933, realizadas pela Agencia do Banco do Brasil naquella cidade com os productores de assucar do Estado, mediante a garantia effectiva das taxas aprovadas e sob a responsabilidade direta da interventoria fluminense".

³¹ Ata de reunião da décima quarta sessão ordinária do IAA, de 7 de abril de 1938, disponível no acervo documental da Biblioteca do Instituto Ricardo Brennand.

"O total dos empréstimos effectuados sóbe a 5.113.895,70, fôra os juros de 3 mezes, com as reformas-concedidas. E quasi todos foram resgatados, ficando apenas "em ser" as contas de alguns devedores, cujos saldos devedores estão, entretanto, perfeitamente garantidos por caução de assucar. Quanto aos lavradores vendedores de canna, numa cifra de 71, liquidaram completamente os seus compromissos."

E' essa uma noticia que divulgamos com o mais legitimo regosijo, porque vem reforçar o credito dos nossos fabricantes de assucar e lavradores de canna, provando como elles se esforçam em corresponder aos auxilios obtidos dos poderes publicos, por intermedio do maior estabelecimento bancario do paiz, não obstante as multiplas difficuldades com que luctam para satisfazer os seus compromissos".

"O facto serve tambem para attestar aos governos da Republica e do Estado que as nossas classes productoras merecem bem as suas medidas de protecção e assistencia, como as que a Comissão de Defesa do Assucar e a interventoria Ary Parreiras lhes concederam no anno findo, e cujo exito não podia ser mais satisfactorio para todos, apesar de oneradas pelas taxas altas e garantias rigorosas com que trabalha o Banco do Brasil. E' de salientar essa circumstancia, porque não faltam, nos proprios meios officiaes, elementos que, por excessos doutrinarios, julgavam a industria assucareira indigna de apoio intermedial, preferindo que ella siga a sua sorte economica, mesmo que venha a desaparecer, como a borracha..." (*Brasil Açucareiro*, Março de 1933, p. 27).

A publicação *Brasil Açucareiro*³² serviu como meio para a difusão das ideias modernizadoras promovidas pelo IAA, continuando com essa abordagem em suas edições. Um exemplo relevante dessa diretriz pode ser encontrado já em 1939, quando o periódico destacava que:

(...) havendo sido, naquela região, **racionalizados os métodos de trabalho na lavoura canavieira**, com mais **intensiva adubação e sistematizado serviço de irrigação**, tudo indica que Pernambuco agora não deixará de figurar, como antigamente, na liderança da produção açucareira do país, (...) **estando aparelhado para resistir às oscilações irregulares do clima**. (*Brasil Açucareiro*, abril de 1939, p. 5, grifo nosso).

Essa propaganda de uma espécie de racionalização produtiva manifestava-se, de igual modo, nas divulgações feitas pelo periódico de criação de estações experimentais, de intercâmbio com técnicas desenvolvidas no estrangeiro, de envio de agrônomos brasileiros para centros avançados como Java e Havaí, dentre outras ações do IAA, o que também foi documentado, por exemplo, por Barbosa Lima

³² Outras edições do mesmo periódico e publicações coevas reforçam a relação entre oscilações climáticas e a adoção da irrigação como instrumento modernizador. Em julho de 1939, destacava-se que **"a irrigação não é uma questão a resolver apenas na zona do hinterland semi-árido, mas também na mata**, onde uma propaganda bem orientada começa a dar os melhores resultados" (*Brasil Açucareiro*, julho de 1939, p. 117, grifo nosso). Já em março de 1940, Gileno de Carli afirmava que **"terra irrigada**, em summa, equivale a terra valorizada, terra melhor tratada, e, principalmente, **terra ressuscitada"** (*Brasil Açucareiro*, maio de 1940, p. 42–43, grifo nosso).

Sobrinho (1941) em seu relatório como presidente do Instituto e nas próprias edições do periódico *Brasil Açucareiro*.

2.3 O discurso da dominação da natureza e a ideologia do progresso técnico

O plano de modernização do setor sucroalcooleiro se baseava em um discurso que naturalizava o controle da natureza como condição para o avanço econômico e social. Esta visão, enraizada no pensamento ocidental moderno, fazia-se presente nas publicações técnicas e documentos oficiais ligados à indústria do açúcar durante o período analisado. A investigação das publicações no *Brasil Açucareiro* evidencia a ocorrência de expressões como "luta contra", "victoria", "corrigir", "guiar" e "encabrestar" em alusão à interação com o meio ambiente, além de termos como "adaptar", "modificar", "racionalizar" e "contrabalançar a influência" da natureza. Por exemplo, em artigo publicado em junho de 1937, o deputado federal Leoncio G. Araujo destacava a situação da lavoura canavieira:

De um lado ficou a lavoura se arrastando com os mesmos processos rotineiros, lutando contra a Natureza, sem technica e sem credito a lhe facilitarem a victoria desejada. (...) Sem orientação scientifica e sem capital, não logrará elle attingir o que deseja e precisa, isto é, a estabilidade da sua producção, por meio da racionalização dos trabalhos agricolas (Araújo, *Brasil Açucareiro*, Junho de 1937, p. 268-269)³³.

Essa retórica de controle da natureza se manifestava por meio do que Robbins (2012) chama de “narrativas de degradação” e “narrativas de progresso”. As primeiras percepções viam a natureza “inculta” como um obstáculo ao desenvolvimento, justificando intervenções severas, ao passo que as segundas exaltavam a capacidade humana de “aperfeiçoar” os sistemas naturais via tecnologia. Conforme argumenta Robbins, essas narrativas operam como “tecnologias de poder”, que legitimam alterações ambientais, ao mesmo tempo em que ocultam seus custos sociais e ecológicos, notadamente para grupos mais vulneráveis (Robbins, 2012, p. 156).

³³ Como já destacado na nota 13, essa perspectiva de domínio sobre os elementos naturais era reforçada em outras publicações do período. Em 1939, O. W. Willcox afirmava categoricamente que "O dominio do homem sobre o mundo fisico é quasi completo" e que a ciência moderna havia descoberto "as riquezas materiais da Natureza e indicado os processos para o aproveitamento dessas riquezas" in. WILLCOX, O. W. Pode a industria dirigir-se a si mesma? A economia dirigida aplicada a' industria açucareira. *Brasil Açucareiro*, jun. 1939, p. 16.

As publicações da *Brasil Açucareiro* ou as que ela reproduzia exemplificam essa dupla operação narrativa. Quando, por exemplo, Mário Guedes afirma que “a natureza, numa zona economica, dá o incerto, na producção. O homem dá o certo. Corrige-lhe as safras” e que o homem “guia a natureza, em sua vocação á producção. Encabresta-a, do seu ponto de vista” (Guedes, jan. 1938, p. 407)³⁴, opera-se simultaneamente uma narrativa de degradação (natureza incerta e desordenada) e uma narrativa de progresso (certeza e ordem humana). No mesmo sentido Adrião Caminha Filho ao afirmar que “O progresso da ciência e o sucesso da técnica tendem a contrabalançar a influência da natureza sobre o rendimento das colheitas”, argumentando que a aplicação científica permite “acrescer fortemente as colheitas por hectare e melhores suas oscilações sob a influência das condições climáticas” (Caminha Filho, 1943, p. 23-27)³⁵, tem-se a narrativa de degradação (natureza como fonte de oscilações e incertezas) e a narrativa de progresso (ciência e técnica como estabilizadoras).

De forma semelhante, em 1938, o economista Gileno de Carli, então secretário da Presidência do IAA, escreveu sobre uma “política da água”³⁶ na qual seria “função de Governo” uma irrigação “barrando rios” para dar “finalidade á toda rêde hydrographica, materializa o que Robbins elucida como a produção discursiva de uma natureza inadequada, que requer intervenção para se tornar produtiva. Essa retórica não se restringia apenas aos técnicos, mas também permeava o discurso oficial do Estado através do IAA:

O Se a política econômica da Amazônia é a borracha, se a da Bahia o cacau, a de São Paulo o café, a de Minas Geraes a metallurgia, a do Paraná o matte, a de Pernambuco e Alagôas é a política da água. E como em quasi todas as partes do universo onde é preciso se integrar o homem ao sólo, criar riquezas e salvar zonas atingidas pela irregularidade do clima, compete ao Governo acudir em favor das populações e das classes productoras, **é necessario se fazer de irrigação função de Governo, na zona da matta do Nordeste, barrando os rios permanentes, armazenando as caudæs impetuosas que descem do sertão e que se espraíam sem nenhum benefício, construindo barragens no velho Capibaribe, interceptando suas tres ou**

³⁴ GUEDES, Mário. Economia dirigida: nacional e internacional. *Jornal do Brasil*, 31 dez. 1937. In: COMMENTARIOS da imprensa. **Brasil Açucareiro**, p. 407, jan. 1938.

³⁵ CAMINHA FILHO, Adrião. A lavoura canavieira e a indústria do açúcar no Brasil. **Brasil Açucareiro**, dez. 1943, p. 23-27.

³⁶ A expressão aparece na *Brasil Açucareiro* de outubro de 1939, que reproduziu editorial do *Jornal do Brasil*, “Política de irrigação”, na seção Comentários da Imprensa, onde se lê a advertência de que, se o Nordeste “queria evitar o desastre, só teria diante de si um meio: a política da água, o trabalho decidido para a criação de um sistema eficaz de irrigação.” (Política de irrigação. **Brasil Açucareiro**, out. 1939, p. 62, reprodução de transcrição do *Jornal do Brasil*, 26 set. 1939).

quatro furias annuaes de enxurradas. Dando uma finalidade á toda rêde hydrographica dos Estados de Pernambuco e Alagôas (Carli, 1938, p. 108, grifos nossos).

Este discurso remete à ideia que Scott (1998) designa como ideologia do alto modernismo, uma crença inabalável na capacidade da ciência e da tecnologia de reconfigurar, de forma racional, tanto a natureza quanto a sociedade, fundamentando-se em princípios de eficiência e progresso. De acordo com Scott, o alto modernismo se destaca pela convicção de que sistemas complexos podem ser entendidos e administrados por meio de intervenções fundamentadas em conhecimento científico abstrato, muitas vezes negligenciando saberes locais e dinâmicas sistêmicas que não podem ser quantificadas.³⁷

Durante a modernização do setor sucroalcooleiro ocorrida ao longo do século XX, essa ideologia se expressava na crença de que a implementação de métodos racionais poderia vencer definitivamente os obstáculos naturais e retomar o protagonismo do Nordeste no mercado de açúcar. A retórica acerca de reformular a geografia econômica da região ressalta a natureza utópica dessa perspectiva, que

³⁷ Nesse sentido: “O que é o alto modernismo, então? É melhor concebido como uma versão forte (pode-se até dizer musculosa) das crenças no progresso científico e técnico que foram associadas à industrialização na Europa Ocidental e na América do Norte desde aproximadamente 1830 até a Primeira Guerra Mundial. Em seu centro estava uma suprema autoconfiança sobre o progresso linear contínuo, o desenvolvimento do conhecimento científico e técnico, a expansão da produção, o design racional da ordem social, a crescente satisfação das necessidades humanas e, não menos importante, um controle crescente sobre a natureza (incluindo a natureza humana) proporcional ao entendimento científico das leis naturais. O alto modernismo é, portanto, uma visão particularmente abrangente de como os benefícios do progresso técnico e científico podem ser aplicados – geralmente através do Estado – em todos os campos da atividade humana. (...) Primeiro e acima de tudo, o alto modernismo implica uma ruptura verdadeiramente radical com a história e a tradição. Na medida em que o pensamento racional e as leis científicas poderiam fornecer uma única resposta para cada questão empírica, nada deveria ser tomado como certo. Todos os hábitos e práticas humanas que foram herdados e, portanto, não baseados no raciocínio científico – desde a estrutura da família e padrões de residência até valores morais e formas de produção – teriam que ser reexaminados e redesenhados.” Tradução livre de: “What is high modernism, then? It is best conceived as a strong (one might even say muscle-bound) version of the beliefs in scientific and technical progress that were associated with industrialization in Western Europe and in North America from roughly 1830 until World War I. At its center was a supreme self-confidence about continued linear progress, the development of scientific and technical knowledge, the expansion of production, the rational design of social order, the growing satisfaction of human needs, and, not least, an increasing control over nature (including human nature) commensurate with scientific understanding of natural laws. High modernism is thus a particularly sweeping vision of how the benefits of technical and scientific progress might be applied – usually through the state – in every field of human activity. (...) First and foremost, high modernism implies a truly radical break with history and tradition. Insofar as rational thought and scientific laws could provide a single answer to every empirical question, nothing ought to be taken for granted. All human habits and practices that were inherited and hence not based on scientific reasoning – from the structure of the family and patterns of residence to moral values and forms of production – would have to be reexamined and redesigned.” in. SCOTT, J. C. **Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed**. New Haven: Yale University Press, 1998, p. 89-90, p. 93-94.

idealizava o Estado como um ator capaz de reconfigurar de maneira radical as interações entre sociedade e natureza por meio do planejamento técnico e científico.

Conforme destaca Clive Ponting (1995), essa perspectiva instrumental da natureza é um traço característico do padrão histórico de evolução das civilizações ocidentais contemporâneas. O avanço é avaliado pela habilidade de explorar recursos naturais em um ritmo crescente, o que pode resultar no colapso de sociedades que se expandiram além da capacidade de manutenção de seus ecossistemas naturais³⁸. No contexto particular da indústria de açúcar no Brasil, esse modelo de exploração intensiva ecoava tanto nas elites econômicas quanto nos grupos tecnocráticos do Estado.

No entanto, o discurso modernizador não mencionava os possíveis efeitos negativos ambientais das mudanças sugeridas. Conforme salienta Donald Worster (1991), tal inadequação na compreensão dos sistemas ecológicos se destaca nos projetos de intensificação agrícola contemporâneos no ocidente, os quais costumam empregar uma lógica econômica e tecnológica em detrimento da racionalidade ecológica, desconsiderando as intrincadas interdependências que fundamentam os sistemas naturais, o que resulta em sociedades “culturalmente mal equipadas para a adaptação”, conforme cita e discute Worster ao dialogar com o trabalho de Roy Rappaport sobre os Tsembaga da Nova Guiné, (1991, p. 213).

A perspectiva de Manuel Correia de Andrade (1981) acerca da modernização industrial no Nordeste oferece uma interpretação de como o discurso de dominação da natureza atuava por meio da criação de um espaço geográfico particular, direcionado para alcançar a máxima produtividade. No cenário da Usina Catende e de outras unidades de produção análogas, essa noção do avanço técnico como domínio da natureza estabeleceu as bases para intervenções ambientais drásticas que, apesar de inicialmente terem sucesso econômico, resultariam em consequências ecológicas e sociais inesperadas e frequentemente problemáticas, conforme será abordado posteriormente ao longo desta tese. O discurso

³⁸ Dentre outros: “Gradativamente, os intelectuais europeus começaram a aceitar que a História era uma narrativa de uma série de mudanças irreversíveis em apenas uma direção – um melhoramento contínuo. O século XVIII foi marcado por uma onda de otimismo sobre o futuro e a inevitabilidade do progresso em todos os campos” in: PONTING, Clive. **Uma história verde do mundo**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995, p. 249-250.

modernizador do IAA não só legitimava a exploração dos ecossistemas, mas também formava relações sociais hierárquicas entre o Estado, empresários e trabalhadores, ao mesmo tempo que gerava uma subjetividade coletiva que aceitava a lógica da dominação como natural e desejável.

2.4 A racionalização produtiva para além da irrigação: adubação, variedades e mecanização

O plano de racionalização da produção de açúcar, apesar de ter na irrigação um dos seus elementos mais evidentes e transformadores do ponto de vista ecológico, incluía uma gama mais extensa de métodos e práticas que tinham como objetivo “aprimorar” a utilização da natureza. Esta seção examina de que maneira os aportes financeiros e técnicos, tanto públicos quanto privados, favoreceram a implementação de métodos de fertilização, a introdução de novas espécies de cana, assim como a mecanização em diversas fases da cadeia produtiva.

As matérias do *Brasil Açucareiro* registram como, a partir de meados dos anos 1930, o debate sobre métodos de adubação incluía diferentes visões sobre a modernização agrícola. Enquanto algumas usinas investiam em adubos com bases vegetais de bagaço e caldas³⁹, além de alguns elementos químicos⁴⁰, vozes técnicas importantes defendiam o aproveitamento de recursos orgânicos e adubos verdes.

³⁹ Em artigo de março de 1937 sobre o "Processo de Utilização das Caldas" era demonstrada a preocupação tanto ambiental quanto agrônômica, alertando que "os líquidos residuais das usinas de açúcar e das destilarias, eminentemente fermentescíveis, podem constituir um perigo público – particularmente nos países tropicais – quando são descarregados no rio". A solução proposta transformava esse problema em oportunidade: os melaços das usinas, contendo "setenta e cinco por cento de matéria orgânica e 1 a 3,5% de azoto", tinham "poder fertilizante comparável ao dos melhores adubos orgânicos" in. Processo de Utilização das Caldas. **Brasil Açucareiro**, Março de 1937, p. 30.

⁴⁰ Como a Usina Catende, que em 1936 já operava desde o final de julho "uma fábrica de adubos que é verdadeiramente única na América do Sul" com "30 mil quilos de produção diária" in. **Diário de Pernambuco**, de 7 de setembro de 1936. Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional. Em matéria anterior veiculada também pelo **Diário de Pernambuco**, o proprietário da usina se refere ao uso das caldas nessa fabricação do adubo, indicando a própria plantação canavieira como causa do esgotamento do solo: "Na sua entrevista concedida anteontem ao DIÁRIO DE PERNAMBUCO salientou o sr. Costa Azevedo um aspecto muito importante de nossa economia na zona açucareira: o esgarçamento do terreno, isto é, o terreno sendo há mais de três séculos praticamente sempre canavieira. Para remediar essa situação, que tem dado margem à cultura extensiva, quando a intensiva seria muito mais indicada, propõe-se o sr. Costa Azevedo levar avante um grande plano de adubação de suas propriedades. Para isso está tratando de montar uma fábrica de adubos, que resolve também a questão das caldas nos cursos d'água. Em vez de serem lançadas no rio, essas caldas serão transformadas no adubo, de que tanto se resente as nossas terras. (...) O adubo das terras aumentará a produção e a matéria prima para ser transformada em álcool (...)" in. **Diário de Pernambuco**. Recife, ed. 158, 7 jul. 1936, p. 4.

O agrônomo Adrião Caminha Filho reforçava essa última perspectiva. Em agosto de 1937, advertindo que “a adubação mais importante para a canna de açúcar é a adubação orgânica”, defendia o uso de “esterco de curral”, “estrumes compostos” ou “adubos verdes” que teriam “a grande vantagem de não só melhorar as condições físicas do solo como de fixar o azoto do ar no sólo e activar a sua flora microbiana”⁴¹.

Havia vozes técnicas dissonantes, nesse aspecto, todavia em quaisquer das abordagens se entendia pela necessidade de “refertilizar o solo para salvar a lavoura canavieira”, a mesma lavoura que o havia esgotado. Quanto ao financiamento, como se verá na análise mais detida do caso da Usina Catende, as atas do IAA indicam que o órgão concedeu linhas de crédito substanciais para o desenvolvimento da produção de fertilizantes em Pernambuco, que estava associada ao financiamento das destilarias⁴².

Paralelamente à fertilização, a inserção de novas variedades de cana-de-açúcar constituiu outro aspecto da modernização agrícola. O IAA estabeleceu estações de pesquisa especializadas e apoiou a importação de variedades desenvolvidas em regiões como Java, Barbados e Hawaii. Como demonstra Ferreira Filho (2024), a substituição da cana crioula pela variedade *cayenne* no início do século XIX, e posteriormente pelas variedades POJ (provenientes de Java), representou uma redução na variabilidade genética dos canaviais. Isso criou “as condições ideais para que a população de certas espécies de insetos - de outra forma controladas por inimigos naturais anteriormente abundantes nos fragmentos florestais - se tornasse pragas”⁴³. Em 1936, Aloyso Rangel Monteiro relatava no *Brasil Açucareiro* os resultados das novas variedades:

⁴¹ Adrião Caminha Filho, Da adubação chimica da canna de açúcar. *Brasil Açucareiro*, Agosto de 1937, p. 380-385.

⁴² Na Ata da 29ª Reunião Ordinária do IAA, de 29 de junho de 1938, a Usina Catende obteve um “empréstimo de 2.800.000\$000 correspondente à metade do valor das instalações para fábrica de álcool absoluto (anydro) e outros álcoois, **concentração e caldas e fabricação e adubos das mesmas.**” (grifo nosso) in. Ata da 29ª Reunião Ordinária do IAA, de 29 de junho de 1938. Disponível no Acervo documental da Biblioteca do Instituto Ricardo Brennand.

⁴³ Tradução livre de: “the ideal conditions for the population of certain insect species -- otherwise controlled by formerly abundant natural enemies in the forest fragments -- to become pests.” in. FERREIRA FILHO, José Marcelo Marques. Human-insect relations in Northeast Brazil's twentieth-century sugar industry, in **More-Than-Human Histories of Latin America and the Caribbean**, ed. Diogo de Carvalho Cabral et al. (London: University of London Press, 2024), p. 184.

As variedades de cannas javarezas do grupo P.O.J. - como sejam as P.O.J. - 2878 - 2714 - 2727 (...) devido suas características de produção e alto teor saccarino e pelo rendimento final, estão dando ótimos resultados, quer agrícola quer industrial, nas terras onde estão sendo cultivadas.⁴⁴

A difusão dessas variedades ocorreu de forma coordenada e estimulada pelos governos. O *Observador Econômico e Financeiro* registra que, em 1936, apenas na Paraíba, “foram distribuídos g[r]atuitamente 111.000 kilos de sementes de canna das mais famosas variedades javarezas, todas ellas resistentes ao mosaico”⁴⁵, demonstrando o esforço estatal para substituir as variedades anteriormente utilizadas.

No que diz respeito à Usina Catende, as variedades de cana POJ 2878 e CB 36-24,⁴⁶ juntamente com os fertilizantes nitrogenados e fosfatados, assim como os sistemas de irrigação, formavam uma rede de elementos que concretizava uma essência abstrata, desvinculada dos ecossistemas locais e de suas dinâmicas particulares. Nesse contexto, Robbins (2012) caracteriza o conceito de “fetichismo da mercadoria ecológica” como um fenômeno em que elementos da natureza são desconectados de suas complexas interconexões ecológicas, sendo convertidos em insumos produtivos quantificáveis. De acordo com o autor, esse fetichismo atua por meio de “redes de objetos” que interligam laboratórios, estações experimentais, publicações técnicas e unidades produtivas, estabelecendo uma “natureza científica” que aparenta ser neutra e universal (Robbins, 2012, p. 203).

Conforme registrado sobre as variedades introduzidas, o principal critério de avaliação utilizado consistia no “rendimento industrial”, medido em produtividade por hectare e teor de sacarose. Esse cálculo, que parece ser claro, esconde a violência que a abstração permite, ou seja, ao não considerar plantas que são complexas e que cresceram junto com ecossistemas únicos⁴⁷, elas são transformadas em números de produtividade industrial apenas. Dessa forma, o cálculo ignora a

⁴⁴ MONTEIRO, Aloysio Rangel. Cultura racional da canna de açúcar in. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, p. 81-86, abr. 1936. Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

⁴⁵ O OBSERVADOR ECONÔMICO E FINANCEIRO. Rio de Janeiro, maio 1936, p. 68.

⁴⁶ Para a safra de 1938/1939, há registro de diversas variedades da POJ, conforme se depreende da tabela constante da p. 63 da edição de Abril de 1947 da *Brasil Açucareiro*, bem como das referências do então químico da Usina Catende, Britto Passos (1985, p. 114, p. 256). A CB 36-24, por exemplo, está inserida nas variedades da cana nacional, obtida no primeiro cruzamento da Estação Experimental de Campos e distribuída em todo país. In. BRIEGER, Franz O. Variedades de cana nacional CB, **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, n. 3 e 4, p. 128-130, mar./abr. 1962.

⁴⁷ Destaque-se que no caso da cana-de-açúcar já se trata de uma espécie exótica, mas, em todo caso, determinadas espécies já estavam na região há bastantes séculos antes da introdução dessas outras variedades em larga escala.

importância delas para polinizadores, microorganismos do solo, ciclos de nutrientes e outras espécies.

Finalmente, a mecanização, apesar de estar em menor desenvolvimento em comparação à irrigação e à adubação durante o período analisado, também foi objeto de investimentos públicos. A Diretoria de Fomento da Produção Vegetal estabeleceu campos de demonstração na Paraíba. Lá esses campos totalizavam “137 hectares” e estavam “situados nos municípios de Areia, Alagoa Grande, Serraria, Campina Grande, Santa Rita, Mamanguape e Pedras de Fogo”, onde se promovia “o emprego de machinas agrícolas” (*O Observador Econômico e Financeiro*, Maio de 1936, p. 68). O *Brasil Açucareiro* confirmava que a produção “nos terrenos arados, é pelo menos o duplo da então colhida em cultura manual” (*Brasil Açucareiro*, Março de 1936, p. 6).

A modernização tecnológica promovida pelo Estado, IAA e governos locais, não se limitava aos campos de cultivo, estendendo-se também ao processamento industrial. Como documenta a *Brasil Açucareiro* de fevereiro de 1941, havia estímulo à formação de empresas que investissem na “construção de grandes destilarias completas de álcool anidro”, demonstrando como a mecanização pretendia abarcar toda a cadeia produtiva, desde o plantio até o beneficiamento final. Esses investimentos em equipamentos industriais modernos, que incluíam a fabricação de “máquinas especiais” desenvolvidas localmente quando não disponíveis no mercado brasileiro ou norte-americano, representavam outra face do mesmo processo de racionalização que transformava tanto a agricultura quanto a indústria açucareira⁴⁸.

2.5 Investimentos públicos e modernização: o caso específico da Usina Catende

Esta parte examina de que maneira os recursos públicos foram alocados para a modernização da agroindústria açucareira pernambucana. Dedicamos especial atenção ao caso da Usina Catende. Embora fosse apresentada nas referências da

⁴⁸ Na notícia, *Brasil Açucareiro* entrevista diretores e engenheiros que inauguraram em São Paulo a primeira empresa brasileira de construção de destilarias de álcool, quando os entrevistados disseram que “a idéia de criar esta industria brasileira não é nova e não é apenas consequencia da guerra que assola presentemente a Europa”, acrescentando que já em 1934 havia estudado “cerca de uma duzia de distillarias de álcool anidro”, destacando dentre elas “a do Instituto do Açucar e do Alcool, em Martins Lage (...)” in. Nova indústria nacional: a construção de destilarias de álcool anidro no Brasil. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, p. 9, fev. 1941.

época como um empreendimento privado de destaque, ela se constituiu num exemplo de propriedade privada que recebeu investimentos técnico-financeiros do Estado. Esses investimentos vinham através de financiamentos diretos e indiretos do Instituto do Açúcar e do Alcool e da Secretaria de Agricultura de Pernambuco. A documentação primária indica uma série de apoios que incluíam desde empréstimos subsidiados até acessos a autoridades junto ao governo federal.

Um dos investimentos públicos documentados na modernização da Catende foi o financiamento da destilaria de álcool anidro. Conforme registrado nas atas do IAA, em 1934 a Usina solicitou recursos para instalação de uma destilaria, pedido que foi inscrito cronologicamente junto com outros outro requerimento de Pernambuco⁴⁹. Em abril de 1935, o Instituto aprovou o financiamento: “a Usina Catende, de açúcar, tendo resolvido modificar suas actuaes installações, de modo a poder produzir tambem alcool anhidro, dirigiu-se ao Instituto e obteve que elle (...) financie parte das despesas orçadas”⁵⁰.

O testemunho do engenheiro José Britto Passos, responsável pelo projeto, refere-se ao percentual desse apoio estatal. Segundo Passos, “a fabricação de álcool absoluto era, naquela época, desconhecida no Brasil” e o IAA concedeu “um empréstimo de 50% do valor do investimento, conforme legislação específica, recentemente criada” (Passos, 1985, p. 93). O engenheiro detalha ainda que o presidente do IAA, Leonardo Truda, acompanhou o projeto, exigindo comparação dos orçamentos com preços de mercado antes de aprovar o financiamento⁵¹.

A inauguração da destilaria em 21 de julho de 1936 contou com a presença de autoridades governamentais. Compareceram o governador Carlos de Lima Cavalcanti, Leonardo Truda (presidente do IAA), Manoel Batista da Silva (presidente do Sindicato dos Usineiros) e “muitos outros convidados” (Passos, 1985, p. 96). A

⁴⁹ Financiamento de destilarias. **Brasil Açucareiro**, p. 186, maio 1934. Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

⁵⁰ Distillaria da Usina Catende. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, p. 75, abr. 1935. Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

⁵¹ Passos detalha o processo: “O Dr. Truda, rigoroso e pragmático como era, determinou que o nosso projeto, que já aguardava parecer na seção técnica, fosse submetido, especificamente, a rigoroso levantamento comparativo dos preços nele constantes. Isso representou um retardamento de quase três meses. Fui ao Rio para acompanhar o Dr. Gomes de Farias, Diretor da Seção Técnica, na rigorosa comparação entre os preços que apresentamos, com os que eram obtidos na praça, através das firmas que representavam fabricantes de equipamento similar” (PASSOS, José Britto P. **Cronistórias de minhas atividades profissionais**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1985, p. 94).

Brasil Açucareiro registrou que a destilaria tinha “capacidade de produção de 30 mil litros diários de álcool anidro” com “equipamentos modernos importados da Inglaterra, Alemanha e França”, sendo sua produção entregue “ao IAA para distribuição às companhias petrolíferas” (*Brasil Açucareiro*, agosto de 1936, pp. 423-425).

Em 1937, foi iniciado o pagamento do financiamento: “A Usina Catende S/A. effectuou o pagamento de 296:800\$000 ao Instituto do Açúcar e do Alcool para cobrir a primeira prestação do capital e juros do empréstimo” (*Brasil Açucareiro*, setembro de 1937, p. 4). Como garantia, havia hipotecado “uma área de terreno com 29.285 m², maquinaria e demais instalações” ao Instituto (*Brasil Açucareiro*, novembro de 1937, [duas antes da 241]).

A crise da safra 1937/38 demonstra o papel do Estado no apoio ao setor açucareiro em momentos de dificuldade. Em fevereiro de 1938, o IAA convocou uma reunião extraordinária da Comissão Executiva para tratar de “assuntos urgentes relacionados à atual safra”. A ata registra medidas emergenciais que incluíam “reestruturação da quota de produção de açúcar para determinadas usinas”, “análise dos pedidos de prorrogação de prazo para liquidação de financiamentos”, e “fornecimento, em caráter emergencial, de peças e equipamentos a usinas situadas nos Estados de Pernambuco e Alagoas”⁵². O registro genérico da ata, que não especifica quais usinas foram beneficiadas, mas indicia que o socorro público ao setor privado constituía prática administrativa estabelecida.

Para a Catende especificamente, em março de 1938 a Comissão Executiva do IAA aprovou obras relacionadas ao “tratamento de água” da destilaria, incluindo “um Clarificador Dorr Espessador, e uma bomba de longa barra com indicador de

⁵² A íntegra da ata da Reunião Extraordinária registra: “Realizou-se, nesta Capital Federal, reunião extraordinária da Comissão Executiva do Instituto do Açúcar e do Alcool, com a presença dos seus membros, para tratar de assuntos urgentes relacionados à atual safra. Após leitura e aprovação da ata anterior, passaram-se à apreciação dos seguintes pontos: 1. Reestruturação da quota de produção de açúcar para determinadas usinas, em virtude de colheita abaixo da expectativa. 2. Análise dos pedidos de prorrogação de prazo para liquidação de financiamentos concedidos pelo Instituto. 3. Proposta do Departamento Técnico para fornecimento, em caráter emergencial, de peças e equipamentos a usinas situadas nos Estados de Pernambuco e Alagoas, prejudicadas por problemas mecânicos. 4. Discussão preliminar sobre a organização da produção de álcool combustível, conforme diretrizes do decreto federal recém-publicado. Deliberou-se favoravelmente sobre todos os pontos da pauta, autorizando-se as medidas cabíveis em cada caso” (Ata da Reunião Extraordinária da Comissão Executiva do IAA, [dia ilegível] de fevereiro de 1938. Disponível no Acervo documental da Biblioteca do Instituto Ricardo Brennand.

nível”, num valor de 228:270\$000, além de conceder “gratificação” ao engenheiro fiscal “em face da complexidade e importância dos serviços”⁵³.

O sistema de irrigação constituiu outro investimento de grande porte com participação público-privada. Apolônio Sales, desde 1934 nomeado chefe do Serviço Estadual da Cana, vinculado à Diretoria da Agricultura de Pernambuco⁵⁴, trouxe do Havaí em 1935 os modelos técnicos após viagem de estudos. Seu relacionamento profissional com o proprietário da Catende, Antonio Ferreira da Costa Azevedo, é documentado por Passos, que relata que Sales

traçou extenso plano para Catende que, em menos de dois anos de atividade, resultou na construção de várias barragens e de tanques nos altos dos morros, alimentados por cinco estações de bombas situadas às margens dos rios Pirangi e Panelas (Passos, 1985, p. 118).

A relação com Apolônio Sales, aparentemente de neutralidade técnico-científica, iniciada desde a implantação do sistema de irrigação em 1935, a médio prazo acabou gerando privilégios de acesso que a sociedade em geral não teria. Isso se evidenciou quando, já como Ministro da Agricultura de Vargas, Sales intercedeu em favor do Tenente. Conforme Passos, em 1943, em curso a Segunda Guerra Mundial, quando era “preciso conseguir prioridade, tanto para passagem como para câmbio”, Sales “propôs comissionar-me pelo seu Ministério para uma viagem de estudos” aos Estados Unidos, proposta que “o Presidente Getúlio Vargas (...) aprovou imediatamente” (Passos, 1985, p. 128)⁵⁵. Embora não envolvesse recursos financeiros diretos, esse episódio documenta como as redes de influência política poderiam facilitar o acesso a oportunidades estratégicas.

Os dados técnicos sobre a irrigação documentam a escala dos investimentos. Conforme publicado na *Brasil Açucareiro* de julho de 1938, a Catende

⁵³ Excerto transcrito da Ata da 3ª Reunião Ordinária da Comissão Executiva do IAA, de 03 de março de 1938. Disponível no Acervo documental da Biblioteca do Instituto Ricardo Brennand.

⁵⁴ APOLONIO SALES. in: **DICIONÁRIO histórico-biográfico brasileiro pós-1930**. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2001.

⁵⁵ A viagem tinha como objetivo pesquisar “o aproveitamento dos resíduos industriais de origem vegetal”, incluindo tecnologias para produção de adubos e celulose a partir do bagaço de cana, conhecimentos que posteriormente beneficiariam diretamente a modernização da Catende. Embora Passos tenha assumido e cumprido o compromisso de relatar ao Ministério da Agricultura oficialmente os resultados científicos e aprendizagens de sua viagem, o fato é que em alguns anos, como também se lê em Passos, a Usina Catende teria uma fábrica de adubos sendo inaugurada ao mesmo tempo em que inaugurada a destilaria. in: PASSOS, José Britto. **Cronistórias de minhas atividades profissionais**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1985, p. 88-128.

construiu “em um anno (...) tres grandes açudes, respectivamente de um milhão, meio milhão e 440 mil metros cubicos de armazenamento”, além de “15 installações para elevação de agua numa capacidade global de bombeio de cerca de 600 litros por segundo”. O sistema irrigava “dois mil hectares de terras cannavieiras” através de “rede de canaes principaes atingindo a cem quilômetros”⁵⁶.

O impacto da irrigação nos rendimentos agrícolas foi documentado pelo Ministério da Agricultura em experiências realizadas em Campos (RJ), com comparações de produtividades entre safras distintas. Em 1936, ano de seca acentuada, “a produção em áreas irrigadas e não irrigadas alcançou, respectivamente, 162 toneladas, por hectare, e 13 toneladas por hectare, isto é, produziram na relação de 12 para 1”⁵⁷. O mesmo relatório indicava que a irrigação permitia “o amadurecimento forçado da cana por suspensão das régas, dessarte localizando no tempo o corte e a moagem para melhor eficiencia desses trabalhos”.

O *Observador Econômico e Financeiro* registrou em 1939 que “algumas usinas, com o emprego de adubos e da irrigação, tem obtido as cifras de 90, 95 e 100 toneladas por hectare”, mencionando que “Pernambuco tem, actualmente, em funcionamento, 59 usinas” com investimentos em modernização, sendo “Catende, Escada, Barreiros e Agua Preta (...) os municipios de maior produção de assucar no Estado”⁵⁸.

A produtividade resultante desses investimentos apresentou aumentos significativos. Os registros indicam elevação de “30 toneladas [para] 85 toneladas por hectare” nas áreas irrigadas⁵⁹, e em entrevista publicada na *Brasil Açucareiro* de julho de 1938, Apolônio Sales apontou casos específicos em Catende, como o do engenho Mundo Novo, que alcançou “117 toneladas e 800 quilos de cana por hectare”⁶⁰. Em

⁵⁶ Pernambuco e a canna de açúcar. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, ano 6, v. 12, n. 1, p. 69-70, jul. 1938.

⁵⁷ Experiencias de irrigação. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, ano 6, v. 11, n. 4, p. 78, abr. 1938.

⁵⁸ A canna em Pernambuco. *O Observador Econômico e Financeiro*. Rio de Janeiro, ano 1939, ed. 43, p. 151-152, 1939.

⁵⁹ SOBRINHO, Barbosa Lima. O que viu em Pernambuco o Sr. Barbosa Lima Sobrinho. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, ano 8, v. 15, n. 3, p. 10-31, mar. 1940.

⁶⁰ “Em dados mais concretos, aduzo o seguinte exemplo: no engenho Mundo Novo, Catende, colheu-se num meio mes, encosta de terrenos sáfaros, 117 toneladas e 800 quilos de cana por hectare, 70 toneladas mais do que a média do engenho, incluindo as varzeas” in. Pernambuco e a canna de açúcar. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, ano 6, v. 12, n. 1, p. 69-70, jul. 1938.

maio de 1940, análise publicada sobre o reerguimento da indústria açucareira registrou que com irrigação e adubação “a média obtida foi de 85 toneladas por hectare. Isto é, uma diferença, mais, de 55 toneladas por hectare” em comparação a áreas não irrigadas, observando ainda “uma diferença em favor da cana irrigada de 18\$000 por tonelada de cana” no custo de produção⁶¹.

Em abril de 1939, numa entrevista à *Brasil Açucareiro*, Costa Azevedo reconheceu a dependência do setor em relação ao apoio estatal. Suas declarações documentam a percepção dos usineiros sobre a necessidade do investimento público:

Seria uma questão de teoria discutir si essas medidas foram boas ou más. Elas se tornaram indispensáveis, vieram resolver uma situação insustentável. (...) Si não fossem o Reajustamento Econômico e as leis da Moratória muitas empresas teriam fechado as suas portas, seria uma calamidade em Pernambuco. Imagine os interesses que representa uma Usina de açúcar, com uma grande massa de operários e trabalhadores rurais, um numero consideravel de empregados e inúmeras pessoas que vivem em relações de negócio com ella, — agricultores, commerciantes, vendedores de maquinismos e materiais. (Costa Azevedo, *Brasil Açucareiro*, abril de 1939, p. 29)

A documentação registra também o financiamento estatal para introdução de variedades melhoradas e técnicas de cultivo na região açucareira nordestina. O caso da Paraíba ilustra essas políticas de modernização agrícola promovidas pelo poder público. Já em março de 1936, o governo paraibano relatava ter distribuído “gratuitamente 110.000 kilos de sementes de canna de qualidades variadas”, com experiências de adubação que “deram bons resultados, em terras esgotadas, aumentando assim, a safra em por unidade de superficie, produção que nos terrenos arados, é pelo menos o duplo da então colhida em cultura manual”⁶².

Até 1938, a Paraíba havia ampliado essa distribuição para “cerca de 870.000 kilos de semente de canna resistentes ao mosaico e muito saccarinas” das variedades P.O.J. 161, P.O.J. 2774, P.O.J. 2727, P.O.J. 2878, Co. 213 e F. 4⁶³. Paralelamente, estudos técnicos como o de Adrião Caminha Filho, publicado em 1937, analisavam como a adubação química promovida pelo Estado poderia aumentar

⁶¹ Reerguimento da industria açucareira no Nordeste. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, p. 40-43, maio 1940.

⁶² A canna de açúcar na Parahiba. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, ano 4, v. 7, n. 1, p. 6, mar. 1936.

⁶³ A canna de açúcar na Parahiba. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, ano 6, v. 11, n. 3, p. 42, mar. 1938.

a produção canavieira, embora destacasse seus custos e complexidades técnicas na aplicação⁶⁴.

A imprensa da época registrava esses investimentos como exemplos de modernização. Na *Folha da Manhã*, de 29 de abril de 1938, Agamenon Magalhães, Interventor Federal em Pernambuco, escreveu que

A Usina Catende é o exemplo. Reformando a sua organização agrícola para adotar a lavoura racional, desde o trato mecânico da terra, o adubo e a irrigação, até a seleção de variedades de canas mais produtivas e mais ricas. A Usina Catende realiza uma verdadeira revolução⁶⁵.

O caso da Usina Catende documenta como os recursos públicos foram direcionados para uma estratégia desenvolvimentista focada no aumento de produtividade e lucratividade. A documentação primária registra não apenas financiamentos diretos e subsídios, mas um conjunto de apoios que incluíam desde intervenções emergenciais em momentos de crise até facilitação de contatos internacionais através de influência política. Este padrão caracteriza a relação histórica entre Estado, capital e natureza no Brasil nesse período.

A modernização da Usina Catende exemplifica os processos descritos por Scott (1998) sobre a simplificação administrativa da natureza⁶⁶. A transformação da paisagem da Mata Atlântica em monoculturas irrigadas, apoiada por investimentos públicos e celebrada como progresso pela imprensa da época, demonstra como o Estado moderno reorganiza a natureza segundo categorias administrativas simplificadas, gerando consequências ambientais que só seriam analisadas em períodos posteriores.

⁶⁴ CAMINHA FILHO, Adrião. Da adubação chimica da canna de açúcar. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, ano 5, v. 10, n. 2, p. 380-385, ago. 1937.

⁶⁵ A notícia foi reproduzida entre outro, em PASSOS, José Britto P. **Cronistórias de minhas atividades profissionais**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1985, p. 120.

⁶⁶ “O discurso utilitarista substitui o termo ‘natureza’ pelo termo ‘recursos naturais’, focando nos aspectos da natureza que podem ser apropriados para uso humano. (...) Plantas valorizadas tornam-se ‘culturas’, as espécies concorrentes são estigmatizadas como ‘ervas daninhas’, e os insetos que as consomem são estigmatizados como ‘pragas’. (...) Árvores valorizadas tornam-se ‘madeira’, enquanto as espécies concorrentes passam a ser ‘árvores lixo’ ou ‘sub-bosque’ Tradução livre de: “Utilitarian discourse replaces the term ‘nature’ with the term ‘natural resources,’ focusing on those aspects of nature that can be appropriated for human use. (...) Plants that are valued become ‘crops,’ the species that compete with them are stigmatized as ‘weeds,’ and the insects that ingest them are stigmatized as ‘pests.’ (...) Trees that are valued become ‘timber,’ while species that compete with them become ‘trash’ trees or ‘underbrush.” in. SCOTT, James C. **Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed**. London: Yale University Press, 1998, p. 13-14.

2.6 Modernização agrícola e suas contradições: o mito do empresário independente do Estado

O processo de modernização da indústria açucareira, comumente descrito na historiografia e na narrativa empresarial como resultado da iniciativa privada empreendedora, se evidencia, a partir das fontes primárias, como um projeto essencialmente condicionado por recursos, incentivos e políticas públicas. Esta seção analisa as incoerências desse processo, desnudando a narrativa do empresário inovador autônomo.

As publicações empresariais daquele período, como o relatório *O Homem e a Terra na Usina Catende* (1941), costumavam destacar a importância dos usineiros na modernização do setor, retratando-os como agentes visionários encarregados de converter métodos produtivos obsoletos em sistemas racionais e eficazes. Entretanto, a documentação examinada, notavelmente as atas do IAA e as edições da *Brasil Açucareiro*, expõe uma realidade mais intrincada, na qual os empresários, a despeito de proclamarem publicamente um discurso favorável à inovação, tornam a adoção dessas inovações dependente de investimentos modernizadores substancialmente subvencionados pelo Estado.

As atas da Comissão Executiva do IAA registram debates acerca das condições de financiamento, evidenciando a necessidade de os usineiros e lavradores terem minimizados os seus riscos financeiros relacionados à modernização, através de empréstimos recorrentes⁶⁷. Em reunião ordinária da Comissão Executiva do IAA, realizada em 30 de abril de 1935, a aprovação de empréstimo à União Central de

⁶⁷ Na 5ª reunião ordinária de 25 de fevereiro, aprovou-se o "financiamento do Instituto" para instalação de destilaria na Usina Catende, com execução pela firma Barbet de Paris. Em 30 de abril, durante a 10ª reunião ordinária, a União Central de Barreiros obteve empréstimo de "50:000\$000 (cinquenta contos de réis) (...) 3 anos, juros de 6%, garantia em equipamentos". A 11ª reunião de 9 de maio registrou solicitação da Usina Brasiense para "verba de 160:000\$000 para instalação de destilaria". Em um balanço apresentado na 13ª reunião ordinária de 22 de maio de 1935 lê-se que "O Instituto está financiando as seguintes destilarias: (...) Pernambuco: Catende – 2.800:000\$000; Central Barreiros – 16.000:000\$000; Destilaria de Alagoas – 8.000:000\$000 (IAA, Ata da 13ª Reunião Ordinária da Comissão Executiva, 22 de maio de 1935). O padrão se manteve ao longo do ano. Em outubro, a 31ª reunião ordinária estabeleceu "abertura de créditos para o financiamento da safra agrícola (...) com garantias de entrega de álcool", enquanto a 36ª reunião de 30 de outubro aprovou "crédito de 100:000\$000 ao Governo do Estado de Pernambuco (...) para providências emergenciais junto a usinas e destilarias". A 37ª reunião determinou que o IAA poderia "abrir créditos [...] à razão de 50% dos preços de aquisição de materiais",

Barreiros exemplifica as condições privilegiadas das quais os proprietários de usina e lavradores da cana-de-açúcar eram detentores:

Solicitante: União Central de Barreiros(...) solicitando empréstimo do Instituto de 50:000\$000 (cinquenta contos de réis) (...) aprovado nas seguintes condições: (...) 3 anos, juros de 6%, garantia em equipamentos (IAA, Ata da 10ª Reunião Ordinária da Comissão Executiva, 30 de abril de 1935).

A própria fundação do IAA, conforme salientado nas pesquisas de Pedro Ramos (1999) acerca da evolução da agroindústria canavieira, atendeu diretamente às exigências das elites do setor sucroalcooleiro por uma proteção estatal abrangente diante das mencionadas crises cíclicas de superprodução, ainda que alterando atores da dominação – de senhores de engenho a usineiros – sem alterar as relações de poder e concentração fundiária. Destarte, a intervenção estatal através das políticas de cotas de produção, de garantia de mercado e de preços mínimos foram determinantes da sobrevivência da atividade açucareira (Ramos, 1999, p. 107-119)⁶⁸.

Essa atitude diverge da concepção do empresário considerado intrinsecamente inovador e expõe o que Peter Eisenberg (1977) denominou *modernização sem mudanças*, um processo no qual inovações tecnológicas específicas são integradas sem que ocorram modificações significativas nas estruturas produtivas ou nas relações sociais preexistentes. Os investimentos voltados para a modernização técnica eram apenas um aspecto de uma série mais extensa de políticas governamentais que englobavam a garantia de preços mínimos, o sistema de cotas de produção, a reserva de mercado interno e o fornecimento direto de subsídios aos produtores.

⁶⁸ O autor, após essa análise acerca do período de 1930 a 1945, destaca para uma fase subsequente (de 1946 a 1968) justamente a permanência dessa relação implicada entre o setor sucroalcooleiro e o Estado: “Nunca é demais chamar a atenção para o fato de que, na realidade, o Estado sempre desenvolveu ações voltadas para fomentar a produção canavieira e açucareira. Na verdade, sempre houve um íntimo relacionamento entre o Estado e o complexo canavieiro, cuja existência pode ser constatada desde o período colonial, como já evidenciamos no capítulo anterior. (...) Um aspecto específico do complexo canavieiro do Brasil é o grau de profundidade da ação estatal, sendo mais adequado, portanto, denomina-la de intervenção estatal. Já vimos como esta se pautou no sentido de interferir nas próprias relações internas do complexo, para administrar conflitos que se faziam presentes num dado momento da sua expansão. Ao fazer isso, ela própria passou a ser um elemento determinante das formas e dos desdobramentos futuros dessa mesma expansão. Portanto, a intervenção estatal na agroindústria canavieira passou a ser, ao mesmo tempo, um elemento histórico e estrutural. Foi essa intervenção que marcou o crescimento do complexo. Enfrentando as contradições decorrentes do próprio processo global de desenvolvimento da economia brasileira, a defesa e a viabilização das produções regionais foi a tônica do período agora estudado.” in: RAMOS, Pedro. **Agroindústria canavieira e propriedade fundiária no Brasil**. São Paulo: Hucitec, 1999, p.139-140.

Manuel Correia de Andrade (1981) realiza, por sua vez, uma análise das contradições inerentes ao processo de modernização da indústria de açúcar, ao reconhecer que o Estado, que pregava a livre iniciativa, era concomitantemente o encarregado de garantir a viabilidade econômica desse segmento através de mecanismos sistemáticos de proteção e subsídio⁶⁹. Isso contraria a narrativa empresarial da autonomia produtiva e revela a natureza constantemente assistida da modernização açucareira.

A revista *Brasil Açucareiro*, embora exaltasse os progressos tecnológicos, por vezes divulgava editoriais que evidenciavam a tensão entre a retórica modernizadora e a dependência de recursos governamentais. Notícia de março de 1936, intitulada *Empréstimo a usineiros e lavradores*, explícita a dependência do setor:

Esses empréstimos serão feitos a título de financiamento da entre-safra do corrente anno e não poderão ser superiores a 5\$000 por sacca de açúcar cristal branco de primeiro jacto ou a 8\$000 por carro de 1.500 kilos de cannas, fabricado ou fornecido durante a safra de 1935 e computados 30 por cento do total verificado. Esses empréstimos aos portadores de açúcar serão calculados somente sobre o açúcar fabricado e nunca sobre as cannas por elles cultivadas. (*Brasil Açucareiro*, Março de 1936, p. 4)

Nessa mesma notícia lê-se que o governo do Estado do Rio baixara um decreto “mandando effectuar com o banco operações de credito, necessarias para a realização de empréstimos em dinheiro aos produtores de açúcar fluminenses e aos

⁶⁹ O autor apresenta uma permanência histórica: “Ainda é o Estado que se torna empresario quando e indispensavel a implantação de industrias de baixa rentabilidade, passando a transferi-las aos grupos privados, quando se tornam rentaveis. Alguns exemplos podem ser dados para melhor se compreender a importancia da ação estatal e a relatividade da importancia da livre empresa, se ela nao fosse diretamente assistida e subvencionada pelo Estado. Assim, para a modernização do parque açucareiro, com fusão e implantação de novas usinas, os créditos governamentais foram concedidos para o Nordeste a juros de 10% ao ano - juros negativos, portanto, inferiores que eram a taxa anual de inflação - e os devedores ainda tinham um período de carência de tres anos e um prazo de 12 anos para pagamento do débito. Para a fundação de lavouras os juros eram ainda inferiores, 7% ao ano, tendo uma carencia de dois anos e um prazo para pagamento de cinco anos na aquisição de insumos modernos, os fornecedores de cana eram beneficiados com empréstimos, sem juros, pelo prazo de dois anos, e para insumos corretivos, tambem sem juros, com uma carência de tres anos e prazo de oito. Para aquisição de maquinas agrícolas e veículos os juros eram de 7% ao ano, havendo um período de carência de três anos e um prazo para pagamento de 12 anos, para fornecedores e usineiros (...) Essas condições oferecidas a um ramo industrial em que o controle da produção e da comercialização era feito diretamente pelo Governo federal, atraves do IAA, tornavam a mesma um empreendimento de lucros certos e abundantes; **promovia uma capitalização dos lucros e uma socialização dos prejuízos**, de vez que, com o emprego do dinheiro publico nessas condições, era o povo, pagador de impostos, quem custeava o enriquecimento dos industriais.” (grifo nosso) in. ANDRADE, Manuel Correia de. **Estado, Capital e Industrialização do Nordeste**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1981, p. 91.

lavradores de cannas” (*Brasil Açucareiro*, março de 1936, p. 4), evidenciando a articulação entre os poderes públicos no financiamento do setor.

Esta contradição entre o discurso da liberdade econômica e a prática da dependência do Estado se assemelha ao que Fernando Henrique Cardoso e Enzo Faletto (1970) apontaram como um traço constante nas periferias do Ocidente: a tendência a recorrer constantemente ao Estado para compartilhar riscos e custos, ao mesmo tempo que privatizam os lucros. A teoria da dependência, conforme desenvolvida por esses autores, apresenta uma abordagem interpretativa significativa para entender como a modernização da indústria açucareira em Pernambuco refletiu, em nível setorial, as estruturas características do capitalismo dependente brasileiro.

Os autores evidenciam que as burguesias consideradas periféricas, historicamente incapazes de impulsionar processos autônomos de acumulação, estabelecem formas particulares de interação com o Estado que se distinguem qualitativamente daquelas verificadas nos países denominados centrais. No caso específico da agroindústria canavieira, esta articulação manifestou-se através de mecanismos institucionais como o IAA e os empresários do açúcar.

Essa configuração exemplificaria o que Cardoso e Faletto denominam “desenvolvimento dependente associado”, no qual inovações tecnológicas são incorporadas por meio de colaborações entre o capital local, os recursos estatais e um certo capital internacional, sem que isso provoque mudanças significativas nas relações de poder estabelecidas. A partir da documentação analisada, é perceptível que os usineiros pernambucanos, embora adotassem ostensivamente uma retórica modernizante, condicionavam de forma sistemática os investimentos em racionalização produtiva à obtenção de condições excepcionalmente vantajosas do ponto de vista financeiro, evidenciando sua incapacidade estrutural de promover, de maneira autônoma, os processos de inovação que afirmavam apoiar.

Ao mesmo tempo, é importante situar a leitura de Cardoso e Faletto em um quadro mais amplo dos debates latino-americanos sobre dependência e desenvolvimento. Ainda nos anos 1950, autores como Raúl Prebisch e Celso Furtado chamaram atenção para a inserção subordinada das economias periféricas na divisão internacional do trabalho, marcada pela especialização primário-exportadora, pela

vulnerabilidade externa e pela chamada “heterogeneidade estrutural” interna (Prebisch, 1949; Furtado, 1959). Mais tarde, a vertente identificada como teoria marxista da dependência, associada a Ruy Mauro Marini, Vânia Bambirra e Theotônio dos Santos, radicalizou esse diagnóstico ao enfatizar os mecanismos de superexploração do trabalho e de transferência sistemática de valor do Sul para o Norte (Marini, 2011; Bambirra, 1974; Santos, 1978). A situação da Usina Catende, embora anterior à formulação madura desses referenciais, antecipa muitos dos dilemas descritos por esses autores: investimentos estatais volumosos que minimizam riscos privados, apropriação concentrada dos ganhos e socialização dos custos sociais e ambientais entre trabalhadores e comunidades locais.

A investigação sobre a modernização do setor açucareiro, sob o enfoque da teoria da dependência, possibilita a compreensão de que a suposta contradição entre a retórica liberal e a prática interventora não se resume a uma simples incongruência ideológica, mas representa uma estratégia intencional de uma fração de classe que requer, simultaneamente, a legitimidade conferida pelo discurso da livre concorrência e os benefícios concretos advindos da proteção estatal. Essa dinâmica evidencia padrões mais abrangentes de interação entre o Estado e o capital, conduzindo à inferência de que, no caso em questão, a modernização técnica se deu, em parte, por meio de mecanismos que mantêm e até acentuam as estruturas de concentração interna do poder econômico.

A discussão de Scott (1998) acerca das fronteiras estruturais dos projetos estatais de modernização corrobora essa crítica, ao evidenciar que planos de engenharia social frequentemente sucumbem em razão de sua dependência excessiva de conhecimento formal abstrato, em detrimento do saber prático local. No que se refere à modernização da cultura do açúcar, a adesão restrita a métodos “científicos” provenientes de centros como Hawaii e Java desconsiderava de forma sistemática os conhecimentos acumulados pelas comunidades laborais locais acerca do manejo dos solos, dos ciclos hidrológicos e das dinâmicas ecológicas regionais.

A exclusão dos *métis*⁷⁰, aparentemente originada por preconceito social, configurava uma exigência funcional para a eficácia dos mecanismos de simplificação

⁷⁰ “Embora não esteja errada, esta tradução falha em fazer justiça ao alcance do conhecimento e habilidades representados pela *métis*. Compreendida amplamente, *métis* representa uma vasta gama

administrativa que permitiam ao Estado financiar e supervisionar as transformações produtivas. Como salienta Scott, a troca do conhecimento contextual por protocolos técnicos padronizados favorece a reprodução e o controle das práticas, mas apresenta, geralmente, vulnerabilidades sistêmicas que se evidenciam quando as condições locais se afastam dos modelos abstratos aplicados no planejamento⁷¹.

A abordagem de Wallerstein (1988) acerca da economia-mundo capitalista enriquece a análise presente nesta seção. Conforme o autor, a organização espacial dos processos produtivos, à qual se refere como relações centro-periferia, não é apenas uma consequência de disparidades no desenvolvimento, mas sim uma característica estrutural do sistema capitalista global. As “cadeias de mercadorias” que conectam diferentes zonas da economia-mundo operam através de mecanismos de “intercâmbio desigual” onde “havia uma transferência de uma parte da ganância total (ou excedente) produzida por uma zona a outra”.⁷² No que tange à modernização do setor sucroalcooleiro em Pernambuco, tal processo se revela por meio da adoção de tecnologias e saberes originados nos centros de excelência, como, por exemplo, as técnicas de irrigação havaianas, que são financiadas pelo Estado nacional, porém direcionadas para uma inserção subordinada nos mercados globais.

Em relação à modernização do setor de açúcar em Pernambuco, a avaliação das fontes indicou que os investimentos públicos não só possibilitaram

de habilidades práticas e inteligência adquirida em resposta a um ambiente natural e humano em constante mudança.” Tradução livre de: “While not wrong, this translation fails to do justice to the range of knowledge and skills represented by metis. Broadly understood, metis represents a wide array of practical skills and acquired intelligence in responding to a constantly changing natural and human environment.” in. SCOTT, James C. **Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed**. New Haven and London: Yale University Press, 1998. p. 313.

⁷¹ “A relação entre conhecimento científico e conhecimento prático é, como veremos, parte de uma luta política por hegemonia institucional por especialistas e suas instituições. O taylorismo e a agricultura científica são, nesta leitura, não apenas estratégias de produção, mas também estratégias de controle e apropriação.” Tradução livre de: “The relation between scientific knowledge and practical knowledge is, we shall see, itself part of a political struggle for institutional hegemony by specialists and their institutions. Taylorism and scientific agriculture are, in this reading, not merely production strategies but strategies for control and appropriation as well.” in. SCOTT, James C. **Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed**. New Haven and London: Yale University Press, 1998. p. 311.

⁷² Wallerstein, sobre a economia-mundo capitalista, concebe que a organização espacial dos processos produtivos dá origem a uma divisão centro-periferia estrutural e não meramente contingente. Conforme observa o autor, “las cadenas de mercancías (...) han tendido a ir de las periferias de la economía-mundo capitalista a los centros” (Wallerstein, 1988, p. 20-21), operando mediante mecanismos de “intercambio desigual”, nos quais “había una transferencia de una parte de la ganancia total (o excedente) producida por una zona a otra” (Wallerstein, 1988, p. 22). Cf. WALLERSTEIN, Immanuel. **El capitalismo histórico**. México: Siglo XXI, 1988.

tecnicamente as inovações, como também asseguraram condições financeiras extremamente vantajosas⁷³. Estas condições privilegiadas desmistificam a narrativa do empreendedor inovador e revelam como o Estado brasileiro, através do IAA, assumiu parte significativa dos riscos e custos associados à modernização do setor açucareiro. Como será discutido no próximo capítulo, esta questão estender-se-ia também à dimensão ambiental, com o poder público eventualmente assumindo a responsabilidade de mitigar problemas ecológicos e sanitários decorrentes das transformações implementadas.

2.7 A materialização da articulação Estado-capital em Catende: o caso de Antônio Ferreira da Costa Azevedo e a construção do empresário inovador

A interação de interesses entre o Estado e o capital privado, examinada neste capítulo, encontra um exemplo emblemático na trajetória da Usina Catende sob a administração de Antônio Ferreira da Costa Azevedo. No período entre 1930 e 1950, a gestão em questão ilustrou de que maneira a retórica acerca da modernização e do controle da natureza se entrelaçou com a dependência contínua de recursos públicos, estabelecendo as condições propícias para as inovações técnicas que serão discutidas no próximo capítulo.

O processo de modernização conduzido pelo Tenente demonstra a implementação prática das estratégias identificadas nas atas do IAA e nas publicações da *Brasil Açucareiro*. A ascensão da Usina Catende à posição de líder na produção de açúcar no Brasil em 1951 (Fernandes, 1959) foi em parte resultado da implementação sistemática de políticas de racionalização produtiva, parcialmente financiadas pelo governo e validadas pelo discurso técnico-científico vigente.

A edificação da imagem pública do Tenente exemplifica as contradições examinadas em relação ao conceito de um empresário inovador e autônomo. A

⁷³ Como se lê da *Brasil Açucareiro* de Agosto de 1949, o erário arcava até mesmo com situações fortuitas envolvendo acidentes no parque industrial das usinas, sendo deferido juros inferiores até mesmo ao pleiteado: “Em face do grave acidente ocorrido em suas instalações, do que resultaram prejuízos superiores a Cr\$ 7.000.000,00, a Usina Catende S. A. pleiteou do I. A. A. um empréstimo de Cr\$ 5.000.000,00 a juros de 6 %, mediante a amortização de Cr\$ 4,00 por saco de assucar produzido por aquella fabrica a partir da safra 1948/49. O assumpto foi discutido na sessão de 14 de julho, resolvendo-se conceder á Usina Catende S/A um empréstimo de Cr\$ 5.000.000,00 a juros de 5 %, pagaveis em tres prestações. A amortização será feita, a partir da safra 1948/49, nas bases propostas” in. s.a. Usina Catende. *Brasil Açucareiro*, Agosto de 1949, p. 10-11. Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

conexão real entre o público e o privado não era evidente no discurso cotidiano dos jornais ou nas memórias registradas sobre a Usina Catende ou o Tenente. Reconhecido como um *self-made man*, o “Rei do Açúcar”, denominação atribuída em uma fotografia de página inteira publicada na edição de *A Cigarra*, em maio de 1946, foi mencionado por políticos, como Agamenon Magalhães e Afonso Arinos, além de intelectuais, entre os quais José Lins do Rego e Gilberto Freyre, como uma figura que estava à frente de seu tempo e livre de quaisquer vínculos de dependência com a política e com o Estado.

A publicação *A Cigarra*, disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional, corresponde a uma edição de um periódico pertencente ao mesmo grupo de *O Cruzeiro*, com distribuição nacional e comumente contabilizando uma tiragem de 80.000 exemplares. A reportagem que apresenta a imagem do Tenente possui o título *Norte e Sul lutam pelo açúcar* e, no total, é formada por seis páginas. Ao lado da fotografia do Tenente, lia-se:

COSTA AZEVEDO, O REI DO AÇÚCAR, senhor da usina Catende, é a mais alta e legítima expressão do Homem do Norte, forjado no trabalho, digno, honesto e acima de tudo, humaníssimo para os milhares de famílias que povoam suas grandes plantações de cana e sua usina de açúcar. É a imagem do homem de bem⁷⁴.

⁷⁴ *A Cigarra*, de maio de 1946, disponível no acervo documental da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

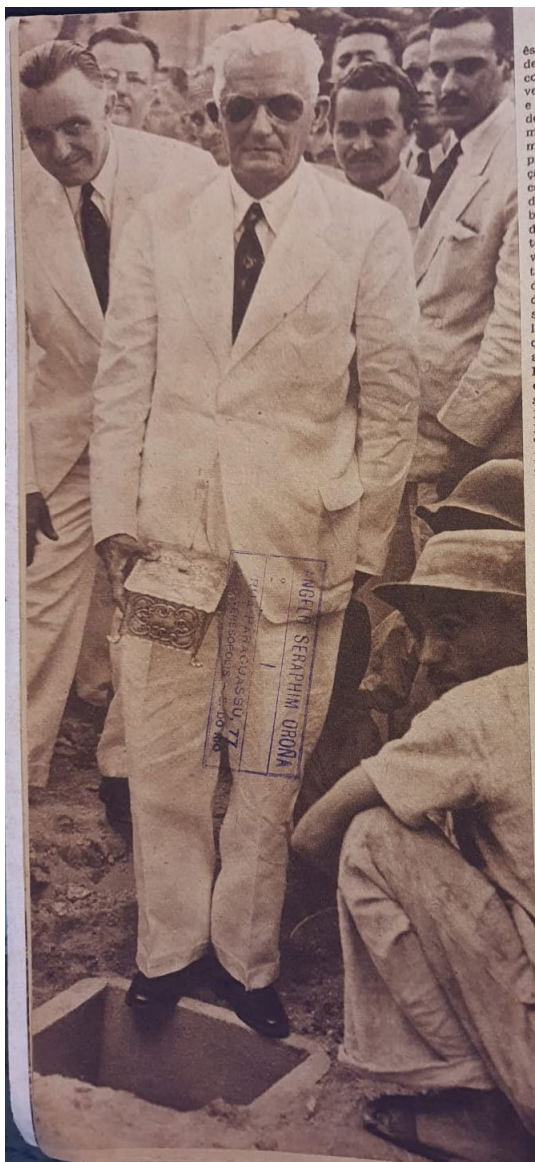


Figura 2 – Antônio Ferreira da Costa Azevedo, o “Rei do Açúcar”, colocando a “pedra fundamental” na inauguração do prédio do *Diário de Pernambuco* na Praça do Diario em Recife ⁷⁵

A trajetória do industrial aproxima-o das características de um “patrão paternalista”, que se preocupa com seus empregados “do berço ao túmulo” e que, embora defendesse a narrativa do industrial bem-sucedido e autônomo em relação ao financiamento estatal, sustentava seu negócio por meio de recursos públicos.

José Luiz Passos, na obra *Antologia Fantástica da República Brasileira* (2017), ao ressaltar as figuras presentes em *Usina*, de José Lins do Rego, depara-se com o “Tenente de Catende” imerso nessas composições. Segundo a interpretação

⁷⁵ *A Cigarra*, de maio de 1946, disponível no acervo documental da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

de José Luiz Passos, apesar de criticar a modernização agrária em sua obra, José Lins do Rego defendia, nas publicações jornalísticas, o usineiro Costa Azevedo das alegações de oligopólio que lhe eram imputadas pelo governo Vargas, caracterizando o Tenente como “um homem que salvou a vida de uma região” (Passos, 2017, p. 206). O mesmo exame é realizado por José Luiz Passos nesta obra ao confrontar anotações entre as edições de *Nordeste*, de Gilberto Freyre:

Gilberto Freyre, por sua vez, no ensaio *Nordeste*, publicado um ano após *Usina*, altera as notas e o corpo do texto da segunda edição de seu livro, datada de 1951, a fim de isentar o mesmo Costa Azevedo e sua usina real de qualquer suspeita de indiferença à terra ou exclusiva sede de lucro (Passos, 2017, p. 206).

Na ocasião da criação do Município de Catende em 1928, além do filho do Tenente ter assumido a posição de primeiro prefeito (Menezes, 2014, p. 57), a usina efetuou doações para a edificação da sede municipal e da Igreja Matriz, além de fornecer “empréstimos” de funcionários que atuaram como coletores fiscais municipais, uma configuração que evidencia de que maneira o poder privado estruturava diretamente o poder público local (*O Homem e a Terra na Usina Catende*, 1941). As dimensões dessa estrutura empresarial e do contingente de trabalhadores aparecem de forma sintética nos esquemas produzidos em *O Homem e a Terra na Usina Catende*.

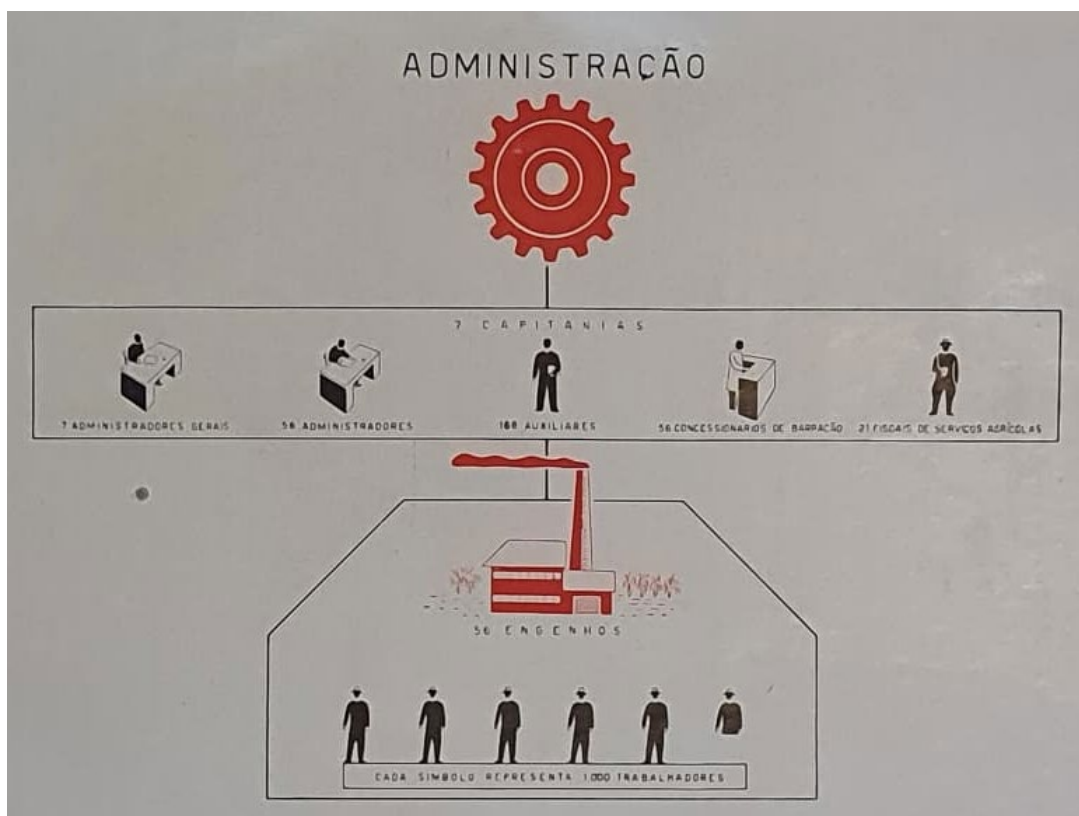


Figura 3 – Esquema de administração da Usina Catende, com indicação das capitânias, engenhos e quadro de pessoal ⁷⁶

A modernização implementada na Usina Catende sob sua liderança priorizou o que estava em voga naquele período: o crescimento da produtividade por meio de irrigação, ferrovias e adubação intensiva. Não foram feitas considerações sobre os possíveis impactos ambientais, embora tais transformações tenham gerado significativos efeitos econômicos; com a morte do Tenente em 1950, a colheita desse ano seria “a maior que qualquer usina de açúcar até então produzira” (Fernandes, 1959). Em contrapartida, a safra excepcional originou o aparecimento de questões socioambientais intrincadas.

A administração da Usina Catende, sob a supervisão do Tenente, configura-se, portanto, como uma expressão tangível dos processos examinados neste capítulo: a interação sistemática entre recursos públicos e vantagens privadas, a projeção nacional da imagem como um empresário inovador, o discurso sobre a dominação da natureza e a ausência de consideração acerca das implicações

⁷⁶ Imagem extraída de: **O HOMEM E A TERRA NA USINA CATENDE**. Rio de Janeiro: Gráficos Bloch, 1941, s.p.

ecológicas resultantes da modernização. A situação da Usina Catende e da “Catende de Tenente” se destaca como manifestação das estruturas e contradições que marcaram a modernização da indústria açucareira em Pernambuco, cujos resultados técnicos e econômicos particulares serão analisados no capítulo subsequente.

2.8 Consequências ambientais negligenciadas: a ausência do fator ecológico no planejamento modernizador

Uma análise criteriosa das fontes primárias relacionadas à modernização da indústria açucareira revela uma omissão sistemática das considerações ambientais no planejamento e implementação das transformações técnicas. Esta seção examina como o fator ecológico foi negligenciado nos documentos oficiais e publicações técnicas, criando as condições para os desequilíbrios que posteriormente se manifestariam. A documentação analisada, ao tratar projetos de irrigação, adubação intensiva ou expansão territorial, raramente menciona potenciais impactos ambientais negativos. Quando o tema surgia, era geralmente tratado de forma superficial ou meramente instrumental. A abordagem ocorria de modo fragmentado quanto aos impactos ambientais na cobertura jornalística sobre os sistemas de irrigação e seus efeitos, muitas vezes atribuindo protagonismo patologizante às águas e aos solos.

Já em 1931, o Dr. Sebastião Barroso alertava no *Diário de Notícias* (RJ, 1931, p. 18) sobre as “doenças oriundas do solo e das águas”, destacando como a esquistossomose mansônica era transmitida através das águas onde houvesse o caaramujo hospedeiro. Apesar desses alertas, ainda incipientes em tal período, os planejadores continuavam tratando os impactos como questões secundárias e localizadas, com as lentes da modernização da produção canavieira através do uso da natureza enquanto recurso a ser dominado e monetizado⁷⁷.

A revista *Brasil Açucareiro* dedicava amplo espaço a inovações produtivas, mas as considerações ambientais, embora ocorressem, não eram críticas ao

⁷⁷ Conforme já destacado ao longo do texto e na nota de rodapé n. 32, em 1938, Gileno de Carli, então secretário da Presidência do IAA, defendia uma “política da água” na qual seria “função de Governo” implementar irrigação “barrando os rios permanentes, armazenando as caudales impetuosas que descem do sertão e que se espriam sem nenhum benefício”, demonstrando essa negligência no tratamento dos rios, vendo-os como meros corpos d’água a serviço da economia agrícola. In: CARLI, Gileno. **Geografia econômica e social da canna de açúcar no Brasil**. Rio de Janeiro: *Brasil Açucareiro*, 1938, p. 108.

progresso e à modernização agrícola. No que tange ao trato cultural da cana-de-açúcar lê-se sobre a variedade genética da gramínea, mas não sobre as consequências da variação que não as de produtividade. Quanto a adubação, por exemplo, a revista aponta a necessidade de restaurar terras cansadas e evitar despejo de caldas nos rios, embora não mencionasse a principal fonte dessa problemática: a monocultura canavieira.

Nesse cenário, quando problemas ambientais começaram a se manifestar, a exemplo do caso da proliferação de moluscos transmissores da esquistossomose nos sistemas de irrigação, a resposta institucional tendeu a tratá-los como desafios técnicos isolados, não como consequências sistêmicas do modelo de intervenção adotado.

A persistência dessa abordagem fragmentada pode ser observada na década de 1940, quando a esquistossomose já era reconhecida como problema grave em Pernambuco. Em 1940, o *Diário de Pernambuco* noticiava na capa o “Combate ao maior foco de esquistossomose mansônica”, identificando especificamente que “o hospedeiro intermediário, um caramujo d’água doce - variável - a gravidade da doença - há portadores que nada sentem” (*Diário de Pernambuco*, ed. 9, de 12 jan. 1945, capa). A reportagem afirmava que os primeiros casos na América foram diagnosticados em 1902, mas somente na década de 1940 o problema era tratado como emergência sanitária. Mesmo assim, as medidas propostas continuavam pontuais e não relacionais: combate aos caramujos hospedeiros sem questionar, por exemplo, as transformações hídricas que favoreciam sua proliferação⁷⁸.

A negligência sistemática dos fatores ecológicos traduz o que Robbins (2012) identifica como “conhecimento antiecológico”, formas de saber que, paradoxalmente, quanto mais se especializam no controle da natureza, menos

⁷⁸ A dimensão epidemiológica dessa negligência torna-se mais evidente quando confrontada com os dados médicos da época. O estudo do Dr. J. Romeu Cançado, publicado na revista *Brasil-Médico* em 1940, apresentou dados quanto a várias regiões do país, com ênfase a Estados do “Norte”, figurando Pernambuco já com 20,5% de infestação por esquistossomose mansônica nas amostras de exames realizados nas pesquisas e, com isso, ocupando a quarta posição entre os estados mais afetados. O trabalho científico alertava sobre a presença do molusco *Australorbis glabratus* como hospedeiro intermediário nos sistemas aquáticos. in. CANÇADO, J. Romeu. Estudo sobre a frequência dos parasitas intestinaes humanos commentarios a proposito de 1.000 exames de fezes. **Brasil-Médico Revista Semanal de Medicina e Cirurgia**, Rio de Janeiro, ano 54, n. 33, p.556-[página final], 17 ago. 1940. Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

compreendem suas dinâmicas sistêmicas. Segundo o autor, este tipo de conhecimento “vê árvores, não florestas; vê recursos, não ecossistemas; vê problemas técnicos, não contradições socioecológicas” (Robbins, 2012, p. 167).

Esta fragmentação analítica também traduz o que Scott (1998) identifica como limitação inerente aos esquemas modernizadores estatais: sua incapacidade estrutural de lidar com a complexidade sistêmica dos fenômenos que pretendem controlar. Segundo Scott, o Estado moderno opera através de representações simplificadas da realidade que, embora facilitem a administração e o controle, necessariamente ignoram aspectos essenciais dos sistemas que buscam transformar⁷⁹. No caso da modernização açucareira, as categorias utilizadas pelo IAA, recursos hídricos, solos agricultáveis e pragas, funcionavam como filtros cognitivos que tornavam invisíveis as relações ecológicas complexas entre água, solo, vegetação, fauna e populações humanas.

Esta cegueira sistemática não decorria de limitações técnicas, mas constituía requisito funcional dos próprios mecanismos de simplificação que permitiam ao Estado intervir em realidades locais diversas através de políticas padronizadas. Como demonstra Scott, tal abordagem gera inevitavelmente consequências não antecipadas, pois os elementos ignorados pelos esquemas simplificadores continuam operando segundo suas próprias lógicas, frequentemente de maneiras que subvertem os objetivos originais dos planejadores.

Esta fragmentação encontra ressonância também na crítica de Wallerstein (2001) ao “universalismo” como ideologia do capitalismo histórico. Segundo o autor, o universalismo científico funcionou como “racionalização interessada”. Esta universalização mascarava o caráter historicamente específico e socialmente situado das intervenções modernizadoras, invisibilizando suas dimensões política e ecológica. A abordagem do IAA e da comunidade técnica do setor açucareiro sobre a

⁷⁹ “Os funcionários do Estado moderno estão, por necessidade, pelo menos um passo – e muitas vezes vários passos – distantes da sociedade que são encarregados de governar. Eles avaliam a vida de sua sociedade por uma série de tipificações que estão sempre a certa distância da realidade completa que essas abstrações pretendem capturar.” Tradução livre de: “Officials of the modern state are, of necessity, at least one step – and often several steps – removed from the society they are charged with governing. They assess the life of their society by a series of typifications that are always some distance from the full reality these abstractions are meant to capture.” in. SCOTT, James C. *Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*. New Haven and London: Yale University Press, 1998. p. 76-77.

esquistossomose em Catende foi inexistente e quando houve aponta essa fragmentação: ao tratar a proliferação de caramujos como problema pontual passível de “solução técnica” através de medidas localizadas, o Instituto demonstrava sua incapacidade de compreender o fenômeno como emergência sistêmica das próprias transformações que promovia.

O planejamento documentado nas atas e publicações do IAA evidencia lacunas sistemáticas nas considerações sobre dinâmicas ecológicas: nas interações entre sistemas hídricos modificados, espécies não-humanas e populações trabalhadoras vulneráveis. Esta postura reflete o que José Augusto de Pádua (2002, p. 27-28, 273) identifica como característica histórica da relação entre desenvolvimento econômico e meio ambiente no Brasil: a tendência a tratar problemas ambientais como externalidades menores, passíveis de soluções técnicas pontuais, sem questionar os pressupostos do modelo produtivo que os origina.

A ausência de considerações ecológicas no planejamento documentado pelo IAA não decorreu necessariamente de limitações científicas, mas de escolhas metodológicas fundamentadas em determinada concepção da relação sociedade-natureza. Esta negligência sistemática dos fatores ecológicos ilustra, de igual modo, o que Guattari (1990) identifica como característica fundamental do Capitalismo Mundial Integrado: sua incapacidade estrutural de considerar as interdependências entre os registros ecológicos⁸⁰.

A racionalização produtiva promovida pelo IAA operava segundo uma lógica que fragmentava artificialmente os domínios ambiental, social e subjetivo, tratando-os como esferas autônomas passíveis de otimização independente.

⁸⁰ Sobre a negligência sistemática dos fatores ecológicos: “As formações políticas e as instâncias executivas parecem totalmente incapazes de apreender essa problemática no conjunto de suas implicações. Apesar de estarem começando a tomar uma consciência parcial dos perigos mais evidentes que ameaçam o meio ambiente natural de nossas sociedades, elas geralmente se contentam em abordar o campo dos danos industriais e, ainda assim, unicamente numa perspectiva tecnocrática, ao passo que só uma articulação ético-política — a que chamo ecosofia — entre os três registros ecológicos (o do meio ambiente, o das relações sociais e o da subjetividade humana) é que poderia esclarecer convenientemente tais questões.”. Sobre a incapacidade de considerar as interdependências ecológicas: “Não é justo separar a ação sobre a psique daquela sobre o *socius* e o ambiente. A recusa a olhar de frente as degradações desses três domínios, tal como isso é alimentado pela mídia, confina num empreendimento de infantilização da opinião e de neutralização destrutiva da democracia. (...) Mais do que nunca a natureza não pode ser separada da cultura, e precisamos aprender a pensar 'transversalmente' as interações entre ecossistemas, mecanosfera e Universos de referência sociais e individuais.” in. GUATTARI, Félix. **As três ecologias**. Campinas: Papius, 2012, p. 8 e 24-25.

Contudo, como demonstrou a emergência posterior da esquistossomose em Catende, esta separação analítica mascarava a realidade de que as transformações ambientais, as relações de exploração social e a produção de subjetividades dominadoras constituíam aspectos indissociáveis de um mesmo processo de acumulação capitalista.

No caso específico da modernização açucareira em Pernambuco, esta negligência criou as condições para a emergência de problemas socioambientais complexos, particularmente a esquistossomose. Como será detalhado adiante, esta doença emergiu na intersecção entre transformações hidrológicas, relações interespecíficas (humanos, caramujos e parasitas) e estruturas socioeconômicas desiguais, aquilo que Anna Tsing (2015) caracteriza como *assemblages* reuniões heterogêneas de elementos humanos e não-humanos que geram efeitos imprevistos através de “encontros indeterminados”. Segundo Tsing, tais *assemblages* constituem “diversidade contaminada” onde múltiplas espécies coexistem em paisagens marcadas pelas “ruínas do capitalismo”, produzindo formas de vida precárias que desafiam as tentativas modernas de controle e purificação.

2.9 Considerações Finais

Este capítulo examinou a confluência de interesses entre Estado e elite empresarial na modernização da indústria açucareira nordestina, com foco particular no caso da Usina Catende, entre as décadas de 1930 e 1940. A análise das fontes primárias, especialmente atas do Instituto do Açúcar e do Alcool e publicações da revista Brasil Açucareiro, além de outros documentos produzidos pelo IAA, revelou como a racionalização da produção açucareira constituiu um projeto articulado entre poder público e iniciativa privada, fundamentado em uma visão compartilhada sobre a possibilidade e desejabilidade da dominação da natureza para fins lucrativos.

O Instituto do Açúcar e do Alcool emergiu como articulador institucional neste processo, atuando não apenas como órgão regulador, mas como promotor ativo de transformações técnicas através de financiamentos subsidiados, pesquisa aplicada e disseminação de conhecimentos específicos. A modernização agrícola, embora frequentemente representada no discurso empresarial como fruto da iniciativa privada

inovadora, revelou-se fundamentalmente dependente de recursos e políticas públicas, desmistificando a narrativa do empresário independente do Estado.

Os investimentos concentraram-se, dentre outros, em sistemas de irrigação, expansão territorial da lavoura, adubação química e introdução de novas variedades de cana, criando um modelo de exploração que, embora aparentemente bem-sucedido do ponto de vista produtivo, negligenciava sistematicamente os potenciais impactos ambientais.

A investigação acerca da modernização do setor açucareiro, sob a ótica de Robbins (2012) referente às “naturezas políticas”⁸¹, evidencia que o Estado brasileiro, por intermédio do IAA, não apenas regulamentou as interações já existentes entre a sociedade e a natureza, mas também gerou novas configurações socioecológicas que concretizavam relações de poder particulares. O que emergiu não foi a dominação da natureza proclamada no discurso oficial, mas sim entidades híbridas que escapam às categorias modernas de natural/social e humano/não-humano.

Esta perspectiva enriquece nossa compreensão das “ecologias de exploração” emergentes em Catende: não se tratava apenas de exploração econômica da natureza, mas da produção estatal de naturezas específicas que internalizavam relações de dominação. A esquistossomose, representa uma dessas naturezas híbridas. Nem puramente natural nem puramente social, ela emergiu das tentativas estatais de produzir uma “natureza açucareira” otimizada para acumulação de capital. Sua manifestação revelou os limites práticos da separação moderna entre natureza e sociedade, evidenciando como agentes não-humanos (caramujos, parasitas) podem exercer formas próprias de agência que desestabilizam projetos de

⁸¹ A formulação de Robbins sobre as chamadas “naturezas políticas”, dialogando com Neil Smith e sua proposta de compreender a produção da natureza. A noção de produção da natureza expressa “the inevitability and creativity of the social relationship with nature; the very real project of domination embodied in the capitalist mode of production; the differentiated relationship with nature according to gender, class, race, sexual preference; the implausibility of autonomous nature; and a strong response to the almost instinctive romanticism which pervades most treatments of nature” (Robbins, PAUL. *Political Ecology*. 2012, p. 120). Seguindo esse raciocínio, Robbins argumenta que o que emerge não é uma simples dominação da natureza, mas a constituição de configurações híbridas socioecológicas. Ele destaca que “material characteristics of non-human nature and its components (dung, climate, refrigerators, bacteria, lawn grass, road salt, goats, tropical soils...) impinge upon the world of human struggles and are entwined within them, and so are inevitably political. [...] In recent history, hegemonic institutions and individuals (...) have gained disproportionate influence by controlling and directing new connections and transformations, leading to unintended consequences and often pernicious results” (Robbins, 2012, p. 232).

controle, especialmente quando estes afetam desproporcionalmente populações trabalhadoras vulneráveis.

O caso da Usina Catende, analisado na perspectiva da história ambiental e dos estudos multiespécies, é uma evidência de como projetos de modernização técnica podem gerar consequências ecológicas imprevistas que desafiam a própria racionalidade que os fundamenta. Longe de representar um processo linear de progresso, a transformação da indústria açucareira em Pernambuco revelou-se um fenômeno complexo onde interesses econômicos, políticas públicas e dinâmicas ecológicas se entrelaçaram, produzindo o que denominamos “ecologias de exploração”, configurações socioambientais caracterizadas pela articulação entre extração de valor econômico e degradação ambiental e à emergência de relações parasitárias que afetam principalmente os grupos sociais mais vulneráveis.

Em síntese, o processo de racionalização da lavoura canavieira em Catende, financiado por recursos públicos e celebrado como vitrine de progresso técnico, consolidou um arranjo em que Estado e capital privado compartilharam a crença na dominação da natureza como condição para o desenvolvimento, ao mesmo tempo em que tornavam invisíveis os custos ecológicos e sociais dessa modernização. As intervenções sobre o regime hídrico, o desmatamento para expansão dos canaviais, a construção de ferrovias e a intensificação do uso de insumos químicos criaram uma paisagem simplificada, funcional à produtividade, mas profundamente vulnerável à emergência de novos riscos sanitários. É nesse ponto que se delineiam as “ecologias de exploração” analisadas nos capítulos seguintes: um entrelaçamento histórico em que a busca por eficiência econômica reconfigura ecossistemas, corpos e formas de vida, produzindo, simultaneamente, ganhos de produtividade e novas formas de sofrimento humano e não humano.

3 A IMPLEMENTAÇÃO DA MODERNIZAÇÃO TÉCNICA NA USINA CATENDE: INVESTIMENTOS ESTATAIS E TRANSFORMAÇÕES AMBIENTAIS

3.1 Marco teórico-metodológico: integrando perspectivas para uma História Ambiental Multiespécie

A modernização técnica da Usina Catende fundamentou-se na apropriação privada de conhecimentos adquiridos, em grande medida, com recursos públicos, materializando no território pernambucano processos que articularam dimensões locais e globais da economia-mundo capitalista. Esta transformação sociotécnica foi analisada nesta pesquisa através da convergência de três eixos teóricos complementares que, articulados, permitem superar dicotomias convencionais entre natureza e sociedade, reconhecendo os processos de co-constituição entre elementos humanos e não-humanos em configurações históricas específicas.

Primeiro, adotou-se a perspectiva da história ambiental material (McNeill, 2003; Worster, 1991), que examina as mudanças dos ambientes biológicos e físicos e seus efeitos sobre as sociedades humanas, reconhecendo que os processos históricos se desenvolvem dentro de contextos biológicos e físicos mais amplos. McNeill (2003) enfatiza os aspectos econômicos e tecnológicos dos assuntos humanos dentro da história ambiental material, uma das três variedades principais do campo que se concentra nas mudanças dos ambientes biológicos e físicos e nos efeitos dessas transformações sobre as sociedades humanas⁸².

Esta perspectiva permite compreender como conhecimentos técnicos circulam globalmente sendo adaptados a contextos locais específicos, processo que o autor identifica como característico da história ambiental do período moderno. A modernização de Catende exemplifica este padrão ao demonstrar como tecnologias desenvolvidas no arquipélago havaiano, por exemplo, foram transferidas e adaptadas às condições geomorfológicas e sociais da Zona da Mata pernambucana, inserindo

⁸² “A história ambiental material se preocupa com as mudanças nos ambientes biológicos e físicos, e como essas mudanças afetam as sociedades humanas. Ela enfatiza os aspectos econômicos e tecnológicos dos assuntos humanos.” Tradução livre de “Material environmental history concerns itself with changes in biological and physical environments, and how those changes affect human societies. It stresses the economic and technological sides of human affairs.” in. McNEILL, J. R. Observations on the Nature and Culture of Environmental History. **History and Theory**, v. 42, n. 4, Dec. 2003, p. 6).

transformações locais em dinâmicas globais de circulação de conhecimento e reorganização produtiva.

Segundo, mobilizamos o conceito de “arquitetura espacial da *plantation*” desenvolvido e ampliado por Ferreira Filho (2016, 2024), que permite compreender como as transformações técnicas reconfiguraram relações de poder espacialmente organizadas, transcendendo análises que se limitam aos aspectos econômicos ou tecnológicos isoladamente. O autor demonstra que a *plantation* operou historicamente como sistema integrado que buscou “submeter, controlar e subjugar tudo que era importante para ela (humanos, vegetais, rios, solos, clima, insetos, fungos, bactérias, vírus)” (2024, p. 178)⁸³, estabelecendo territorialidades que subordinaram fluxos naturais e sociais às necessidades produtivas através de mecanismos de dominação que articulavam elementos técnicos, ecológicos e sociais. Esta perspectiva demonstra como a modernização técnica não eliminou os padrões estruturais da plantação açucareira, mas os reconfigurou através de novos instrumentos de controle territorial e ambiental, demonstrando continuidades históricas significativas entre diferentes períodos de desenvolvimento da economia açucareira em Pernambuco.

Conforme Ferreira Filho (2016, p. 24), “os engenhos eram a projeção espacial de relações de poder desiguais instituídas ao longo da história: territórios definidos pelo poder de quem neles mandavam e controlavam, e pela submissão de quem neles viviam e trabalhavam”. As territorialidades exercidas permitiram que “os latifúndios monocultores [se tornassem] territórios nos quais se exerciam domínio, soberania e controle” (Ferreira Filho, 2016, p. 27). Em Catende, a infraestrutura técnica implantada concretizou determinadas relações de poder entre proprietários, trabalhadores, componentes técnicos e entidades não-humanas, firmando o que Ferreira Filho (2016, p. 19) definiu como “espaço de liberdade contingente”, ou seja, “um complexo espaço (...) onde o secular domínio territorial dos engenhos arquitetou uma sociedade violenta e desigual”. Mesmo após transformações significativas, “as conquistas trabalhistas (...) não foram suficientes para alterar a arquitetura de

⁸³ Tradução livre de: “These armies of tiny undesirable beings were true enemies of the plantation productive logic that sought to submit, control and subdue all that was important to it (humans, vegetables, rivers, soils, climate, insects, fungi, bacteria, viruses and so on).” in: FERREIRA FILHO, José Marcelo M. **Human–insect relations in Northeast Brazil’s twentieth-century sugar industry**. In: CABRAL, Diogo de Carvalho; VITAL, André Vasques; GASCÓN, Margarita (Ed.). *More-Than-Human Histories of Latin America and the Caribbean: decentring the human in environmental history*. London: University of London Press, 2024, p. 178.

exploração e domínio da *plantation*, mas apenas provocaram uma sensível modificação em seu arranjo espacial” (Ferreira Filho, 2016, p. 251), evidenciando de que maneira a modernização ocorreu nos limites estruturais, sem modificá-los de forma significativa.

Finalmente, incorporamos a noção de emergência proposta por Cabral (2021) neste estudo, chamando-a de emergência multiespécie. Esta perspectiva está em concordância com a visão de Tsing (2015) acerca de “encontros interespecíficos” e *assemblages*, que ligam elementos humanos e não humanos em arranjos imprevistos que ultrapassam as habilidades de qualquer elemento isolado. Cabral (2021) sugere o conceito de “horizontalidade”, que se refere à eliminação de “distinções categóricas entre personagens dramáticos e cenário”, priorizando “topografias planas de encontros constitutivos (embora frequentemente também destrutivos) entre humanos e não-humanos”, onde diferentes elementos se influenciam reciprocamente em processos de constituição relacional. Como observa o autor, “não existe um palco ou chão ontológico preexistente e absoluto para a vida humana”, evidenciando que os processos históricos emergem de relações contingentes onde “habitar é colocar-se à disposição para ser habitado”⁸⁴.

⁸⁴ “Levada às suas últimas consequências, a escrita de histórias ambientais tende a abolir distinções categóricas entre personagens dramáticos e cenário e substituí-las por topografias planas de encontros constitutivos – embora frequentemente também destrutivos – entre humanos e não-humanos. (...) De minha parte, eu daria um passo adiante e argumentaria que não existe um palco ou chão ontológico preexistente e absoluto para a vida humana – ou qualquer vida, aliás. (...) Em vez de se desenvolver em um ambiente, a vida é o processo pelo qual os seres naturais fazem uns aos outros, habitam uns sobre os outros, tecendo juntos assemblages que são tanto o conteúdo quanto o recipiente da história. Neste campo horizontal de agências emaranhadas, habitar é colocar-se à disposição para ser habitado – é oferecer-se como um terreno para o acontecer do Outro. Assim, não há espaço ou palco, mas apenas configurações de base instáveis. O que costumávamos pensar como corpos individuais ou mesmo espécies são na verdade ecossistemas inteiros aninhados (e em movimento) dentro de outros ecossistemas cada vez maiores.” Tradução livre de: “Taken to its ultimate consequences, the writing of environmental histories tends to abolish categorical distinctions between dramatis personae and setting and replace it with flat topographies of constitutive – though often also destructive – encounters between humans and nonhumans. (...) For my part, I would take a further step and argue that there is no pre-existing, absolute stage or ontological floor for human life – or any life, for that matter. (...) Rather than developing in an environment, life is the process by which natural beings make one another, dwell on one another, weaving together assemblages that are both the content and the container of history. In this horizontal field of entangled agencies, to inhabit is to make oneself available to be inhabited – it is to offer oneself as a terrain for the Other's happening. So, there is no space or stage, but only unstable grounding configurations. What we used to think of as individual bodies or even species are actually entire ecosystems nested (and moving) within other ever-larger ecosystems.” in: CABRAL, Diogo de Carvalho. Horizontalidade, Negotiation, and Emergence: Toward a Philosophy of Environmental History. **HALAC – Historia Ambiental, Latinoamericana y Caribeña**, v. 11, n. 3, 2021, p. 240-242.

Esta perspectiva permite compreender que os sistemas técnicos resultaram de “*assemblages*” máqunicos heterogêneos e altamente dinâmicos (compostos de processos humanos, animais, computacionais, sociais, moleculares, bacterianos, virais e outros), que levam à produção de novos modos de existência” (Cabral, 2021, p. 242). No contexto de Catende, esta abordagem revela como a infraestrutura hidráulica, os organismos aquáticos e as práticas laborais se constituíram mutuamente através de encontros contingentes que produziram emergências genuinamente novas, demonstrando que a modernização envolveu formas de “agência descentralizada” onde “a criatividade reside não nos próprios humanos e em seus poderes cognitivos, mas em seus encontros com outros seres e coisas e nas relações assim estabelecidas.” (Cabral, 2021, p. 242).

Esta convergência teórica fundamenta-se na superação da dicotomia entre natureza e sociedade, a qual, segundo Pádua (2010), distingue as abordagens mais sofisticadas no âmbito da História Ambiental. O autor demonstra que a emergência da história ambiental como campo disciplinar decorreu do reconhecimento de que a ação humana pode produzir impacto relevante sobre o mundo natural, inclusive ao ponto de provocar sua degradação ou reconfiguração fundamental⁸⁵. Essa visão é reforçada por Souza (2019), que destaca que o ambiente deve ser visto como uma integração que engloba todas as espécies animais (na realidade, o conjunto de organismos vivos) e seu ambiente físico (abiótico), em contínua interação e mudança mútua⁸⁶.

Williams (2003), ao mesmo tempo, registra a mudança conceitual que estabeleceu a natureza como um “mundo material” sujeito a controle técnico, dando suporte intelectual para os projetos de “aprimoramento” produtivos que marcaram o período moderno. O autor enfatiza como, de forma gradual, firmou-se a compreensão

⁸⁵ “Nos diferentes casos, o que se percebe são sistemas abertos e que se modificam no andamento da história. Os próprios relacionamentos entre todos os componentes da interação – onde todos são relevantes, mesmo que em diferentes níveis – constroem, destroem e reconstróem inúmeras formas materiais e culturais. No sentido mais profundo, o desafio analítico é o de superar as divisões rígidas e dualistas entre natureza e sociedade, em favor de uma leitura dinâmica e integrativa, fundada na observação do mundo que se constrói no rio do tempo.” in. PÁDUA, José Augusto. As bases teóricas da história ambiental. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, 2010, p. 97.

⁸⁶ “(...) o conceito de ambiente é compreendido como uma totalidade, a qual abarca todas as espécies animais (e, na verdade, o conjunto dos organismos vivos) e o seu contexto físico (abiótico). (...) Para nós, o agora, o ambiente é fruto da (re)transformação, de (re)[s]significação e de relações impostas à primeira natureza mediante as relações sociais, inclui, necessariamente, os seres humanos, enquanto nem todo ambiente será antropizado.” in. SOUZA, Marcelo Lopes de. **Ambientes e territórios: uma introdução à ecologia política**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2019. p. 79.

da natureza não como uma força independente, mas como um elemento acessível à intervenção humana, especialmente a partir do século XVII, quando “a observação científica da natureza” passou a substituir concepções anteriores, estabelecendo “leis que podiam ser interpretadas e classificadas”⁸⁷. Portanto, acredito que essa mudança conceitual fornece as bases para entender o processo de modernização que ocorreu na Usina Catende.

Thomas (1988) expande essa avaliação ao evidenciar que a consolidação da ideia de superioridade humana sobre a natureza foi um componente de um amplo projeto civilizatório que possibilitou intervenções técnicas cada vez mais profundas nos ecossistemas⁸⁸. Essa mentalidade, enraizada na Europa moderna, ofereceu a

⁸⁷ “Mais adiante, especialmente desde o início do século XVII, surgiu um argumento crítico sobre a observação e compreensão da natureza. Poderia parecer errado investigar o funcionamento de um monarca absoluto ou de um ministro de Deus. Mas chegou-se a uma fórmula: entender a criação era louvar o criador, ver o poder absoluto por meio das obras contingentes. Na prática, a fórmula foi mera retórica e logo caiu no esquecimento. Em um paralelo com as mudanças políticas, a natureza passou de monarca absoluto a monarca constitucional, com um novo tipo de insistência nas leis naturais. Nos séculos XVIII e XIX, em essência, a natureza era frequentemente personificada como um advogado constitucionalista. As leis vinham de algum lugar, e isso se definia de diversas maneiras, mas muitas vezes de forma indiferente; a maior parte da atenção prática voltava-se a interpretar e classificar as leis, fazer previsões a partir de precedentes, descobrir ou reanimar estatutos esquecidos e, sobretudo, criar novas leis a partir de novos casos: a natureza, não como uma força inerente e modeladora, mas como uma acumulação e classificação de casos. Esta foi a aparição decisiva do sentido (iii): a natureza como mundo material. Mas a insistência nas leis passíveis de serem descobertas — “A Natureza e suas leis jaziam ocultas na noite, / Deus disse: Faça-se Newton! e tudo se fez luz!” (Pope) — levou a uma identificação corrente entre Natureza e Razão: o objeto e o modo da observação.” Tradução livre de: “Más adelante, especialmente desde principios del S17, hubo un argumento crítico sobre la observación y comprensión de la naturaleza. Podía parecer erróneo indagar el funcionamiento de un monarca absoluto o de un ministro de Dios. Pero se llegó a una fórmula: entender la creación era alabar al creador, ver el poder absoluto a través de las obras contingentes. En la práctica, la fórmula fue mera palabrería y luego cayó en el olvido. En un paralelismo con los cambios políticos, la naturaleza pasó de monarca absoluto a monarca constitucional, con un nuevo tipo de insistencia en las leyes naturales. En el S18 y el S19, en sustancia, la naturaleza se personificaba con frecuencia como un abogado constitucionalista. Las leyes venían de alguna parte, y esto se definía de diversas maneras pero a menudo indiferentemente; la mayor parte de la atención práctica se volcaba a interpretar y clasificar las leyes, hacer predicciones a partir de precedentes, descubrir o reanimar estatutos olvidados y, sobre todo, dar forma a nuevas leyes a partir de nuevos casos: la naturaleza, no como una fuerza inherente y modeladora, sino como una acumulación y clasificación de casos. Ésta fue la aparición decisiva del sentido (iii): la naturaleza como mundo material. Pero la insistencia en las leyes susceptibles de descubrirse: ‘La Naturaleza y sus leyes yacían ocultas en la noche, / Dios dijo; ¡Hágase Newton!, y todo fue luz!’ (Pope), condujo a una identificación corriente de la Naturaleza y la Razón: el objeto y el modo de la observación.” in. WILLIAMS, Raymond. **Palabras clave: un vocabulario de cultura y sociedad**. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión, 2003. p. 236.

⁸⁸ Enquanto isso, os cientistas e planejadores econômicos do século XVII anteviam triunfos ainda maiores sobre as espécies inferiores.(...) Para os cientistas formados nessa tradição, todo o propósito de estudar o mundo natural se resumia em que ‘a Natureza, desde que conhecida, será dominada, gerida e utilizada a serviço da vida humana’.” in. (THOMAS, Keith. **O homem e o mundo natural: mudanças de atitude em relação às plantas e aos animais (1500–1800)**. São Paulo: Companhia das Letras, 1988. p. 33.

base ideológica para empreendimentos coloniais e de modernização que viam a transformação técnica da natureza como um imperativo moral e econômico.

A abordagem analítica escolhida supera deliberadamente as fronteiras do Estado-nação, harmonizando-se com a crítica metodológica de McNeill (2003) referente à utilização dessa unidade como prioritária na historiografia atual. A afirmação indica que os processos ecológicos ocorrem independentemente das delimitações políticas, e que as correntes culturais e intelectuais se propagam de maneira semelhante, evidenciando a exigência de escalas analíticas que possibilitem a compreensão de como mudanças locais se interconectam com dinâmicas globais relacionadas à circulação de produtos, saberes e reconfiguração do espaço territorial⁸⁹. Por fim, a fundamentação teórica que sustenta esta pesquisa se apoia na visão de Foltz (2003) referente à agência histórica de componentes não-humanos, a qual ilustra como solos desempenham um papel ativo, pois promovem ou dificultam os projetos humanos, ao passo que outros organismos funcionam como competidores diretos dos humanos por recursos vitais⁹⁰.

Neste capítulo, esses referenciais não são retomados em chave abstrata, mas operam como ferramentas de leitura do material empírico. A história ambiental

⁸⁹ “A profissão histórica tem mantido por mais de 100 anos uma forte tendência a usar o Estado-nação como sua unidade preferida de análise. (...) Mas para muitos tipos de história, incluindo a maior parte da história ambiental, o Estado-nação é a escala errada na qual operar. Processos ecológicos se desenrolam sem levar em conta fronteiras, e as tendências culturais/intelectuais fazem isso quase tão despreocupadamente. (...) A escolha de uma escala apropriada ao assunto é algo que sempre requer consideração cuidadosa.” Tradução livre de: “The historical profession has maintained for over 100 years a strong tendency to use the nation-state as its preferred unit of analysis. (...) But for many kinds of history, including most environmental history, the nation-state is the wrong scale on which to operate. Ecological processes unfold without regard for borders, and cultural/intellectual trends do so almost as blithely. (...) The choice of a scale appropriate to the subject is one that always requires careful consideration.” in: MCNEILL, J. R. *Observations on the Nature and Culture of Environmental History. History and Theory*, v. 42, n. 4, 2003, p. 35.

⁹⁰ “As plantas de algodão também têm sido competidoras diretas dos humanos por recursos vitais como a água, especialmente em lugares muito áridos como o Uzbequistão e o Turcomenistão, onde, é preciso admitir, nas últimas décadas o algodão vem vencendo a competição, com grave prejuízo para os humanos. (...) Os solos desempenham um papel ativo, pois favorecem o crescimento da planta do algodão ou o dificultam. (...) Outras plantas e animais competem pelos recursos de solo e de água de que o algodão precisa para prosperar.” Tradução livre de: “Cotton plants have also been direct competitors with humans for vital resources such as water, especially in highly arid places such as Uzbekistan and Turkmenistan, where, it should be confessed, in recent decades cotton has been winning the competition to the severe detriment of humans. (...) Soils play an active role, since they either foster the cotton plant’s growth or hinder it. (...) Other plants and animals compete for the soil and water resources cotton needs to flourish.” in: FOLTZ, Richard C. *Does Nature Have Historical Agency? World History, Environmental History, and How Historians Can Help Save the Planet. The History Teacher*, v. 37, n. 1, 2003, p. 10.

orienta a atenção para as transformações dos solos, rios e regimes hidrológicos decorrentes da construção de barragens, canais e açudes; a perspectiva multiespécie permite acompanhar como caramujos e parasitas se tornam co-participantes da história ao ocuparem os ambientes criados pela irrigação; a ecologia política torna visíveis as assimetrias na distribuição de custos e benefícios entre Estado, empresários e trabalhadores; e a análise espacial crítica ajuda a compreender como ferrovias internas, rede de canais e zonas irrigadas redefiniram o território sob influência da usina. Nas seções seguintes, serão examinadas a missão de Apolônio Sales ao Havaí, a implantação da destilaria, da fábrica de adubos e dos sistemas de irrigação tomando esses marcos como guia para interpretar as fontes.

3.2 O Conhecimento técnico como patrimônio público: a missão de Apolônio Sales ao Havaí

A viagem de Apolônio Sales ao Havaí, patrocinada pelo governo de Pernambuco durante a gestão de Paulo Carneiro entre 1936 e 1937, ilustra de maneira exemplar como saberes técnicos são internacionalmente difundidos e recontextualizados segundo interesses locais, por meio de arranjos institucionais que distribuem coletivamente os encargos da investigação científica, ao mesmo tempo em que asseguram os lucros a agentes privados. Tal processo evidencia o Estado moderno como instância de sustentação de interesses de classe ao mobilizar fundos públicos para estruturar iniciativas voltadas à expansão da acumulação capitalista. Assim, decisões que se apresentam sob a aparência de racionalidade técnica revelam-se, de fato, como dispositivos de aprofundamento das dinâmicas de exploração características do sistema capitalista. A oficialização da missão através da Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de Pernambuco representou investimento público direto na formação técnica especializada cujos resultados seriam posteriormente aplicados em laboratório privado da Usina Catende.

A sistematização do conhecimento técnico havaiano por Sales operou através de metodologia que combinava observação direta, medições, registros fotográficos e análise comparativa das diferentes soluções técnicas implementadas nas diversas plantações visitadas. Sua obra *Hawaii Açucareiro* (1937) constitui fonte primária desta pesquisa, onde podem ser localizadas descrições e análises técnicas comparativas, de modo que Sales sintetizou ali princípios gerais aplicáveis a contextos distintos daqueles onde foram originalmente desenvolvidos, em especial o contexto

da Zona da Mata de Pernambuco. É importante ressaltar que Apolônio Sales, por meio desse documento, permite inferir sua capacidade de abstração e generalização, que caracterizam o funcionamento do conhecimento técnico moderno, por meio de processos de universalização, possibilitando a transferência entre contextos geograficamente distantes, desde que mediada por profissionais que realizem as adaptações imprescindíveis às condições locais específicas.

A escolha do arquipélago havaiano como destino de estudos não foi casual, mas refletiu a análise estratégica das condições globais da indústria açucareira na década de 1930. As ilhas do Pacífico representavam naquele momento o modelo mais avançado de *plantation* açucareira mecanizada e cientificamente orientada, integrando técnicas agrícolas sofisticadas, infraestrutura hidráulica complexa e métodos industriais de processamento que posicionavam a produção havaiana na vanguarda mundial do setor. Sales documentou meticulosamente as técnicas de irrigação, adubação e manejo agrícola desenvolvidas pelos capitalistas açucareiros estadunidenses, dedicando 58 páginas especificamente aos sistemas de irrigação, equivalente a 20,8% do conteúdo total da publicação, demonstrando a centralidade que estes sistemas ocupavam tanto na produção havaiana quanto nos projetos de modernização que seriam implementados em Pernambuco.

Para o agrônomo, o arquipélago apresentava condições ambientais específicas que exigiam soluções técnicas sofisticadas para viabilizar a agricultura irrigada em escala industrial.⁹¹ Ele ainda observou meticulosamente que havia “talvez

⁹¹ A superioridade tecnológica da indústria açucareira havaiana deve ser compreendida no contexto mais amplo das inovações desenvolvidas nas ilhas produtoras de açúcar durante as primeiras décadas do século XX. Enquanto o Brasil não figurava entre os principais produtores mundiais de açúcar na década de 1930, “Cuba liderou a produção de açúcar, seguido pelos Estados Unidos e Java. A liderança da ilha caribenha manteve-se até 1931, quando foi ultrapassada pelos Estados Unidos (produção concentrada no Havaí)”. Esta disparidade produtiva relacionava-se diretamente com as soluções tecnológicas desenvolvidas para superar limitações geográficas: “em Cuba, no Havaí e em Java os desafios impostos pela geografia limitada e acidentada exigiram soluções específicas da agroindústria, à medida que a demanda por açúcar aumentava no mercado internacional”. Diferentemente do modelo brasileiro, que se apoiava na “abundante disponibilidade de terras” e na expansão horizontal da fronteira agrícola, as ilhas produtoras investiram em inovações tecnológicas significativas tanto nas usinas quanto nos canaviais. Estas incluíam “melhorias no rendimento industrial, diminuindo o tempo entre o corte e a extração do açúcar, investimentos em novas variedades genéticas de cana, assim como na infraestrutura logística, com a ampliação da malha ferroviária para facilitar o transporte da cana cortada para os engenhos”. É particularmente relevante a observação de que o desenvolvimento tecnológico nessas regiões não representou uma simples transferência de conhecimento dos centros capitalistas para a periferia, mas sim um resultado de um fluxo de ideias e inovações em ambos os sentidos, caracterizando um processo de inovação local em resposta a desafios específicos. Esta dinâmica contrasta marcadamente com a experiência brasileira, onde a modernização ocorreu de forma incompleta, limitando-se “à introdução de máquinas nos engenhos e à

por motivo de situação geográfica do arquipélago, em meio do Pacífico, conjugada com a configuração orográfica das ilhas, um contraste muito grande de regiões escassamente chuvosas e de lugares sujeitos a grandes precipitações pluviométricas” (Sales, 1937, p.199-200). Esta variabilidade climática extrema, característica da geografia insular do Pacífico, havia impulsionado o desenvolvimento de tecnologias hidráulicas extraordinariamente avançadas que permitiam o aproveitamento máximo dos recursos hídricos disponíveis através de sistemas integrados de captação, armazenamento e distribuição e que representavam o estado da arte da engenharia hidráulica aplicada à agricultura tropical.

A magnitude dos investimentos em infraestrutura hídrica no arquipélago evidenciava a centralidade da água controlada para viabilidade econômica da *plantation* em ambientes de escassez relativa. Sales documentou investimentos totalizando aproximadamente vinte milhões de dólares aplicados especificamente em tecnologia hídrica em um território de 11 mil quilômetros quadrados, demonstrando concentração de capital por unidade de área que superava experiências similares no contexto brasileiro (Sales, 1937, 196-197). Esta concentração de investimentos foi exemplo de como a dominação técnica da natureza constituía um dos requisitos para a acumulação de capital na agricultura tropical, estabelecendo padrões tecnológicos que seriam posteriormente adaptados às condições específicas da Zona da Mata pernambucana.

A experiência havaiana revelou a Sales não apenas técnicas específicas de irrigação, mas modelo integrado de modernização que articulava dimensões técnicas, organizacionais e financeiras em sistema coeso orientado para maximização da produtividade e previsibilidade dos resultados econômicos. Os sistemas de irrigação havaianos operavam através de redes complexas que integravam captação em nascentes montanhosas, armazenamento em reservatórios de grande capacidade, distribuição através de canais gravitacionais e aplicação controlada nos

ampliação, ainda que incipiente, das estradas de ferro, sem impacto significativo no aumento da produção". A visita de Sales ao Havaí representava, portanto, uma tentativa de compreender e adaptar essas soluções tecnológicas desenvolvidas em contextos de escassez territorial às condições específicas da zona canavieira pernambucana. Cf. BARROS, Arthur Victor Gonçalves Gomes de. **"Despertai com orações o avanço industrial vem trazer nossa redenção": O Grupo de Estudos do Açúcar e a modernização da agroindústria canavieira em Pernambuco (1963-1966)**. 2024. 235 f. Tese (Doutorado em História) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2024. p. 55-56.

canaviais através de métodos que permitiam aproveitamento otimizado de cada unidade de água disponível. Esta integração sistêmica impressionou Sales, que registrou detalhadamente não apenas os aspectos técnicos dos equipamentos, mas também os métodos organizacionais que permitiam a operação eficiente de sistemas de alta complexidade. Nesse sentido, o conhecimento técnico sistematizado por Sales durante sua permanência no Havaí tornou-se patrimônio intelectual que seria transferido à Usina Catende através de processo unidirecional, ou seja, que não envolveu contrapartidas ao investimento público que o viabilizou.

3.3 Infraestrutura da modernização: ferrovias, destilarias e a fábrica de adubos

A implementação da modernização técnica na Usina Catende materializou-se através de investimentos em infraestrutura integrada, viabilizados pela articulação entre recursos estatais e capital privado, caracterizando um dos padrões de desenvolvimento capitalista no Brasil durante as décadas de 1930 e 1940. Esta infraestrutura representou aplicação de tecnologias, mas, para além disso, constituiu sistema tecnológico integrado que redesenhou a geografia do local.

A rede ferroviária da Usina Catende, com 160 quilômetros de extensão, era mantida e operada exclusivamente dentro das terras da empresa, ligando em diversas direções as áreas cultivadas ao núcleo industrial. De acordo com reportagem publicada no *Jornal do Brasil*, em 30 de agosto de 1941, durante visita do Tenente à usina e entrevista com A. F. da Costa Azevedo:

Vimos no dique 5 das 15 locomotivas que durante o período da safra rodam pelas linhas que serpenteiam as propriedades da Usina, recolhendo as canas para a moagem. (...) Soubemos então que Catende estendeu e conserva em suas terras 160 quilômetros de estrada de ferro, as quais correm as várias direções e ligam as áreas plantadas ao centro transformador da matéria-prima no produto industrializado. Para se aquilatar a importância dessa rede basta assinalar que no último balanço figura o valor de cinco mil quatrocentos e dezesseis contos, quinhentos e noventa e nove mil e setecentos réis (Rs. 5.416:599\$700) para linha férrea e o material rodante (*Jornal do Brasil*, de 30 de agosto de 1941).

Segundo balanço patrimonial publicado no *Brasil Açucareiro*, desse total, 1.616:599\$700 réis correspondiam à conta “Via Férrea” e 1.000:000\$000 réis à conta “Material Rodante” (*Brasil Açucareiro*, 1941, p. 82). Para se dimensionar a importância dessa rede, basta comparar com a *Great Western of Brazil Railway Co.*, única companhia de serviço público ferroviário em Pernambuco à época, que possuía 852

quilômetros no estado. Considerando todas as ferrovias privadas das usinas de açúcar, estas somavam 1.812 km contra 1.057 km de ferrovias públicas, evidenciando o peso estrutural do setor sucroalcooleiro na malha de transportes⁹². Esta reorganização espacial materializava o conceito de *laboring landscapes* proposto por Rogers (2012), ou seja, paisagens ordenadas para produtividade que integram elementos humanos e não-humanos sob lógica unificada de otimização produtiva⁹³, demonstrando como a infraestrutura técnica funcionava como agente mediador das relações socioecológicas.

A rede ferroviária estabeleceu territorialidades específicas que redesenharam os fluxos naturais e sociais preexistentes, para que se harmonizassem às necessidades de circulação de mercadorias, criando hierarquias espaciais para além da usina em si. Como observa Souza (2019), territórios constituem “projeção espacial das relações de poder”⁹⁴ onde “as sociedades e culturas se constituem não apenas sobre o espaço, mas também por meio do espaço”,⁹⁵ evidenciando como a

⁹² Em maio de 1933, a *Brasil Açucareiro* registrava a Usina Catende como a maior do Brasil em capacidade produtiva, com 140 quilômetros de via férrea de bitola 1,00 m, 11 locomotivas e 266 carros, possuindo 43 propriedades agrícolas com capacidade para 200.000 toneladas de cana e contando ainda com 36 propriedades fornecedoras, responsáveis por média anual de 150.000 toneladas, avaliando seu ativo em 40 mil contos (Uzinas em Pernambuco. *Brasil Açucareiro*. Rio de Janeiro, ano I, n. 11, p. 10-11, maio 1933, p. 10-11).

⁹³ “Quando olhava para suas lavouras, a classe dos plantadores via uma paisagem produtiva — incluindo tanto elementos humanos quanto não humanos, era um espaço a ser comandado visando à produtividade material e simbólica.” in. ROGERS, Thomas D. Paisagem produtiva: a visão de mundo ambiental, racial e classista da elite canavieira nordestina (décadas de 1880 a 1930). *Ciências Humanas e Sociais em Revista*, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, jul./dez. 2012, p. 30.

⁹⁴ “Na verdade, o território, na qualidade de espaço definido por e a partir de relações de poder (ou, mais exatamente, de uma projeção espacial das relações de poder), também é um exemplo de como as fronteiras conceituais são fluidas. Sendo um ‘campo de força’, o território é, simultaneamente, espaço e relações sociais: a rigor, trata-se de relações sociais (e mais particularmente de poder) que se projetam sobre um substrato espacial material de referência.” in. SOUZA, Marcelo Lopes de. *Ambientes e territórios: uma introdução à ecologia política*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2019. p. 38.

⁹⁵ “(...) o território é um espaço definido por e a partir de relações de poder ou, para dizê-lo com mais precisão, uma projeção espacial das relações de poder. Independentemente de quais sejam as razões que levam uma fonte de poder a desejar manter ou conquistar um território (razões imediatamente econômicas, estratégicas ou até mesmo culturais), importa, de toda sorte, não perder de vista que o território corresponde, enquanto tal, em primeiro lugar, a uma noção política. Ao se constituírem, as sociedades e culturas se constituem não apenas sobre o espaço, mas também por meio do espaço (material e simbolicamente), o que inclui, com destaque, os processos de territorialização. No decorrer desses processos de autoinstituição da sociedade, de criação de imaginários e culturas, de cosmologias, de modos de vida, (geo)ecossistemas são muito mais que “palcos” para a vida e as relações sociais: fornecem recursos, oferecem inspiração, impregnam experiências quotidianas, condicionam limites e propiciam acessos e possibilidades de locomoção (rios e demais corpos d’água, passos e desfiladeiros) e, às vezes, oportunidades de descanso e recuperação (como os oásis).” in. SOUZA, Marcelo Lopes de. *Ambientes e territórios: uma introdução à ecologia política*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2019. p. 83-84.

infraestrutura implementada em Catende materializou relações de poder específicas entre proprietários, trabalhadores e elementos técnicos.

A expansão ferroviária conectou estrategicamente a Usina Catende a outras unidades produtivas, incluindo as usinas Santa Terezinha e Central Barreiros, e ao porto de Palmares, de modo que a modernização técnica reorganizou a *plantation* açucareira na região, criando redes de infraestrutura que perpetuaram a dominação territorial do capital sucroalcooleiro.

Diversas publicações, a exemplo da fotografia abaixo, referiam-se às ferrovias como um ativo da Usina Catende, destacando-a por esse motivo entre os empreendimentos de grande porte, além de reconhecer sua qualificação técnica no setor de construção ferroviária na região. Assim como ocorreu na construção acordada com a Usina Santa Terezinha e a Usina Central Barreiros, a Usina Catende ergueu mais de 8 quilômetros de ferrovia, bem como uma ponte sobre o rio Jacuípe, interligando as três usinas entre si e, por conseguinte, ao município de Palmares.



Figura 4 - Presidente do I.A.A. e diretores da Usina Santa Terezinha em corte de 25 metros de altura na nova ferrovia de 23 km que ligará a usina à cidade de Palmares⁹⁶

⁹⁶ **Brasil Açucareiro.** Usina Santa Terezinha – um empreendimento notável: a ferrovia Santa Terezinha – Palmares, no Estado de Pernambuco. Rio de Janeiro, ano VIII, v. 15, n. 3, p. 80, mar. 1940. Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

Lê-se na notícia que incluiu a imagem aqui reproduzida o seguinte:

A Usina Santa Terezinha foi a pioneira na construção de uma Estrada de Ferro que ligasse o porto de Tamandaré à cidade de Sertãozinho, idealizada pelo Governo Imperial do Brasil, conforme decreto n. 10.123, de 15 de novembro de 1888. Com a fundação da Usina Santa Terezinha no fértil vale do Rio Jacuípe, veio a necessidade urgente de uma Estrada de Ferro que transportasse as suas safras. Assim, o seu Diretor, sr. José Pessoa de Queiroz, entrou em entendimentos e contratou com o proprietário da Usina Catende S.A., sr. Costa Azevedo [Tenente], a construção de 8 quilômetros de Estrada de Ferro e também uma ponte sobre o Rio Jacuípe, em terras da Usina Central Barreiros, para assim ficarem ligadas as linhas férreas das 3 Usinas. Enquanto isto se fazia a Usina Central Barreiros, por força dos entendimentos havidos, construía 14 quilômetros de linha férrea ligando sua fábrica ao porto do mar Gravatá. Estava assim realizado, por particulares, o que não foi possível ser realizado pelo Governo da Monarquia.” in. s.a. Usina Santa Terezinha – um empreendimento notável: a ferrovia Santa Terezinha – Palmares, no Estado de Pernambuco (*Brasil Açucareiro*, Ano VIII, V. 15, N. 3, p. 80-81, março, 1940).

Esta integração regional através da infraestrutura ferroviária exemplifica como as transformações técnicas transcenderam as necessidades internas específicas da usina, estabelecendo conexões estratégicas que organizaram a economia açucareira regional. A construção de oito quilômetros adicionais de ferrovia e uma ponte sobre o rio Jacuípe para conectar-se às usinas vizinhas evidencia como a modernização operou através de lógicas que integraram múltiplas unidades produtivas em sistemas regionais coesos, demonstrando que a infraestrutura técnica funcionou como instrumento de reorganização territorial, transcendendo os objetivos imediatos de cada empresa individualmente. A destilaria, a fábrica de adubos e os sistemas de irrigação, tornaram-se elementos distintivos nos meios de comunicação e, especialmente as grandes obras de irrigação, passaram a ser objeto de visita nas excursões de grupos de poder político e econômico que chegavam a Pernambuco desde a segunda metade dos anos 1930 e início do decênio de 1940.

O químico Britto Passos, que no dia 12 de abril de 1933 assinou contrato com a Usina Catende no cargo de químico superintendente de fabricação, foi uma das aquisições da usina no processo de modernização que estava em curso. Em seus registros sobre o início das suas atividades naquele empreendimento já considerado de grande envergadura econômica na região quando de sua contratação, disse: “Catende era uma Usina grande, a maior do Estado, inquestionavelmente, porém não podia ser considerada uma usina moderna, vis muito do que fazer para poder

considerá-la como tal, e bem cedo percebi que era uma tarefa a que teria de me dedicar” (Passos, 1975, p.74).

O *Diário de Pernambuco*, edição 056(1), de 09 de março de 1935, sob o título *Novas perspectivas abertas à economia pernambucana*, veiculou notícia de página inteira e com fotografias, anunciando os empreendimentos da Usina Catende, em especial uma destilaria e uma fábrica de adubos. No caso desta última, exaltava a necessidade de se ter uma fábrica dessa natureza, diante de “terrenos esgotados por uma cultura multissecular” e destacava que a produção de tais adubos seria justamente “com o aproveitamento das caldas da usina”:

Entre as figuras de maior relevo da industria assucareira de Pernambuco ninguém desconhece a personalidade do sr. Antonio F. da Costa Azevedo. Eis ahi, na mais perfeita expressão da palavra, um “self made man”. Tudo o que ele é deve-o á sua acção pessoal perseverante e tenaz Homem de trabalho e de honra, é desses que se fizeram no rude embate de sol a sol. (...) Integrado na vida pernambucana, o ideal desse homem de acção, de intelligencia e de vontade, é a grandeza de Pernambuco. Agora mesmo realiza em Catende uma iniciativa verdadeiramente arrojada: a montagem de uma distillaria completa e da maior eficiencia para a fabricação de alcool anhydro, com capacidade de 30 mil litros, em 24 horas. (...) Mas não ficou nisso o projecto do sr. Costa Azevedo, que vem abrir para a nossa economia as mais longas perspectivas. Como complemento importantíssimo, será montada, simultaneamente, uma fábrica de adubo composto, de que tanto precisam nossos terrenos exgotados por uma cultura multisecular com o aproveitamento das caldas da usina. Com a capacidade para a fabricação de 20 toneladas de adubo por dia, a Usina Catende poderá fornecer adubo aos agricultores de toda a extensa zona agricola em que é situada Nessas condições, a adubação de nossas terras, como medida de que muito está carecendo, em Pernambuco, a cultura da canna de assucar, será beneficio de que poderão se utilizar os agricultores e industriaes da principal zona agricola do Estado, graças á iniciativa da Usina Catende. Toda gente sabe o que é o problema das caldas, que constitue uma grave questão de saude publica, affectando alem do mais a economia do nosso povo, pelos prejuizos resultantes com a mortandade dos peixes e apodrecimento das aguas. (...) Destarte, tem-se a solução definitiva do angustiante problema das caldas, que em vez de continuarem a polluir as nossas aguas fluviaes serão solidificadas e totalmente transformadas em adubos. (...) A iniciativa do sr. Costa Azevedo interessa a todos os pernambucanos, e atesta o valor, a capacidade e o espirito de iniciativa que anima os nosso melhores valores industriaes. Ultimamente esteve na Allemanha o engenheiro chimico da “Usina Catende”, dr. J. Britto P. Passos, a quem foi dada a incumbencia de proceder aos ultimos estudos atinentes ao emprehendimento.

Reunida a Comissão Executiva do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA) em sessão ordinária, aos 25 de fevereiro de 1935, foi apresentado parecer final e aprovado à unanimidade para financiamento da destilaria da Usina Catende, cujas instalações seriam financiadas em 50% pelo IAA, com limite de crédito de até Rs. 2.735:462\$875 (dois mil e setecentos e trinta e cinco contos, quatrocentos e sessenta e dois mil e oitocentos e setenta e cinco réis):

FINANCIAMENTO DE UMA DESTILARIA PARA A USINA CATENDE. Aberta a sessão o Sr. Presidente apresenta o parecer da Gerência, firmado na opinião técnica do Dr. Gomes de Faria relativa às modificações a serem feitas nas instalações da Destilaria da Usina Catende, financiadas em 50% pelo Instituto do Açúcar e do Alcool, de acôrdo com a deliberação da Comissão Executiva em sessão de 22 de outubro de 1934. Discutindo o assunto, a Comissão Executiva autorizou o Sr. Presidente a resolver o caso de acôrdo com o aludido parecer, isto é, conceder o crédito até Rs. 2.735:462\$875, desde logo, o que foi unanimemente aprovado (Ata da Quinta Sessão Ordinária da Comissão Executiva do Instituto do Açúcar e do Alcool, de 25 de fevereiro de 1935).

A instalação da destilaria dar-se-ia em conjunto com a fábrica de fertilizantes, já que a sua produção deriva da evaporação das caldas a partir de maquinário e processos semelhantes, conforme se lê do artigo de Annibal R. Mattos, *Alcool-motor no Brasil*, veiculado na *Brasil Açucareiro*:

Usina Catende – Fermentação, rectificação e deshidratação para 30.000 litros, diários, pelo processo Usines de Melle, fornecimento da secção de fermentação por Herm Stolz & Co. e da distillaria por Barbet. Evaporação de caldas pelo processo Barbet e calcinação pelo methodo Poszhel, podendo fabricar diariamente 25/30 toneladas de adubo mixto (*Brasil Açucareiro*, Ano III, V. 5, N. 5, p. 267, julho, 1935).

E seguiram sendo veiculadas as notícias como importantes ações de uma gestão privada que inaugurava “uma nova era para a agricultura da canna de assucar, no Nordeste”, como anunciado em reportagem na capa do *Diario da Manhã*:



Figura 5 - Reportagem sobre adubação e irrigação na Usina Catende⁹⁷

⁹⁷ Imagens extraídas do *Diario da Manhã* (Recife), de 26 de agosto de 1937, capa. Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

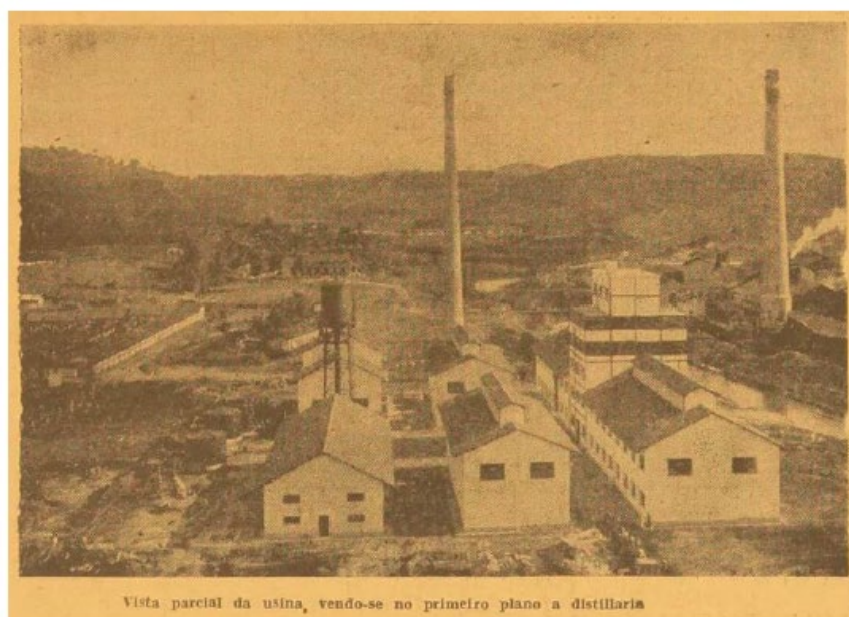


Figura 6 - O Complexo Agroindustrial da Usina Catende⁹⁸



Figura 7 - As Obras de irrigação com a construção do açude Monte Alegre⁹⁹

⁹⁸ *Diario da Manhã* (Recife), de 26 de agosto de 1937, capa. Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

⁹⁹ *Diario da Manhã* (Recife), de 26 de agosto de 1937, capa. Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

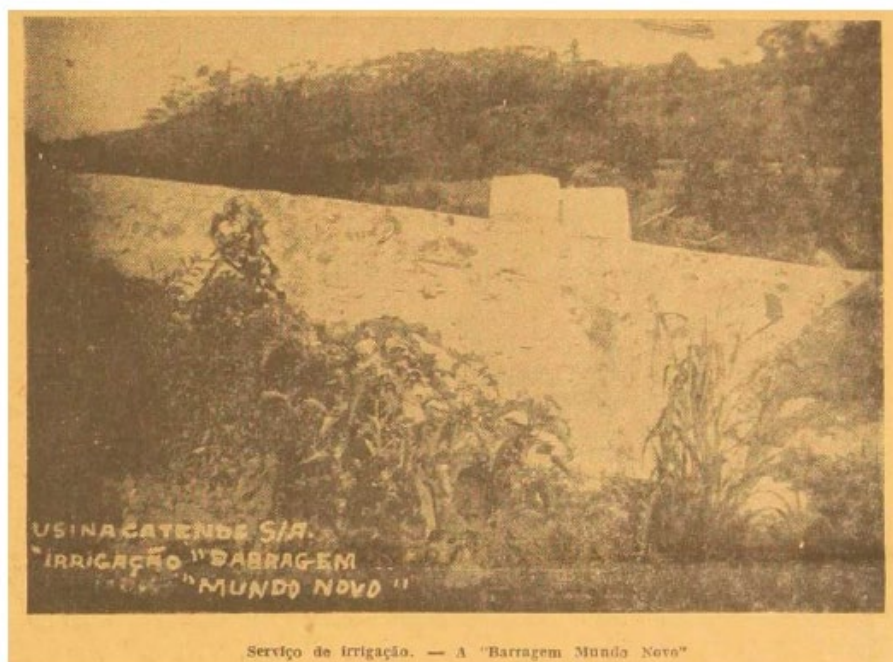


Figura 8 - Obras de irrigação com a construção da barragem Mundo Novo¹⁰⁰

A destilaria de álcool anidro, inaugurada em 1936 com tecnologia importada da Europa, exemplifica a convergência entre políticas estatais de fomento e interesses privados ocorrida durante o período varguista. Recursos estatais foram sistematicamente canalizados para viabilizar investimentos privados em modernização tecnológica. Este financiamento direto permitiu à Usina Catende diversificar sua produção, agregando valor à matéria-prima canavieira e aumentando suas chances de ampliar a margem de acumulação de capital através da produção de combustível alternativo.

A tecnologia de destilação implementada seguia o processo *Usines de Melle*, considerado o mais avançado disponível na época, com fornecimento da seção de fermentação pela empresa alemã Herm Stolz & Co. e destilaria produzida pela firma francesa Barbet, de modo que, em parte financiada pelo dinheiro público nacional, a modernização de Catende articulou conhecimentos e equipamentos consumidos dos centros tecnológicos europeus¹⁰¹. Esta configuração técnica permitia

¹⁰⁰ *Diário da Manhã* (Recife), de 26 de agosto de 1937, capa. Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

¹⁰¹ A dependência de Catende em relação aos equipamentos europeus reflete um padrão estrutural da modernização açucareira brasileira. Barros demonstra que, embora Pernambuco tenha possuído uma fundição capaz de produzir peças para engenhos na primeira metade do século XIX, esta desapareceu "asfixiada pelas facilidades concedidas à importação das máquinas e peças, especialmente inglesas". O autor questiona: "por que um dos grandes produtores mundiais de açúcar não foi uma vanguarda de

produção diária de 30.000 litros de álcool anidro, capacidade que posicionaria a Usina Catende na vanguarda da indústria alcooleira nacional¹⁰², aproveitando-se estrategicamente das políticas governamentais de estímulo aos combustíveis alternativos para diversificar suas fontes de receita e reduzir a dependência exclusiva da comercialização do açúcar.

De igual modo, a fábrica de adubos, reconhecida como a primeira do gênero estabelecida no país¹⁰³, representou inovação técnica para o senso comum. Nas notícias que circulavam acerca de sua implementação, a tentativa era de solucionar simultaneamente problemas ambientais e criar oportunidades econômicas através da transformação de resíduos poluentes em insumos produtivos. O aproveitamento industrial das caldas de usina, resíduo líquido antes descartado diretamente nos rios locais, causando poluição hídrica significativa, para produção de fertilizantes químicos seria utilizado no ideário da época como fator de eliminação de uma fonte importante de degradação ambiental enquanto geraria fluxo adicional de receitas.

Em 1985, o químico Britto Passos publicou uma obra que rememorou, dentre outras experiências suas, os processos referentes às caldas e à transformação

inovação na economia açucareira?". Enquanto em Cuba, Havai e Java as limitações geográficas impulsionaram inovações tecnológicas locais, no Brasil "a modernização ocorreu de forma incompleta", perpetuando uma dependência estrutural dos equipamentos importados dos centros capitalistas europeus. Cf. BARROS, Arthur Victor Gonçalves Gomes de. **"Despertai com orações o avanço industrial vem trazer nossa redenção": O Grupo de Estudos do Açúcar e a modernização da agroindústria canavieira em Pernambuco (1963-1966)**. 2024. 235 f. Tese (Doutorado em História) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2024. p. 54-56.

¹⁰² A produção alcooleira de Pernambuco destacava-se no cenário nacional com significativa capacidade instalada. Havia a Distilaria dos Produtores de Pernambuco, no Recife, uma fábrica de desidratação de álcool potável, com capacidade diária de 20.000 litros, além de uma nova unidade em construção no município do Cabo, com previsão de capacidade diária de 25.000 litros de álcool anidro. Em perspectiva comparada, enquanto a Distilaria Central do Estado do Rio de Janeiro operava com capacidade diária de 60.000 litros e o Estado de São Paulo concentrava diversas unidades menores - como a Usina Esther em Campinas (8.000 litros), Santa Barbara (6.000 litros) e Piracicaba com suas usinas Monte Alegre e Miracema (12.000 litros e 9.000-20.000 litros respectivamente) -, a Usina Catende emergia como uma das maiores produtoras individuais do país, com capacidade diária de 30.000 litros para álcool anidro. Esta capacidade posicionava Catende acima da maioria das destilarias paulistas e equivalente a 50% da produção da maior destilaria nacional no Rio de Janeiro, consolidando Pernambuco como importante polo da indústria alcooleira nacional no final da década de 1930 (CARLI, Gileno de. O problema do combustível no Brasil. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, ano VII, v. XIII, n. 6, p. 48-54, jun. 1939). Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

¹⁰³ Desde o final de julho de 1936, a Usina Catende já operava "uma fabrica de adubos que é verdadeiramente unica na America do Sul" com "30 mil kilos de produçção diaria" in. **Diário de Pernambuco**, de 7 de setembro de 1936. Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

destas em adubo na Usina Catende e destacou como permanecia o mesmo problema décadas depois:

Parece-me oportuno dar aqui algumas explicações mais detalhadas sobre a fábrica de adubo a partir das caldas cujo processo idealizei, projetei e patentiei sob o Nº 27713/34. Quero, de início, registrar o fato de que eu renunciei aos direitos de propriedade e uso exclusivo dessa patente, na sessão de abertura da Comissão de Estudo das Caldas, em 19/VIII/1934. A Comissão presidida pelo Dr. Manoel Leão (Então Superintendente da Rede Ferroviária do Nordeste), da qual fiz parte como representante da Cooperativa dos Usineiros de Pernambuco, foi criada pelo ato do Interventor Federal no Estado, o Dr. Agamenon Magalhães, "com a finalidade de examinar os processos já existentes de tratamento ou aproveitamento das caldas destilarias e, se necessário, estudar novos sistemas de tratamento e aplicação das caldas." Aos vários processos estudados pela Comissão, juntei o meu, sem ter a pretensão de ser original nem, tão pouco, de querer a glória de ter encontrado a solução ótima e definitiva para o problema. Apraz-me mencionar, isto sim, que o que foi feito em Catende, há quase cinquenta anos, para solucionar um problema ainda hoje em discussão, representou, naquela época, um progresso para a indústria da cana-de-açúcar, pela possibilidade que apresentou de: a) utilização de um resíduo transformado em um bom fertilizante para os canaviais; b) evitar a poluição dos rios. Hoje, na década de 80, o problema dos efluentes das destilarias continua existindo, aliás, em proporções sempre crescentes, dado o agigantamento da indústria alcooleira do País, que deverá produzir, segundo previsão, 10 bilhões de litros, em 1985 (Passos, 1985, pp.98-99).

A abertura da destilaria e da fábrica de fertilizantes, juntamente com os investimentos e projetos de irrigação, podem ser vistos como um aspecto do progresso tecnológico, aprimorando o uso intensivo de matéria-prima, ampliando as oportunidades de lucro e contribuindo para a preservação ambiental, uma vez que as caldas, ao serem empregadas na produção de adubo, deixariam de poluir os rios.

Toda a calda da usina é recolhida, concentrada, beneficiada e finalmente transformada num excelente fertilizante, mediante a adição de super-fosfato e pó de madeira, na porcentagem de 10 %. Dahi resulta um producto secco, em pó, com 7 % de humidade, 2 % de azoto, 4 a 5 de potassa e 5 a 6 de ácido fosforico. A produção é de 20 a 30 toneladas diárias e se destina á fertilização das próprias terras pertencentes á usina, na base de uma tonelada por hectar. E o mais interessante é que com o funcionamento dessa fabrica de adubos, as águas do rio Pirangi ficam isentas de contaminação.¹⁰⁴

¹⁰⁴ s.a. O aparelhamento da industria nacional do álcool carburante: foram inauguradas as novas distillarias das usinas Catende e S. Theresinha in. **Brasil Açucareiro**, Ano IV, V. 7, N. 6, p. 424 , agosto, 1936. Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

Em uma reportagem de página completa no *Diário de Pernambuco* de 9 de março de 1935 (Edição 56)¹⁰⁵, foi destacado o quanto a iniciativa da Usina Catende contribuiria para a modernização da produção, maximizando o uso da terra na produção de álcool, excedendo as cotas estabelecidas pelo IAA para a produção de açúcar, além de solucionar a questão da fabricação de fertilizantes a partir das caldas.

A IMPORTANTE ZONA AGRÍCOLA DA USINA CATENDE

A Usina "Catende", pela fatalidade de condições naturais e pela determinação de factores e problemas econômicos ligados à zona de sua situação geográfica, tem hoje uma extensão territorial própria, aproximada de 21.000 hectares, com uma via férrea, em tráfego, superior a 160 quilômetros, a qual serve ainda a grande número de propriedades de terceiros, que fornecem canas à Usina. Seria um atentado a interesses legitimamente criados, importando em prejuízos em verdade incomparáveis, no caso de uma empresa de grande produção e extensa zona agrícola, como ocorre em relação à Usina Catende restringir, em vez de incrementar, o cultivo e a produtividade de suas terras, condicionando, com uma previdência que o nosso incerto regime pluviométrico torna impossível, a área sob cultura às necessidades limitadas da produção da quota de açúcar. Mesmo porque, limitando a produção açucareira, como bem disse o sr. Leonardo Truda, ninguém pensou em fazer qualquer restrição à lavoura canavieira. E foi dentro do plano de defesa do açúcar, expresso no decreto que criou o Instituto do Açúcar e do Alcool que o sr. Costa Azevedo deliberou instalar a grande destilaria.

A TRANSFORMAÇÃO EM ÁLCOOL DO EXCESSO DA SUA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. Alegando um excesso facultativo verificado de cerca de 85 mil toneladas, "Catende" assina em 1.041.250 mil litros de álcool anidro, em, adicionalmente em 3.341.500 litros, provenientes do mel residuário. Tratando da cana safra, alcança produzir a 5.550.500 litros de álcool anidro. Em quanto poderá adquirir na próxima safra, o rendimento da instalação já é de 300 metros cúbicos diários, representando isso meio litros. A destilaria poderá dar, assim, uma produção de 6½ a 7½ mil milhões de litros de álcool mensais. Para essa produção será suficiente uma modificação ou expansão da colheita estabelecida de 50.000 hectares em prazo de 4 anos. Completamente os 50.000 hectares de modesta, a destilaria produzirá anualmente de uma máxima bruta de matéria prima disponível. Exclusive ainda outro poder empregado do estabelecimento no álcool dinâmico no mercado.

AS CALDAS TRANSFORMADAS EM ADUBOS

¹⁰⁵ Novas perspectivas abertas à economia pernambucana: o que vai ser a grande destilaria a ser montada na Usina Catende, com a capacidade de 30mil litros de alcool anhydro em 24 horas. Recife, **Diário de Pernambuco**, 09 mar. 1935. Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

Mas não ficou assim o projeto do sr. Costa Azevedo, que vem abrir para a nossa economia até hoje sem perspectivas. Como complemento das modernas montadas, simultaneamente, dentro no recinto da usina posto, de que tanto precisam infelizmente certas por uma cultura milenar de aproveitamento integral das caldas da usina. Com a capacidade para a irrigação de 30 toneladas diárias por dia, a Usina Catende poderá fornecer as terras de sua enorme zona e de extensa zona agrícola envolvente, em melhores condições, a adubação de que muito está carecendo. E em Pernambuco onde da cana- de- açúcar, será amplamente cultivada uma utilizar os agricultores e industriais da própria zona agrícola do Estado, graças a um trabalho que, pela sua vista gente sabe que é de absoluta da própria produtividade uma grave questão que nada público tem procurado resolver. Atentemos nosso povo, pelos prejuízos decorrentes da apreciação dos preços e aproveitados podendo-se ao mesmo tempo fornecer a preços módicos o fertilizante químico-potássico azotado, em quantidade suficiente às necessidades agrícolas de toda a zona circunvizinha. Destarte, tem-se a solução definitiva do angustiante problema das caldas, que em vez de continuarem a poluir as nossas águas fluviais serão solidificadas e totalmente transformadas em adubos. (...) Ultimamente esteve na Alemanha o engenheiro químico da "Usina Catende", dr. J. Britto P. Passos, a quem foi dada a incumbência de proceder aos últimos estudos atinentes ao empreendimento (*Diário de Pernambuco*, 09 de março de 1935, Edição 56, p. 11).

O texto é voltado a exaltar a nova destilaria, essa cifra de 50.000 hectares refere-se à área de colheita projetada para abastecer a produção de álcool, não tratando diretamente da superfície efetivamente irrigada. Os dados da *Brasil Açucareiro* (jul. 1938) indicam que, no período analisado, o sistema de irrigação atendia a cerca de 2.000 hectares de terras canavieiras, o que representava, conforme o excerto da notícia acima, capacidade de irrigação de 30 toneladas de cana por dia.

Dentre as referências aos danos causados à natureza, uma acerca de como ações estatais estimulavam as iniciativas de grandes usinas, as mesmas causadoras da existência das caldas, as quais estariam corrigindo esse grave problema dos resíduos industriais da fabricação do açúcar, por óbvio sem destacar que o problema era gerado por elas mesmo:

A inauguração da nova distillaria da Usina Catende, presidida, conforme dissemos acima, pelo sr. Leonardo Truda, revestiu-se de toda solemnidade. **O próprio governador Lima Cavalcanti fez questão de pessoalmente comparecer, prestigiando, desse modo, a grande iniciativa.** Um trem especial, que partiu da estação Central de Recife, conduziu os convidados até Catende. O sr. Lima Cavalcanti fez o percurso em automovel de linha, acompanhado do dr. Baptista da Silva, presidente do Sindicato dos Usineiros, de seus ajudantes de ordens e dos representantes da firma Costa Azevedo & Cia. O presidente do Instituto do Açúcar e do Alcool, tendo seguido na véspera, recebeu os convidados já em Catende. Entre outras pessoas, notamos no trem especial as seguintes: Mario Lima, gerente da filial do Banco do Brasil em Recife; João Cardoso Ayres; dr. Arlindo Figueiredo, inspector regional do Trabalho; dr. Barcellos Fagundes, do Instituto de Pesquisas; dr. Cornelio Fonseca, engenheiro da Great Western; Tancredo Bandeira, industrial; dr. João Barata; dr. Antiogenes Chaves; João Amorim; Saul Antunes; dr. Annibal Fernandes; Ramires de Azevedo e Victor Oliveira. (...) Em Catende ainda foi inaugurada também, aliás, **a fabrica de adubos, que é a primeira do paiz e, sem duvida, uma das mais importantes do mundo inteiro.** Essa fabrica foi inteiramente montada por technicos nacionaes, sob a direcção do chimico industriaí Britto Passos. (grifos nossos) (*Brasil Açucareiro*, Agosto de 1936, p.421-424) ¹⁰⁶.

Em 1934, ao reproduzir uma publicação do *Diário Oficial de Pernambuco*, o *Diario de Pernambuco* de 10 de fevereiro de 1934, Edição nº 33, transcreveu o Decreto n. 23.777, de 23 de janeiro de 1934, que regulava o descarte de vinhoto nos rios. No entanto, o problema persistiria como uma questão a ser resolvida, pois, de maneira transversa, tal regulamentação apontou os rios como principal destino para esse resíduo, mesmo que determinasse tal ação a uma distância das margens.

O chefe do governo provisório da Republica dos Estados Unidos do Brasil, considerando que a regularização do lançamento do resíduo industrial das usinas açucareiras, regionalmente denominado “vinhoto”, “tiborna” ou “caxixi”, nas aguas fluviais, constitue um problema de solução urgente, afim de evitar a sua ação nociva sobre a vida dos peixes, e usando das atribuições que lhe confere o artigo 1º do decreto n. 19.398 de 11 de novembro de 1930, decreta:

ART. 1º – Fica estabelecida a obrigatoriedade do lançamento dos residuos industriais das usinas açucareiras nos rios principais, longe das margens, em logar fundo e correntoso.

ART. 2º – Quando não seja possível o cumprimento do disposto no artigo anterior, ficam as mesmas usinas açucareiras obrigadas a adotar tanques de depuração, podendo, então, proceder ao escoamento do liquido depurado nos pequenos cursos d'agua, nas lagoas ou em quaisquer aguas paradas.

PARAGRAFO ÚNICO – Fica, outrossim, estabelecida a obrigatoriedade da decantação dos resíduos e sua transformação em adubos, por qualquer dos processos técnicos de uso corrente.

¹⁰⁶ O aparelhamento da industria nacional do álcool carburante: foram inauguradas as novas distillarias das usinas Catende e S. Theresinha. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, ano IV, v. VII, n. 6, p. 421-424, ago. 1936. Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

ART. 3º – Revogam-se as disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 23 de janeiro de 1934, 112º da Independência e 45º da República.

GETULIO VARGAS, Navarro de Andrade, encarregado do expediente, na ausência do ministro.¹⁰⁷

Na porção sul do litoral pernambucano, correspondente à Zona da Mata Sul, destacam-se, no desenho das bacias hidrográficas, os rios Ipojuca, Sirinhaém e Una, que integram a rede hídrica regional e cortam áreas historicamente ocupadas pela produção açucareira¹⁰⁸. A Usina Catende, situada na bacia do rio Una, tinha ponto de monitoramento oficial no rio Panelas, logo a jusante de suas instalações¹⁰⁹. Durante décadas, é amplamente documentado o lançamento de efluentes do processamento da cana (vinhaça ou vinhoto e "caldas") nos rios da região, inclusive nos três cursos citados¹¹⁰. O rio Ipojuca, em especial, foi objeto de estudos científicos sobre poluição oriunda da atividade sucroalcooleira¹¹¹. Paralelamente, a partir do século XX, difundiu-se na agroindústria canavieira a prática de aproveitamento da vinhaça como fertilizante líquido (fertirrigação), reduzindo a descarga direta nos corpos d'água.

A problemática das caldas havia se configurado como uma questão de saúde pública e de regulamentação ambiental, conforme reconhecido pelo decreto supracitado. Além disso, a solução adotada pela Usina Catende, além de estar em

¹⁰⁷ **Diário de Pernambuco**, de 10 de fevereiro de 1934, ed. 33, p. 3. Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

¹⁰⁸ AMARAL, André Julio do; OLIVEIRA NETO, Manoel Batista de. Recursos hídricos – Território Mata Sul Pernambucana. Portal Embrapa, 2021. Disponível em: [https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/territorios/territorio-mata-sul-pernambucana/caracteristicas-do-territorio/recursos-naturais/recursos-hidricos]. Acesso em: 22 ago. 2025

¹⁰⁹ PERNAMBUCO. Agência Estadual de Meio Ambiente. **Bacia hidrográfica do Rio Una: Estação UN-30 (Rio Panelas, a jusante da Usina Catende)**. Recife: CPRH, [20--]. Disponível em: [https://www.cprh.pe.gov.br/downloads/c3.7.pdf].

¹¹⁰ AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA. **Relatório de situação de recursos hídricos do Estado de Pernambuco 2011-2012**. Recife: APAC, 2013. Disponível em: [https://www.lai.pe.gov.br/apac/wp-content/uploads/sites/9/2019/03/Relatório-de-situação-de-recursos-hídricos-do-Estado-de-Pernambuco-APAC-2011-2012.pdf]. Acesso em: 12 ago. 2025; GUNKEL, G. et al. Sugar cane industry as a source of water pollution: case study on the situation in Ipojuca River, Pernambuco, Brazil. **Water, Air, and Soil Pollution**, v. 180, p. 261-269, 2007. DOI: 10.1007/s11270-006-9268-x. Disponível em: [https://link.springer.com/article/10.1007/s11270-006-9268-x].

¹¹¹ GUNKEL, G. et al. Sugar cane industry as a source of water pollution: case study on the situation in Ipojuca River, Pernambuco, Brazil. **Water, Air, and Soil Pollution**, v. 180, p. 261-269, 2007. DOI: 10.1007/s11270-006-9268-x. Disponível em: [https://link.springer.com/article/10.1007/s11270-006-9268-x].

conformidade com a normatização governamental, visava transformar um passivo ambiental em um ativo econômico, através da aplicação de tecnologia importada, especialmente adaptada às particularidades químicas dos resíduos produzidos pela indústria sucroalcooleira.

Esta solução tecnológica para o problema das caldas ilustra como a modernização capitalista da *plantation* gerou simultaneamente processos de degradação e recuperação ambiental. A transformação de dejetos poluentes em insumo produtivo não eliminou fundamentalmente os impactos ambientais da monocultura canieira, mas os deslocou para outras esferas do ciclo produtivo, particularmente através da intensificação do uso de fertilizantes nos solos, demonstrando, de igual modo, como essas soluções frequentemente rearticularam problemas ambientais ao invés de apresentarem algumas soluções de conservação integrada e efetiva.

A geração de adubos a partir das caldas alterou, embora em algumas áreas que utilizaram os fertilizantes, a conexão entre a usina e os ecossistemas locais, estabelecendo novos padrões de interferência química nos sistemas naturais. Anteriormente, as caldas contaminavam diretamente os corpos hídricos pelo descarte sem tratamento; sua transformação em fertilizante intensificou e sistematizou a intervenção química nos solos, acelerando os processos de alteração da composição mineral e biológica das terras cultivadas por meio da aplicação de nutrientes concentrados. Esta mudança tecnológica ilustra que a modernização capitalista não erradica a degradação ambiental, mas a reestrutura em padrões mais adequados à acumulação contínua de capital, distribuindo seus efeitos entre diversos setores dos ecossistemas.

A divulgação de uma solução relativa ao despejo de caldas nos rios foi veiculada na imprensa de Pernambuco durante a cerimônia de inauguração da fábrica de fertilizantes. Foi noticiado que a essa iniciativa seriam incorporados outros produtos químicos e que tais ações representavam “a restituição integral e perfeita ao solo dos elementos roubados às suas camadas pelas raízes dos canaviais”, conforme consta na Edição 212 do *Diário de Pernambuco*, de 07 de setembro de 1936. A chamada refere-se à revitalização do solo, apresentando uma matéria de página inteira que inclui a imagem da fábrica de adubos e da destilaria, além de uma perspectiva

panorâmica da Usina Catende e, ao centro da reportagem, a imagem de um grupo de indivíduos.

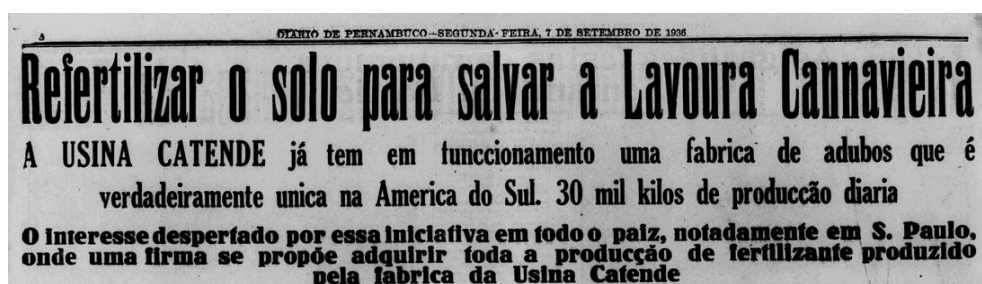


Figura 9 - Notícia do Diário de Pernambuco exaltando os êxitos ocorridos na Usina Catende¹¹²



Figura 10 - Figuras públicas de destaque visitam as instalações da Usina Catende¹¹³

De qualquer forma, a documentação examinada evidenciou a continuidade do problema da poluição das águas resultante das caldas, o qual persiste mesmo após a potencial nova destinação para a fabricação de adubo, mantendo-se intrinsecamente vinculado aos resultados da produção sucroalcooleira. O químico Britto Passos, ao abordar essa temática na década de 1980, declarou que lhe parecia

¹¹² *Diário de Pernambuco*, de 07 de setembro de 1936, capa.

¹¹³ Na legenda da foto: "Grupo feito por ocasião da inauguração das novas instalações da Usina Catende: a Fabrica de Adubos e a Destillaria de Alcool anhydry. Veem-se, no centro, o sr. dr. Leonardo Truda, director-presidente do Instituto do Açucar e do Alcool e o sr. Agamenon Magalhães, interventor federal em Pernambuco. Destacam-se ainda os srs. Lima Cavalcanti, governador do Estado e sr. Costa Azevedo, director-presidente da Usina Catende S. A., Cavalcanti, jornalistas, etc.". *Diário de Pernambuco*, de 07 de setembro de 1936, capa

incompreensível e absurdas que, até aquele momento, após décadas de extensas pesquisas e intervenções, um problema que se tornara mais grave do que antes, em razão do incremento da produção ao longo dos anos, permanecesse sem solução (Passos, 1985, p.103)¹¹⁴.

3.4 A Revolução Hídrica: sistemas de irrigação do Havaí para Catende e a reorganização dos ecossistemas locais

A implementação dos sistemas de irrigação na Usina Catende, coordenada pelo então funcionário público Apolônio Sales entre 1937 e 1939, promoveu uma transformação dos regimes hídricos locais, criando condições ecológicas que favoreceram emergências multiespécies imprevistas com consequências que transcenderam os objetivos econômicos originais do projeto. Esta “revolução hídrica” baseou-se na adaptação dos modelos técnicos havaianos III e IV às condições

¹¹⁴ Segue transcrição do trecho: “Data do Governo do Dr. Manoel Borba (1915/18) o primeiro decreto proibindo o lançamento de caldas nos rios, sem qualquer sugestão ao industrial, no sentido de como obedecer ao decreto, a não ser parando sua destilaria! Daquela data até hoje várias comissões têm sido organizadas para estudar da questão e para sugerir ao Governo, medidas que permitam tornar efetiva a proibição. (...) Quando comecei a trabalhar na indústria açucareira de Pernambuco, a produção de álcool do Estado, na safra de 1932/33, era de 14 milhões de litros; na safra de 1984/85, a produção foi de 450 milhões, para as usinas e destilarias autônomas, o que vale dizer que o problema das caldas de hoje, é muitas vezes maior, portanto, mais grave do que naquela época. O ano de 1983 assinalou o maior escândalo de lançamento de caldas nos cursos d’água de Pernambuco. Todos os meios de comunicação do Recife bradaram contra a monstruosidade provocada. Os intelectuais e políticos condenaram violentamente a “tragédia ecológica”. O sociólogo Gilberto Freyre, solicitado a se pronunciar a respeito do “flagelo do vinhoto”, declarou: “Isto é um caso de intervenção federal e representa um absurdo que envergonha não só Pernambuco como o Brasil.” (DP.21.7.983) (...) A mim, sempre pareceu evidente que a açudagem das caldas nunca foi e jamais será solução. Tão pouco é verdade que o despejo das caldas no rio — durante o inverno ou estação das chuvas — seja inofensivo. Peço vênia ao ilustre biólogo Alufzio Bezerra Coutinho para transcrever trechos do seu trabalho “Os Cursos d’Água e os Resíduos Industriais” no qual ele manifesta sua opinião abalizada sobre os malefícios do despejo de caldas acumuladas, nos rios: “O uso de umas tantas práticas absurdas, irracionais, embora aparentemente razoáveis, resultantes da ignorância geral de certos fatos da biologia dos peixes, agrava consideravelmente os efeitos funestos da poluição dos rios. Muitos dos peixes dos nossos rios vivem, tanto na água doce como na água salobra. Quer dizer, são peixes que podem passar indiferentemente da água de salinidade praticamente nula, à de salinidade alta, do mar. Neste caso estão as curimãs, as carapebas e os camorins que são peixes que desovam uma vez por ano e são chamados anadrômicos, porque na ocasião da desova eles sobem pela correnteza dos rios para desovar, como fazem os salmões na Europa e no Canadá. A ocasião em que eles fazem esta subida — a piracema — coincide exatamente com as primeiras chuvas. A prática das nossas indústrias de destilarias consiste em acumular, tanto quanto possível seus resíduos durante o verão, porque os rios muitas vezes secam. Vão armazenando as caldas até que venham as chuvas, quando as descarregam de vez nos rios. O resultado é que quando vem a enxurrada, os peixes que sobem para desovar, encontram-se com o dilúvio das águas poluídas com os resíduos putrefados das destilarias. É o massacre, a extinção, não só dos peixes, como dos peixes futuros também.” (...) É de esperar que, ante o clamor público que se levanta cada vez mais irresistível contra a poluição industrial em nosso País, tipicamente como o caso das caldas, providências que atendam ao equilíbrio PRODUÇÃO-ECOLOGIA venham a ser tomadas pelas autoridades competentes.” (Passos, 1985, p.103-110).

geomorfológicas específicas da Zona da Mata pernambucana, aproveitando os rios Pirangi e Pannels como fontes principais de captação para o sistema integrado de armazenamento e distribuição que redesenhou a ecologicamente aquele espaço.

A irrigação em grande escala empreendida na Usina Catende foi destaque no rol de avanço técnico-científico para que as terras fatigadas dessa mesma plantação fossem revigoradas e, com isso, perpetuar-se-ia nelas a gramínea que as fatigava. A relação de revigoramento e fadiga dos solos se tornara uma constante, sendo certo que para o pensamento da época não se considerava redução de produção, mas recuperação daquelas terras ou até mesmo acessar novas fronteiras agrícolas, o que gerava inclusive renovadas possibilidades de financiamento dos empreendimentos privados com o dinheiro público. Se de uma parte havia o discurso dos industriais do açúcar acerca desse empobrecimento do solo, de parte do poder público a resposta era tanto a ampliação dos investimentos mediante empréstimos financeiros, quanto a capacitação técnica da máquina pública a serviço da desoneração do capital.

A partir de uma entrevista concedida por Costa Azevedo, o Tenente, industrial da Usina Catende, ao *Diário de Pernambuco* em 5 de julho de 1936¹¹⁵, um artigo que circulou na *Brasil Açucareiro* subscrito pela Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de Pernambuco, sob o título *Esgotamento das terras da zona cannavieira de Pernambuco: uma explicação, sobre o assumpto, da Secretaria de Agricultura, Industria e Commercio do Estado*, destacou o seguinte:

A Secretaria de Agricultura, Industria e Commercio do Estado de Pernambuco forneceu á imprensa de Recife a nota que abaixo transcrevemos: 'O industrial Costa Azevedo, em uma entrevista para o 'Diário de Pernambuco', de 5 do corrente, bordou alguns commentarios em torno do projecto da bancada paranaense, relativo á transferencia de usinas de um Estado para outro. Referindo-se ao esgotamento das terras da zona cannavieira frisou a necessidade de adubação para o seu melhoramento, accrescentando porém, que, para essa operação se tornar efficiente e economica, precisa ser precedida da analise do solo. Mas esta não poderia ser realizada em Pernambuco por falta de 'institutos technicos que facilitem o exame das terras'. Em face dessa declaração, partida de uma pessoa de grande responsabilidade no nosso meio industrial e agricola, cumpre á Secretaria de Agricultura informar que dispõe de um instituto technico perfeitamente aparelhado para a realização das analises referidas. A Secção de Solos do Instituto de Pesquisas já colheu em varias regiões do território pernambucano algumas centenas de amostras de terra que estão sendo convenientemente analisadas. Na própria Usina Catende foram colhidas algumas dessas

¹¹⁵ **Diário de Pernambuco**, de 5 de julho de 1936, ed. 157, p. 1 (capa) e 4. Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

amostras em talhões destinados ao cultivo do algodão. O objectivo principal destas amostras tendo sido feitas a determinação da reacção dos referidos terrenos, verificou-se serem elles demasiadamente ácidos, tendo se aconselhado o uso da cal e da cinza como meios correctivos. Mas não é só a analyse chimica que pode ser feita em Pernambuco em relação ao problema das necessidades do solo em elementos fertilizantes. O Instituto de Pesquisas Agronômicas está também aparelhado para a realização de experimentos de adubação tendo por fim a determinação das exigencias nutritivas das diversas culturas do nordeste. Anteriormente mesmo foram feitos vários experimentos de adubação na cultura da canna pela Secretaria de Agricultura nos seus próprios campos e em terras pertencentes ás usinas ou engenhos fornecedores. Pelo exposto fica esclarecido que a Secretaria de Agricultura esta aparelhada para dar á cultura da canna o apoio technico de que necessita' ” (*Brasil Açucareiro*, agosto, 1936, p. 452).

Em matéria de capa do *Diario da Manhã*, de 26 de agosto de 1937¹¹⁶, com página inteira da “2ª secção” dedicada ao empreendimento, o destaque desde as primeiras linhas estava nas obras de irrigação, no vulto que elas tomavam na paisagem e que eram realizadas pelo gestor privado “em prol do Estado”, ator a quem incumbiria contrapartidas:

Conforme noticiamos, o dr. Lauro Montenegro, Secretario da Agricultura do Estado, visitou ante-hontem a Usina Catende. Attendeu a um convite do sr. Costa Azevedo [Tenente], proprietario desse grande centro industrial pernambucano, fazendo-se acompanhar dos srs. deputado Renato Carneiro da Cunha, deputado Alfredo Medeiros, Barcellos Fagundes, Americo Ludolf, Antigenes Chaves e um redactor desta folha. Teve oportunidade, assim, o Secretario da Agricultura do Estado, de observar os grandes trabalhos que se estão realizando na usina, em prol da economia do Estado. Entre todos – quer das partes technica e social – avultam os da irrigação dos cannaviaes. Pela primeira vez na historia cannavieira do Nordeste é esta industria cuidada sob moldes racionalizados. Debaixo de um criterio technico dos mais rigorosos, a irrigação da canna de assucar, conforme nos affirmou o dr. Lauro Montenegro, “inaugura uma nova era” para a economia nordestina. Não é preciso ser um technico da questão para conhecer a influencia que esses recursos da sciencia terão sobre o desenvolvimento da industria açucareira. Complemento natural e indispensavel da adubação, a irrigação é a perspectiva final de que nos podemos valer para evitar a debacle completa da nossa industria cannavieira que, na quadra actual, apresenta já um aspecto dos mais desanimadores. (...) Com facilidade se observa que prejuizos de toda sorte decorrem dessa instabilidade da industria assucareira: o plantio desmedido com a incerteza de uma colheita regular. (...) Para o exito completo dessa promissora reacção é indispensável o auxilio dos governos, fornecendo aos agricultores, principalmente, a assistencia technica.

Em 1941 circulou a publicação *O Homem e a Terra na Usina Catende*¹¹⁷, coletânea de artigos escritos por personalidades de destaque da política, da igreja e

¹¹⁶ *Diario da Manhã (PE)*, de 26 de agosto de 1937, ed. 826, s.p. (capa da “2ª secção”). Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

¹¹⁷ Sobre a obra *O Homem e a Terra na Usina Catende*, a edição 295 do *Diario de Pernambuco*, de 17 de dezembro de 1941, disponível no acervo digital da hemeroteca da Biblioteca Nacional, na coluna ‘Cousas da cidade’, no artigo ‘UM LIVRO SOBRE CATENDE’, foi divulgada a seguinte informação: “A Usina Catende acaba de editar um livro, que é um documentário da obra de renovação econômica e social que o sr. Costa Azevedo veio realizando naquele município. Reúne depoimentos

da sociedade pernambucana e nacional, além de várias imagens e gráficos informativos, onde pode ser lida a íntegra da notícia do *Correio da Manhã* de 02 de outubro de 1937, a qual fez menção expressa aos benefícios do uso da irrigação, remetendo a aplicação prática dos conhecimentos técnicos adquiridos por Apolônio Sales no Havaí¹¹⁸:

As irrigações começam a ser utilizadas pelas usinas melhor orientadas. Ainda agora a Catende está verdadeiramente revolucionando a lavoura canavieira no Brasil. Dirigi-a tecnicamente o agrônomo Apolônio Sales, que aí está empregando os conhecimentos trazidos das ilhas do Havaí. A zona trabalhada pela usina é das mais onduladas, toda ela em colinas, que se sucedem. Não se tornou, porém, um empecilho aos trabalhos de irrigação. Vários açudes represam as águas de pequenos cursos d'água. Estas são bombeadas para tanques que se encontram no topo das colinas mais altas. E daí a água borbulhante desce regando as lavouras que se fazem em curva de nível. Já este ano Catende irrigará dois mil hectares. E a safra, por unidade de superfície, espera-se, saltará de 20 toneladas a 150!

Já se manifestando na condição de Secretário de Agricultura do Estado de Pernambuco, Apolônio Sales declarou acerca do caminho da racionalização da lavoura da cana-de-açúcar, da “união dos açucareiros em torno do programa de governo”, destacando a Usina Catende, apontando “sem dúvida, a cana [como] a maior riqueza pernambucana” e, finalmente, asseverando que “em torno das usinas, com as novas terras modernamente irrigadas, surge hoje a verdadeira civilização”¹¹⁹:

espontâneos de vários visitantes – homens de diferentes profissões – e tudo o que eles dizem pode ser facilmente comprovado. Costa Azevedo construiu, graças à sua ação decidida e enérgica, e às suas qualidades de mando uma obra absolutamente inédita em Pernambuco. Foi ele quem primeiro irrigou as terras, quem primeiro aproveitou as caldas, quem primeiro empregou a agricultura racionalizada. Não há exagero em dizer-se que a lavoura da cana apresenta duas fases antes e depois da grande excelência que ele iniciou e vem [illegível] a bom termo. É uma obra que nos interessa a todos nós pernambucanos, porque põe em relevo o esforço de um homem de nossa terra, que por iniciativa e inspiração sua operou verdadeira revolução nos métodos agrícolas e industriais.”

¹¹⁸ Ainda em 1937, ano de publicação do *Hawaii Açucareiro*, tornar-se-ia Secretário da Agricultura, Indústria e Comércio em Pernambuco (1937-1942) e, em seguida, Ministro da Agricultura do Brasil (1942-1945).

¹¹⁹ Pernambuco e a cana de açúcar através da palavra do Secretario de Agricultura daquele Estado. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, ano VI, v. 11, n. 7, p. 69-70, jul. 1938. Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

Para que se tenha idéia de como a irrigação empolgou em Pernambuco, basta citar-se o exemplo da usina Catende que, em um ano, construiu tres grandes açudes, respectivamente de um milhão, meio milhão e 440 mil metros cubicos de armazenamento; dez açudes menores com menos de 200 mil metros cubicos, e dez para desvio de riachos (...). Estas instalações estendem os beneficos tentaculos de uma rede de canais principais superior a cem quilometros, servindo a dois mil hectares de terras canavieiras. (...) Em dados mais concretos, aduzo o seguinte exemplo: no engenho Mundo Novo, Catende, colhemos, em uma meia encosta de terrenos sáfaros, 117 toneladas e 800 quilos de cana por hectare, 70 toneladas mais do que a média do engenho, incluindo as varzeas. E o que mais recomenda é que o aumento não é somente da cana, mas também do açúcar. Esta colheita foi feita em março. As analises das canas que estavamos esmagando, sobre caldo misturado, indicavam 11% de sacarose e 70 de pureza. Ao ingressarem as canas irrigadas na esteira, tomadas as amostras do caldo, foram estes os índices: sacarose, 14,8; pureza, 79. Isto significa que, por hectare, tendo entrado um acrescimo de 70 toneladas de cana, ingressaram nas fábricas também cerca de 30 quilos de açúcar a mais em cada tonelada. (...) A irrigação vai revolucionar a lavoura nordestina (*Brasil Açucareiro*, julho, 1938).

Ao afirmar que “em torno das usinas, com as novas terras modernamente irrigadas, surge hoje a verdadeira civilização” e destacar a irrigação como um fator capaz de “revolucionar a lavoura nordestina”, seu discurso, sustentado por dados sobre o controle das águas, o represamento de rios e riachos, a intensificação produtiva e a expansão tanto das áreas cultivadas quanto do aproveitamento da cana, funciona como um testemunho da consolidação da irrigação como tecnologia estruturante. Nesse contexto, o caso de Catende se apresenta como evidência paradigmática da articulação entre técnica e território, expressando as transformações nas relações interespecíficas que emergem no sistema agroindustrial açucareiro, em que humanos e não-humanos compartilham, em diferentes escalas, a agência histórica do processo.

Apolônio Sales chegou às ilhas do Havaí em 1935, como técnico do corpo de funcionários públicos de Pernambuco, para conhecer, entre outras tecnologias, a irrigação do cultivo de cana-de-açúcar, considerada “solução feliz de muitos problemas econômicos que agitam a humanidade laboriosa e progressista” (1937). Aspectos específicos das ilhas daquele arquipélago foram detalhados por meio de textos, gráficos e imagens, destacando a irrigação e adubação da cana-de-açúcar:

Foi a cultura da cana, exclusivamente, o que justificou em Havaí os grandes dispêndios em instalações de irrigação de que acima dei pálida ideia. A cultura do abacaxi que se faz em grande escala no arquipélago é toda feita sob outros regimes agrícolas, sem que a pluviosidade seja acrescida das adições de água. A cultura do arroz que em pequena escala se processa em algumas propriedades é praticada sob o regime de chuvas ou pelo aproveitamento de alguma sobra de água de algum usineiro generoso. Idem para a cultura da taioba de que se faz o “poi”, alimento predileto dos nativos. A cultura da cana entretanto não é irrigada em sua totalidade. Há antes de mais nada uma delimitação cujas fronteiras marcam as numerosas estações pluviométricas do território. É que há, talvez por motivo de situação geográfica do arquipélago, em meio do Pacífico, conjugada com a configuração orográfica das ilhas, um contraste muito grande de regiões escassamente chuvosas e de lugares sujeitos a grandes precipitações pluviométricas. (...) A ilha de Oahu (...) pode-se dizer que é totalmente irrigada, fazendo-se a cultura do abacaxi nas terras em que a água ainda não foi levada pelos trabalhos de engenharia e perseverança de americano. Kauai igualmente é toda cultivada sob regime de irrigações intensivas. Resumindo, pode-se dizer que mais de 50% da área cultivada com cana no território é cortada pelos canais de irrigação (Sales, 1937, p.200).

É evidente que as interações na plantação de cana-de-açúcar do Havaí sofreram as mesmas oscilações entre a disseminação de inovação e a demanda por mais inovações, tal como mencionado por David Watts (1987) ao tratar dos *West Indian States*¹²⁰. Isso ocorreu tanto devido ao impacto ecológico provocado pela produção de açúcar, quanto à forma como o solo, o clima e o ciclo das águas naquela área foram impactados. No Havaí, além dos conflitos por terras, existem evidências de poluição das águas e até mesmo a introdução de espécies exóticas para combater

¹²⁰ O termo 'West Indian States' refere-se aos territórios caribenhos sob domínio colonial europeu, especialmente britânico, onde se desenvolveu a economia açucareira entre os séculos XVII e XIX. David Watts destaca que, contrariamente à visão tradicional de estagnação tecnológica, houve significativa inovação nesses territórios, incluindo a adaptação do modelo açucareiro pernambucano para Barbados: “Tradicionalmente, e especialmente entre historiadores econômicos, a visão tem sido de que houve relativamente poucas inovações nas propriedades açucareiras das Índias Ocidentais desde a década de 1640 até a emancipação. Expressa de forma mais pontual, diz-se que a vida dos plantadores desencorajou a inventividade (Pares, 1960). No entanto, essas ideias não são totalmente apoiadas pelas evidências disponíveis. A transferência inicial do modelo de produção de açúcar pernambucano para Barbados, e sua tradução em um modelo mais intensivo em capital, em si não poderia ter sido alcançada sem uma boa dose de inovação.” Tradução livre de: “Traditionally, and especially among economic historians, the view has been that there were relatively few innovations on West Indian sugar estates from the 1640s through to emancipation. Expressed more pointedly, planter life is said to have discouraged inventiveness (Pares, 1960). Yet these ideas are not entirely supported by the available evidence. The initial transfer of the Pernambucan sugar-producing model into Barbados, and its translation into a more capital-intensive, in itself could not have been achieved without a good deal of innovation.” in: WATTS, David. **The West Indies: patterns of development, culture and environmental change since 1492**. New York: Cambridge University Press, 1987. p. 391.

pragas nos canaviais¹²¹, causando um desequilíbrio ecológico (MacLennan, 2014)¹²². No entanto, o que se observa na publicação de Sales reflete a faceta idílica do Havaí, especialmente nas ilhas de maior produtividade, como Trinidad. O autor enfatiza o quanto esse exemplo poderia contribuir para a agricultura canavieira de Pernambuco, a fim de que o avanço da civilização prosseguisse em sua marcha ascendente.

O que parece ter despertado o interesse de Sales por uma aplicação prática foi a compreensão das estações experimentais, dos centros de pesquisa em agronomia, dos estudos sobre as variedades da cana-de-açúcar, da adubação e da irrigação, todos considerados em sua análise como componentes fundamentais para a produtividade das lavouras. Sobre o sistema de irrigação, na obra *Hawaii Açucareiro*, cerca de cinquenta e oito páginas, equivalente a 20,8% de toda a

¹²¹ Em relação ao Havaí, *Brasil Açucareiro* noticiou em 1937 acerca de criação e exportação de sapos da espécie *Bufo marinus* que, sendo espécie oriunda das Américas Central e do Sul, serviria para devorar insetos nos canaviais e que, para além do uso no Havaí, tornou-se um ramo naquele mercado a criação desses animais para exportação: “Tendo feito as suas provas em Hawaii como eficientes devoradores dos insectos que atacam a canna, o sapo gigante foi adoptado pelos plantadores locais e agora esta sendo criado em larga escala. As fazendas de criação de sapos do Hawaii, segundo noticia um jornal londrino, receberam, dos plantadores de canna das Ilhas Fidji, uma encomenda de 25.000 desses preciosos bichos, que já foram exportados para o Egito e para os centros canavieiros.” in. s.a. Criação e exportação de sapos in. *Brasil Açucareiro*, Ano V, V. 10, N. 2, p. 160, outubro, 1937.

¹²² “A política do Havaí apresenta um legado mais visível da história do açúcar do que parece ao olhar destreinado. Debates sobre o desenvolvimento de resorts ao longo da costa, disputas sobre direitos da água, expansão de moradias suburbanas para terras agriculturáveis ricas, poluição da água por herbicidas, espécies invasoras nas florestas nativas remanescentes e uma economia insustentável — tudo isso são questões contemporâneas ligadas à história industrial do Havaí. (...) Importa, por exemplo, que a indústria açucareira se instalou em um ambiente insular onde a menor perturbação poderia produzir mudanças ecológicas dramáticas.” E “A produção industrializada de cana-de-açúcar, no entanto, criou consequências ambientais semelhantes em todo o mundo tropical. (...) O *mongoose* foi introduzido em várias regiões de plantações na década de 1880 para controlar ratos que faziam ninhos nos canaviais e roíam os colmos da cana. A experiência mostrou-se ambientalmente prejudicial. Sem predadores, tornaram-se pragas e fizeram mais para minar as populações de aves que nidificavam no solo do que os ratos.” Tradução livre de: “Hawaii’s politics sport a more visible legacy of sugar’s history than is apparent to the untrained eye. Debates about resort development along coastal shores, contests over water rights, expansion of suburban housing onto agriculturally rich lands, water pollution from herbicides, invasive species in remaining native forests, and an unsustainable economy—all are contemporary issues tied to Hawaii’s industrial history. (...) It matters, for instance, that the sugar industry settled in an island environment where the smallest perturbation could produce dramatic ecological change.” E “Industrialized cane sugar production, however, did create similar environmental consequences across the tropical world. (...) The mongoose was introduced into several plantation regions in the 1880s to control rats that nested in sugarcane fields and gnawed on cane stalks. It proved environmentally unsound. Without predators they became pests and did more to undermine ground-nesting bird populations than rats.” in. MACLENNAN, Carol A. **Sovereign sugar: industry and environment in Hawai’i**. Honolulu: University of Hawai’i Press, 2014, p. 41-43.

publicação, abordam sobre o sistema, apresentando modelos esquemáticos em croquis, densamente explicados¹²³.

Além disso, ao examinar as práticas de adubação no Havaí, os estudos estabelecem uma ligação direta com o sistema de irrigação. De acordo com a análise de Sales, embora a irrigação fosse crucial em áreas com baixa precipitação pluviométrica, a adubação era imprescindível em todas as terras, inclusive nas irrigadas. Isso se deve ao fato de que, entre outros aspectos, a água, de maneira transversal, também promovia a erosão e a lixiviação do solo, resultando em uma carência de nutrientes que apenas poderiam ser recuperados por meio da adubação intensiva e abrangente.

Embora os efeitos do uso de adubo e da irrigação fossem perceptíveis em diferentes contextos, no caso de Pernambuco, cujos índices pluviométricos são ainda mais baixos do que os verificados em regiões de chuvas escassas no Havaí, a adoção da irrigação assumia um papel ainda mais decisivo. As transformações ambientais provocadas em ambos os territórios, seja pelo represamento de corpos d'água, seja pelas modificações na composição química dos solos, imprimiram marcas duradouras nas paisagens, moldando-as de acordo com as exigências da plantação açucareira. Assim, fosse no Havaí, em Pernambuco ou em qualquer outra região onde a *plantation* se instalou, o ambiente foi reconfigurado de forma profunda para atender às lógicas do sistema agroindustrial do açúcar¹²⁴.

¹²³ São 279 páginas líquidas (no índice foram excetuadas as lâminas com fotografias) assim distribuídas: quanto aos aspectos geoeconômicos, políticos, sociais e históricos – 22 páginas; acerca da organização da indústria – 12 páginas; sobre os lugares de produção científica (estações experimentais e departamentos de estudo, incluindo estudos de caso e seções de agricultura, de química e de genética, com seleção e controles de seleção e estudos citológicos) – 104 páginas; em relação às sementes e variedades de cana-de-açúcar – 18 páginas; sobre adubação – 27 páginas; irrigação – 58 páginas; tratos culturais, colheita e fabricação – 15 páginas; quanto ao clima, ao solo e ao homem – 23 páginas.

¹²⁴ Nesse sentido: “A produção industrializada de cana-de-açúcar criou consequências ambientais semelhantes em todo o mundo tropical. Desde os primeiros anos, dizimou as florestas tropicais locais através do desmatamento e uso da lenha. Cuba, Havaí, Porto Rico e a República Dominicana registaram um rápido desmatamento de vastas áreas florestais no final do século XIX para a criação de novos campos de cana-de-açúcar. (...) A cana-de-açúcar também esgotou rapidamente os nutrientes dos solos tropicais (particularmente vulcânicos). Como resultado, a sobrevivência da indústria global exigiu o uso precoce de fertilizantes naturais e comerciais. As espécies introduzidas para controlar pragas de insetos nos canaviais criaram outros problemas. O mongoose [pequeno mamífero carnívoro terrestre pertencente à família Herpestidae] foi introduzido em várias regiões de plantações na década de 1880 para controlar ratos que faziam ninhos em canaviais e roíam caules de cana. Provou-se ambientalmente prejudicial. Sem predadores, tornaram-se pragas e fizeram mais para minar as populações de aves que nidificavam no solo do que os ratos. Embora não seja o resultado

Sales, baseado na localização geográfica das terras em Pernambuco, descreveu e desenhou detalhadamente os modelos, como o 'Modelo III' e 'Modelo IV' para irrigação em terras altas. Eles representam um dos processos do grupo existente para a técnica em ladeiras, especificamente a irrigação de fileira. Na citação abaixo, ele destaca a relevância desse tipo de irrigação:

Para nós, pernambucanos, convém antes de mais nada conhecer as linhas gerais da irrigação seguidas nas planícies e nas elevações, sendo Havaí de fato uma região que se assemelha à nossa pela sua topografia acidentada e pela presença de varzeas mais amplas, como aqui a do Cabo, e lá a da usina Ewa. (...) Claro que o aproveitamento das terras altas pela irrigação reveste-se, para nós de grande importância. Talvez mais de cinquenta por cento das terras canavieiras de Pernambuco se estendem pelas ondulações irregulares das ladeiras frequentes, não raro banhadas ao sopé por regatos mais ou menos caudalosos. (...) Processos de fileira. Aí a distribuição da água se faz diretamente nos sulcos de cana traçados aproximadamente em nível. O aproveitamento da água nos sulcos de cana é garantido pelo canal principal (*main dicht*), pelos canais de alimentação (*straight dicht*) e pelos canais secundários (*level dicht*). O esquema III mostrará claramente ao leitor a localização relativa destes canais com os respectivos nomes, adicionando-se o grande canal adutor de que se estabelece o canal principal. O desenho mostrará também o porquê dos nomes ingleses. Chamo a atenção para a disposição dos sulcos que ficam paralelos e em nível, abastecendo-se d'água ora no *straith dicht*, quando a declividade é pequena, ora nos canais secundários, por meio de sifão, ou simples incisão na terra com a enxada [Modelo IV]¹²⁵.

direito do cultivo da cana-de-açúcar, a introdução de ungulates [tipos de ovelhas selvagens] nas ilhas do Caribe e do Pacífico contribuiu muito para danificar os habitats das florestas e pastagens através do pisoteio. Quando as florestas por trás das plantações diminuíram, os projetos de reflorestação das empresas trouxeram novas árvores não nativas, o que acabou por criar o problema adicional de espécies de árvores invasoras e sedentas de água que alteraram a composição da floresta e do solo. Com exceção dos distritos açucareiros continentais como Brasil, Louisiana e Natal (África do Sul), os ecossistemas insulares foram os principais locais da indústria global de cana-de-açúcar. Conhecidas pelos seus ambientes vulneráveis e endemismo, as ilhas sofreram mais gravemente com a introdução de novas espécies comuns à produção de cana-de-açúcar. Sem serem controladas por predadores naturais, as populações introduzidas aumentaram (como aconteceu com o mongoose no Havaí e o veado de cauda branca no Caribe) e criaram desequilíbrios ecológicos que podem provocar o declínio ambiental. Ao escrever sobre o impacto do açúcar no caribe, o geógrafo David Watts observa que as leis econômicas e naturais operam a velocidades diferentes. Ele descreve um cenário que pode ser aplicado a todos os distritos açucareiros insulares – um processo pelo qual o ciclo ecológico é perturbado permanentemente por modificações: “Embora o desenvolvimento seja normalmente um fenômeno cíclico, avançando rapidamente em alguns momentos, mas inativo noutros, em algumas circunstâncias os seus equivalentes ambientais podem se tornar unidirecional. Podem se formar tendências distintas que podem se alimentar de si mesmas e revelarem-se cada vez mais difíceis de conter. Parte da razão para isto relaciona-se com os intrincados ciclos de dependência que existem entre os organismos e os seus habitats no mundo natural, que são frequentemente tão bem definidos que, uma vez suficientemente desestabilizados, segue-se inevitavelmente uma cascata de modificações ambientais e biológicas, a menos que sejam tomadas medidas severas para restaurar o equilíbrio.” Ele observa que nos distritos açucareiros do Caribe a deterioração ambiental tem aumentado e acelerado ao longo do tempo, criando assim a sua própria dinâmica, não afetada pelas subidas e descidas da atividade econômica.”, tradução livre de MACLENNAN, Carol A. **Sovereign Sugar: industry and environment in Hawai’i**. Honolulu: University of Hawai’i Press, 2014, p. 41-43.

¹²⁵ SALES, A. **Hawaii Açucareiro**. Rio de Janeiro: IAA, 1937, 219-227.

Na publicação constam esses modelos, 'Modelo III' e 'Modelo IV', que seriam aplicáveis para o caso de irrigação em terras altas:

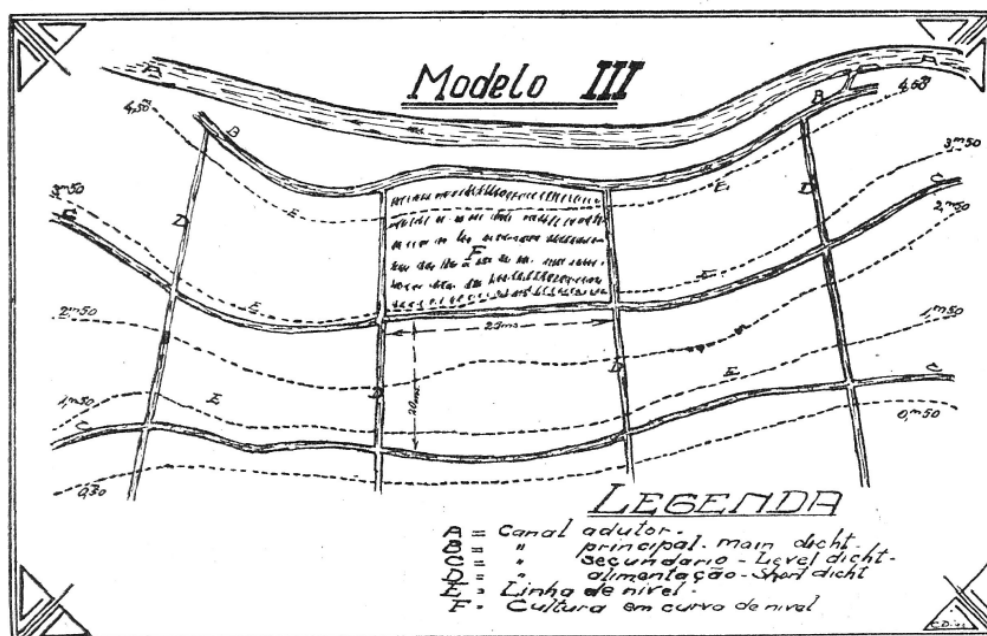


Figura 11 - Desenho esquemático 'Modelo III'¹²⁶

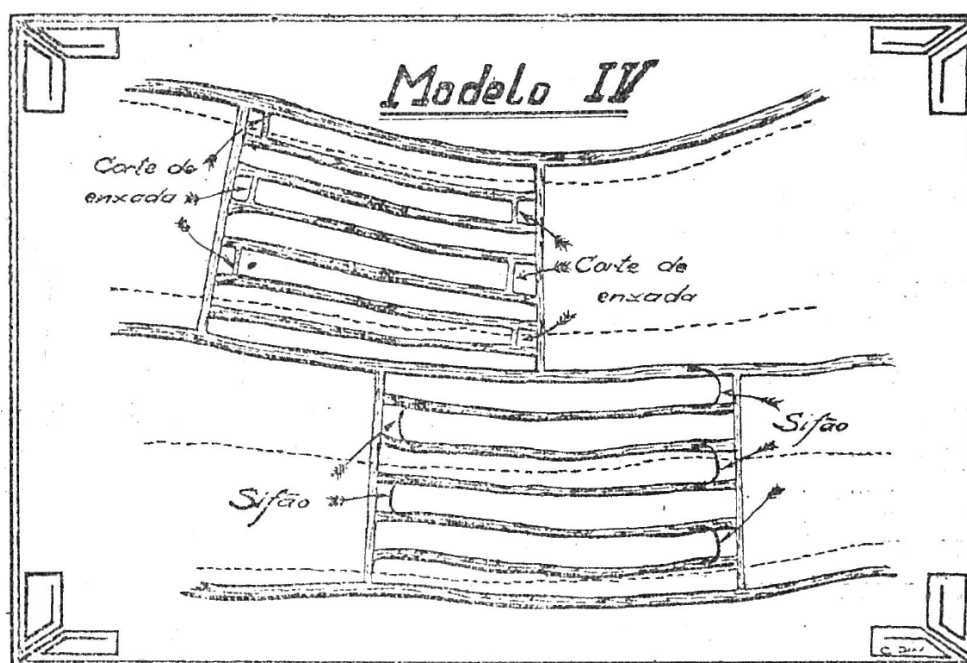


Figura 12 - Desenho esquemático 'Modelo IV'¹²⁷

¹²⁶ Imagens retiradas da obra *Hawaii Açucareiro*, p. 226-227.

¹²⁷ Imagens retiradas da obra *Hawaii Açucareiro*, p. 226-227.

Ao detalhar as estruturas relacionadas aos sistemas de irrigação no arquipélago do Havaí, Apolônio Sales dá uma atenção especial a esse ponto de suas observações. Essa ênfase é justificada pela semelhança entre as estruturas topográficas usadas para irrigação no Havaí e em Pernambuco; em parte, pelo reconhecimento de que, mesmo com a severa falta de chuvas, a região possuía uma extensa rede hidrográfica. Para Sales, esse diferencial conferia ao território pernambucano uma vantagem estratégica no suprimento hídrico necessário à lavoura canavieira, reforçando a viabilidade da implementação da irrigação em larga escala nos engenhos locais:

Pode-se dizer que o arquipélago não possui rios. As ligeiras torrentes que se formam nas montanhas de curtíssimo percurso nada significariam se não fora o aproveitamento inteligente do homem nos reservatórios construídos de terra, à guisa de açudes. (...) Não sejam os nossos rios veículos inocuos da água para o oceano. Esta zona canavieira que o Serinhãem, o Ipojuca, o Capibaribe, o Tracunhaen, o Jaboatão e outros, alegram, numa alegria improdutiva de quem passa, precisa bem de um pouco mais de orientação técnica para que estes rios serpenteem pelos canaviais na sistemática distribuição das águas necessárias para a formação vigorosa dos colmos ricos em açúcar (Sales, 1937, p.198).

No regresso ao Brasil, Sales assumiu a coordenação das atividades de instalação e operação dos sistemas de irrigação da Usina Catende:

Nos anos decorridos entre 1937 e 1941, Catende se projetou no cenário açucareiro de Pernambuco como a Empresa que mais se empenhou na racionalização da lavoura da cana-de-açúcar. Amante da Agricultura, não vacilou, o Sr. Tenente, em desenvolver uma verdadeira renovação agrícola que lhe proporcionasse economicamente, matéria prima para a sua fábrica. Procurou ele a colaboração de um grande técnico, o Dr. Apolônio Sales, recém-chegado do Hawaii onde fora estudar o sistema de irrigação ali empregado. (...) trouxe extenso plano para Catende que em menos de dois anos de atividade, resultou na construção de várias barragens e de tanques nos altos dos morros, alimentados por cinco estações de bombas situadas às margens dos rios Pirangi e Panelas. Projetou, também, sulcamento técnico de grande área de terreno para distribuição de água por gravidade por meio de canais alimentadores. E o resultado desse arrojado plano de ação é que, quando a média de produção dos canaviais da Empresa mal atingia, nos anos de inverno favorável, 40 toneladas por hectare, a produção média da área irrigada alcançava 85 toneladas por hectare, na safra 1938/39 (Passos, 1985, p. 118-119).

As alterações hídricas realizadas exemplificam, de forma concreta, a tese central de Hughes (2008)¹²⁸ acerca da impossibilidade de entender a trajetória humana dissociada dos processos naturais que oferecem contexto e condicionamento. O ambiente transcende a função de simples pano de fundo para as atividades humanas, constituindo um conjunto intrincado e dinâmico de influências que interagem de maneira dialética com cada ação humana, provocando consequências que, muitas vezes, superam os fins originalmente planejados das intervenções técnicas. Os sistemas de irrigação implantados pela usina não se limitaram à mera aplicação de tecnologias sobre uma “natureza externa” já existente, mas promoveram a reconfiguração das relações socioambientais e estabeleceram novas condições de habitabilidade para diversas espécies.

Esta transformação dos regimes hídricos materializou a concepção de McNeill (2003) sobre as relações mútuas entre humanidade e natureza, perspectiva que supera produtivamente a dicotomia tradicional entre sociedade e ambiente. Os sistemas de irrigação implementados em Catende não representaram mera aplicação de tecnologias sobre natureza externa, mas constituíram um paradigma de co-evolução onde elementos humanos e não-humanos se influenciaram mutuamente, estabelecendo trajetórias inéditas de desenvolvimento socioambiental que persistiriam para além da vida útil dos equipamentos originalmente instalados.

A engenharia hidráulica implementada compreendia uma rede de açudes, represas, estações de bombeamento e canais de distribuição. Três açudes foram construídos com capacidades respectivas de um milhão, meio milhão e 440 mil metros cúbicos de armazenamento, além de dez outros menores com capacidades inferiores

¹²⁸ Hughes (2008) argumenta que a história ambiental "requer que um estudo só possa se qualificar como história ambiental se considerar e correlacionar mudanças tanto nas sociedades humanas quanto nos aspectos do mundo natural com os quais elas estão em contato" (p. 321-322), enfatizando que "a relação entre os dois é, em quase todos os casos, de influência recíproca. Uma mudança feita pelos humanos no ambiente virtualmente sempre repercute e gera mudanças nas condições culturais" (p. 322). O autor destaca ainda que é trabalho do historiador ambiental "ver o que cada uma delas deixou de fora, particularmente em termos de inter-relações causais que podem ter lhes escapado" (p. 323), demonstrando como intervenções técnicas – tal como sistemas de irrigação – transcendem a mera aplicação tecnológica para reconfigurar relações socioambientais complexas. Tradução livre de: "requires that a study can qualify as environmental history only if it considers and correlates change both in human societies and in the aspects of the natural world with which they are in contact"; "the relationship between the two is in almost every case that of reciprocal influence. A change made by humans in the environment virtually always redounds and generates change in cultural conditions"; "to see what each of them has left out, particularly in terms of causal interrelationships that may have escaped them". in. HUGHES, J. Donald. Three Dimensions of Environmental History. **Environment and History**, v. 14, n. 3, p. 319-330, ago. 2008. p. 321-323.

a 200 mil metros cúbicos cada, criando sistema integrado de reserva que permitia aproveitamento das águas disponíveis independentemente das variações sazonais de precipitação (Passos, 1985, p. 121). As bombas elevavam a água armazenada para distribuição gravitacional posterior através de mais de cem quilômetros de canais principais e centenas de quilômetros de canais secundários que irrigavam diretamente os canaviais. Sobre esse aspecto, algumas imagens circularam na imprensa. Veja a edição 72, de 27 de março de 1938, do *Diário de Pernambuco*, como exemplo.



Figura 13 - Canais de Irrigação da Usina Catende¹²⁹

¹²⁹ *Diário de Pernambuco*, de 27 de março de 1938, ed. 72.

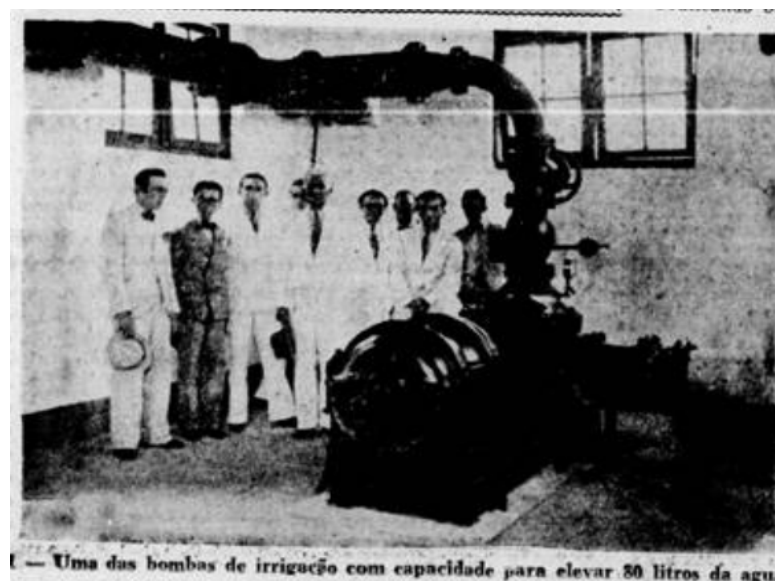


Figura 14 - Bombas de Irrigação¹³⁰

Esta infraestrutura hídrica transformou a hidrologia local, convertendo sistemas fluviais de regime natural em ambientes lacustres artificiais que operavam segundo lógicas técnicas distintas daquelas dos ecossistemas originais. Os rios Pirangi e Pannels, anteriormente caracterizados por regime natural de cheia e vazante sazonal conforme descrito por Melo (1920), foram submetidos a represamentos permanentes que alteraram os padrões de fluxo, temperatura e composição química das águas, criando áreas de água lântica que modificaram os microclimas locais e estabeleceram condições ecológicas novas na região.

A reorganização dos regimes hídricos na Usina Catende materializou uma concepção de natureza identificada e analisada por Williams (2003), que descreve como se consolidou progressivamente o entendimento da natureza como “força inerente e modeladora” dirigida tecnicamente para fins humanos¹³¹. Os sistemas de

¹³⁰ *Diário de Pernambuco*, de 27 de março de 1938, ed. 72.

¹³¹ "Esta foi a aparição decisiva do sentido (iii): a natureza como o mundo material. Mas a insistência nas leis gerais (...) 'A Natureza e suas leis jaziam ocultas na noite. / Deus disse: Faça-se Newton! e tudo foi luz' (Pope), quando uma identificação corrente da Natureza e a Razão: o modo racionalista do século XVIII (...) Um 'estado de natureza' podia contrastar-se – às vezes desfavoravelmente, às vezes de modo otimista e até ilusório – com um estado existente da sociedade. O 'estado de natureza' e a recém personificada Natureza (...) jogaram então papéis decisivos nos debates de economia e de sociedade (...) e, segundo, o recém estabelecido 'artificial' ou 'mecânico', que o saber da Natureza havia de curar." Tradução livre de: "Esta fue la aparición decisiva del sentido (iii): la naturaleza como el mundo material. Pero la insistencia en las leyes generales describirse: 'La Naturaleza y sus leyes yacían ocultas en la noche. / Dios dijo: Hágase Newton! y todo fue luz' (Pope), cuando una identificación corriente de la Naturaleza y la Razón: el modo racionalista del siglo XVIII (...) Un 'estado de naturaleza' podía contrastarse –a veces desfavorablemente, a veces de un modo optimista y hasta ilusorio– con un estado existente de la sociedad. El 'estado de naturaleza' y la recién personificada Naturaleza, que

irrigação implementados pela usina é um bom exemplo, transformando rios de fluxo natural em componentes funcionais de sistema produtivo artificial, subordinando os ciclos hidrológicos regionais às necessidades específicas da monocultura canavieira através de intervenções técnicas que alteraram a variabilidade natural dos sistemas aquáticos.

A distribuição da água irrigada seguia os sistemas de fileiras em curvas de nível, técnica sofisticada adaptada dos modelos havaianos III e IV. O modelo III utilizava distribuição direta da água nos sulcos de cana traçados em curvas de nível, aproveitando-se a gravidade para irrigação controlada por fileiras que permitia aplicação uniforme sem erosão dos solos. O modelo IV incorporava sistema mais complexo de sifões para distribuição em terrenos de maior declive, permitindo aproveitamento produtivo de áreas anteriormente consideradas inadequadas para agricultura intensiva devido às limitações topográficas.

Nas regiões irrigadas, a força de trabalho humana era significativa, de 8.000 trabalhadores nos canaviais irrigados, de acordo com o levantamento conduzido por Jansen (1943). A presença desse trabalho manual na agricultura irrigada colocava os trabalhadores em contato direto com ambientes aquáticos artificialmente alterados, estabelecendo interfaces diárias de interação direta entre humanos e ecossistemas artificiais. Trabalhadores, tecnologias hidráulicas, organismos aquáticos e dinâmicas ecológicas estabeleceram relações complexas que ultrapassam as categorias convencionais de “natural” e “artificial”¹³².

A operação eficiente dos sistemas de irrigação, na percepção de Sales, demandaria conhecimento técnico especializado e isso seria gradualmente desenvolvido através da experiência prática acumulada nos primeiros anos de funcionamento. Sales alertava especificamente que

en Shakespeare jugaron entonces papeles decisivos en los debates de economía y de sociedad absoluta y corrupta necesaria de redención y renovación y, segundo, lo recién establecido 'artificial' o 'mecánico', que el saber de la Naturaleza había curar." in. WILLIAMS, Raymond. **Palabras clave: un vocabulario de la cultura y la sociedad**. Buenos Aires: Nueva Visión, 2003, p. 236.

¹³² JANSEN, Geth. Observações sobre o combate à Esquistosomose humana em Pernambuco, no município de Catende. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 3, p. 335-347, 1943, p. 336: "cerca de 8.000 homens trabalham nos canaviais da Usina Catende (...) os canaviais que são irrigados na época da estiagem. Esta irrigação é feita com água de represas que se abastecem nos rios, e destas a água é lançada então em valas que percorrem os canaviais (...) Nessas valas de irrigação os moluscos encontram ambiente propício ao seu desenvolvimento, tanto assim que ali encontramos grande número de Australorbis."

não é simplesmente lançando água bombeada para o meio do canavial, deixando que esta água por si trace os caminhos ou que irregularmente beneficie as faixas de terra que, nas ladeiras facilmente se escavam pela erosão, que se ha de solucionar o problema da irregularidade pluviométrica de Pernambuco (Salles, 1937, p. 242).

Seria necessária a transformação correspondente nas práticas de trabalho e na organização social da produção, o que mais uma vez demonstra que inovações técnicas não operam isoladamente, mas, requerem reorganização dos sistemas sociotécnicos em que se inserem.

Os resultados da implantação do sistema de irrigação apresentados pela documentação permitem a observação sobre a brevidade alcançada no aumento da produção açucareira, superando largamente as expectativas dos planejadores. A produção média por hectare saltou de quarenta toneladas em anos normais para oitenta e cinco toneladas nas áreas irrigadas durante a safra 1938/1939 (Passos, 1985, p. 119). Isso representa um incremento superior a 100%, o que deu ainda mais ênfase à viabilidade econômica da modernização tecnológica.

Conforme afirmado por J. Britto P. Passos, que ingressou na Usina Catende na posição de químico em 1933, ao chegar a esse local, percebeu que “Catende era uma Usina grande, porém não poderia ser considerada uma usina moderna” (Passos, 1985, p. 74). Atribuindo a Tenente, a quem se referiu como “Agricultor Usineiro”, a transformação agrícola observada na usina, destacou que “nos anos decorridos entre 1937 e 1941, Catende se projetou no cenário açucareiro de Pernambuco como a Empresa que mais se empenhou na racionalização da lavoura da cana-de-açúcar” (Passos, 1985, p. 118).

Essa intensificação da produtividade resultou na formação de novas paisagens ecológicas, organizadas em decorrência da monocultura da cana-de-açúcar, modificando e reestruturando de maneira sistemática as variabilidades naturais que, na perspectiva do capital, restringiam a produção. Os sistemas de irrigação instituíram regimes hídricos controlados que alteraram a variabilidade sazonal natural, possibilitando o cultivo contínuo, independentemente dos ciclos pluviométricos regionais, além de promover um incremento na produtividade das próprias plantas, que, com a irrigação adequada, apresentaram maior concentração de sacarose e sucralose.

Simultaneamente, esses ambientes aquáticos artificiais estabeleceram nichos ecológicos particulares que favoreceram a proliferação de espécies adaptáveis a águas lânticas, criando condições que favoreceriam principalmente moluscos gastrópodes do gênero *Biomphalaria*, com impactos epidemiológicos consideráveis que se manifestariam nos anos seguintes.

As fotografias reproduzidas em *O Homem e a Terra na Usina Catende* condensam visualmente essa “revolução hídrica”, destacando o açude principal e o aqueduto que distribuía a água pelos canaviais.

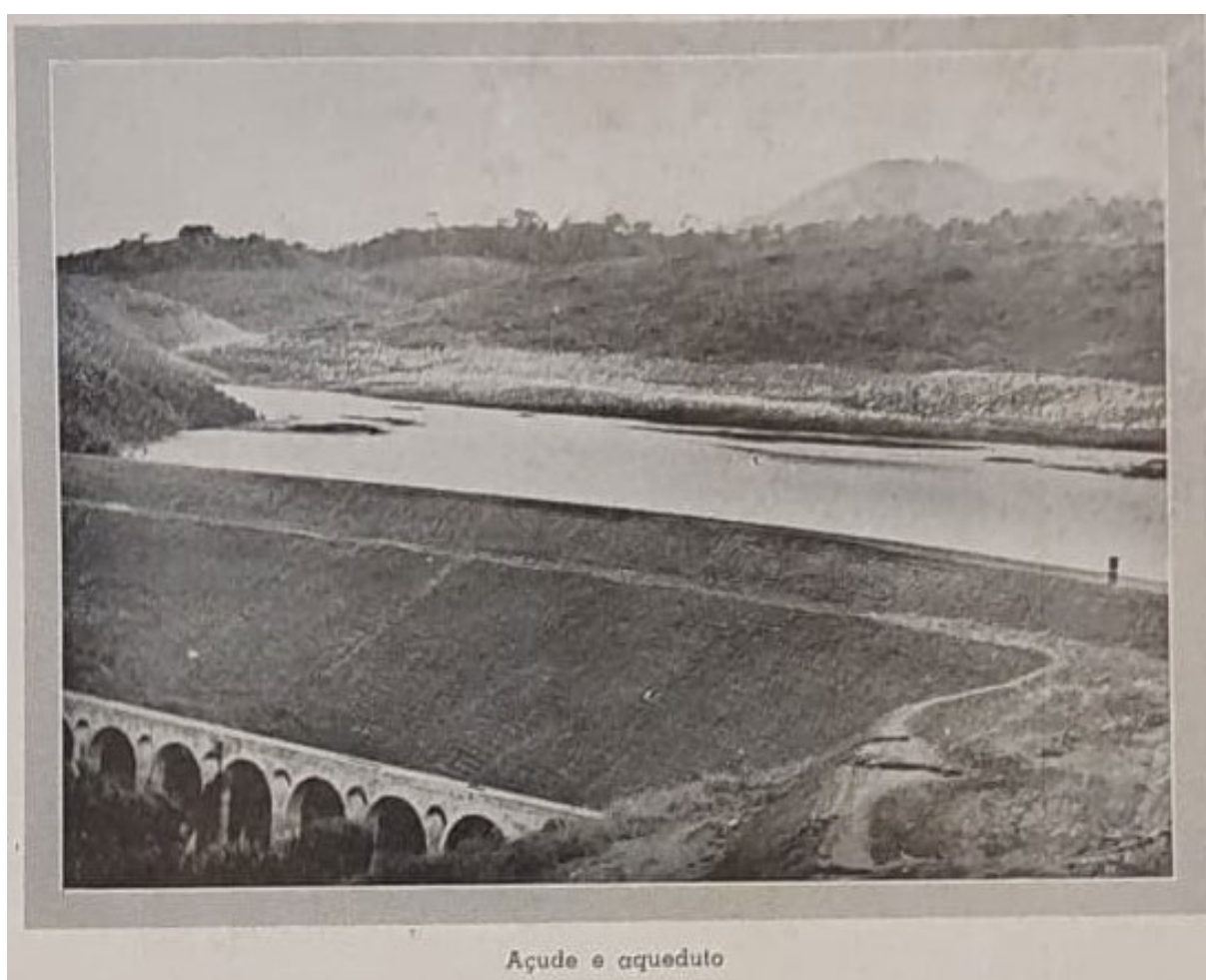


Figura 11 - Açude e aqueduto da Usina Catende ¹³³

¹³³ Imagem extraída de: **O HOMEM E A TERRA NA USINA CATENDE**. Rio de Janeiro: Gráficos Bloch, 1941, s.p.

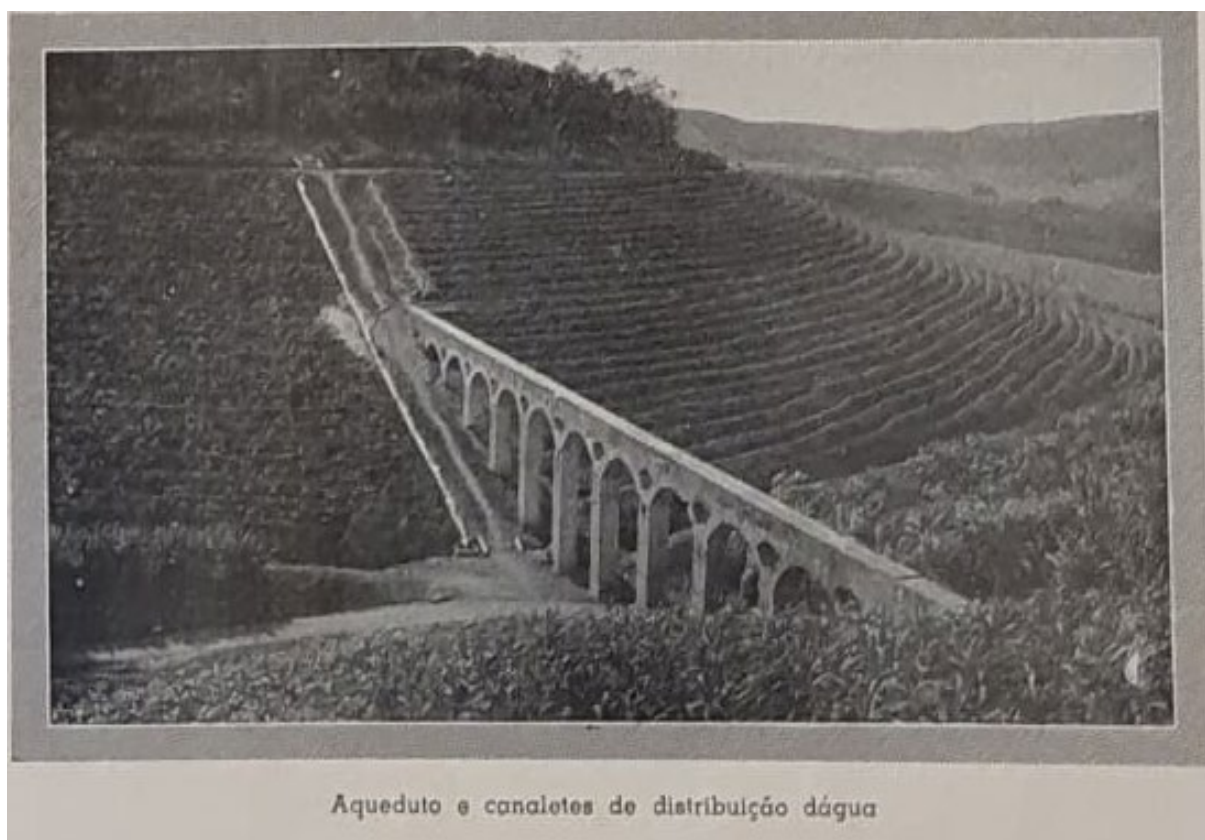


Figura 11 - Aqueduto e canaletos de distribuição d'água nas áreas irrigadas da Usina Catende ¹³⁴

3.5 Transformações biogeoquímicas: a criação de novos ambientes aquáticos

A instalação de sistemas de irrigação na Usina Catende gerou ambientes aquáticos artificiais que modificaram os ciclos biogeoquímicos da região, criando condições ecológicas que estimularam o aparecimento de novas associações entre espécies e processos biogeoquímicos até então inexistentes nos ecossistemas naturais da área. Os açudes e represas funcionaram como verdadeiros biorreatores artificiais onde se desenvolveram processos biológicos e químicos distintos daqueles característicos dos ecossistemas fluviais originais, criando ambientes híbridos que combinavam elementos técnicos e naturais em configurações que transcendiam as capacidades de qualquer componente isolado.

A modernidade consolidou progressivamente o entendimento de que a ação humana pode produzir impacto relevante sobre o mundo natural, inclusive ao ponto de provocar sua degradação ou reconfiguração fundamental em escalas temporais e espaciais significativas. Os açudes e represas de Catende não

¹³⁴ Imagem extraída de: **O HOMEM E A TERRA NA USINA CATENDE**. Rio de Janeiro: Gráficos Bloch, 1941, s.p.

representaram mero aproveitamento ou modificação de recursos naturais preexistentes, mas constituíram criação efetiva de novos tipos de ambientes que alteraram ciclos biogeoquímicos regionais através de processos que demonstram como as sociedades modernas não apenas se adaptam aos ecossistemas existentes, mas os reconstróem ativamente segundo suas necessidades produtivas específicas.

O represamento de águas correntes, agregando ambientes lênticos onde antes não existiam, modificou os processos de oxigenação, sedimentação e ciclagem de nutrientes que caracterizavam os ecossistemas aquáticos da localidade. Enquanto os rios Pirangi e Panelas preservavam, em suas condições naturais, níveis constantes de oxigenação por meio do fluxo contínuo das águas que favorecia a troca gasosa com a atmosfera, os açudes artificiais instauraram zonas de estratificação térmica e química que diminuíram a disponibilidade de oxigênio em profundidades superiores. Dessa forma, estabeleceram gradientes verticais de oxigênio, resultando na seleção de fauna e flora especificamente adaptadas a ambientes com baixa oxigenação, alterando, assim, de maneira fundamental as comunidades biológicas aquáticas.

As transformações dos ciclos biogeoquímicos evidenciam como, conforme argumenta Souza (2019), não existe uma “natureza primeira” como tal. A modificação dos ambientes aquáticos através da irrigação não representou intervenção humana sobre natureza externa preexistente, mas reconfiguração de assembleias socioambientais que incluíam elementos humanos e não-humanos em constante co-constituição.

Os processos de sedimentação nos reservatórios artificiais acumulavam gradativamente matéria orgânica oriunda dos escoamentos superficiais de canaviais submetidos a fertilizantes químicos, resultando na formação de substratos abundantes em nutrientes, que propiciaram o crescimento de comunidades microbianas específicas adaptadas a essas condições artificiais de elevada disponibilidade nutricional. A decomposição desta matéria orgânica em condições de baixa oxigenação características dos ambientes lacustres gerou produtos químicos distintos daqueles formados em ambientes fluviais bem oxigenados, alterando progressivamente a composição química das águas e criando condições biogeoquímicas específicas que se revelaram favoráveis para determinados organismos aquáticos, mormente as espécies ajustadas a ambientes eutrofizados.

A química das águas irrigadas foi adicionalmente modificada de forma sistemática pelos fertilizantes utilizados intensivamente nos canaviais. Eles possivelmente retornavam de modo progressivo aos sistemas aquáticos através do escoamento superficial e subsuperficial, criando ciclos biogeoquímicos que concentravam nutrientes em níveis muito superiores àqueles naturalmente disponíveis nos ecossistemas regionais. A fábrica de adubos da usina produzia fertilizantes com composição química controlada, “7% de umidade, 2% de azoto, 4 a 5 de potassa e 5 a 6 de ácido fosfórico”¹³⁵, elementos que foram se concentrando ao longo do tempo nos açudes através dos ciclos continuados de irrigação e drenagem.

Esta concentração de nutrientes introduzidos pela adubação nos sistemas aquáticos provavelmente foi responsável por desencadear processos de eutrofização¹³⁶ artificial que reconfiguraram as redes tróficas naqueles ambientes através de mecânicas para além dos padrões naturais de disponibilidade nutricional. O enriquecimento nutricional não representou apenas a intensificação quantitativa de processos naturais preexistentes, mas estabeleceu novos regimes que selecionaram espécies especificamente familiarizada a ambientes hipertróficos, alterando as dinâmicas populacionais e as interações interespecíficas nos ecossistemas aquáticos através de processos que favoreceram organismos capazes de aproveitar as concentrações artificiais de nutrientes disponíveis.

O aumento da disponibilidade de nitrogênio e fósforo em concentrações muito superiores àquelas naturalmente disponíveis possivelmente estimulou o crescimento de fitoplâncton e plantas aquáticas, que por sua vez forneceram recursos alimentares abundantes para herbívoros aquáticos, incluindo especialmente moluscos

¹³⁵ s.a. O aparelhamento da industria nacional do álcool carburante: foram inauguradas as novas distillarias das usinas Catende e S. Theresinha in. **Brasil Açucareiro**, Ano IV, V. 7, N. 6, p. 424 , agosto, 1936. Disponível no acervo da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional. No mesmo sentido do detalhamento da composição química do adubo, PASSOS, J. B. P. **Cronistórias de minhas atividades profissionais**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1985, p. 99.

¹³⁶ A eutrofização é o processo de enriquecimento excessivo de nutrientes (principalmente nitrogênio e fósforo) em ambientes aquáticos, que provoca o crescimento acelerado de algas e plantas aquáticas. Quando artificial ou antrópica, como no caso dos fertilizantes agrícolas que chegam aos corpos d'água, este processo acelera consideravelmente, podendo levar à proliferação descontrolada de algas (blooms), redução do oxigênio dissolvido na água, mortandade de peixes e alteração completa das comunidades aquáticas originais. Ambientes hipertróficos são aqueles em estágio avançado de eutrofização, caracterizados por concentrações extremamente elevadas de nutrientes. Para uma discussão aprofundada sobre eutrofização em contextos agrícolas tropicais, ver: ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011, p. 504-532.

gastrópodes que se beneficiaram diretamente da produtividade primária dos ambientes eutrofizados. Esta cascata trófica ali gerada estabeleceu condições ecológicas específicas que se revelaram particularmente favoráveis para a proliferação de espécies que conseguiam aproveitar eficientemente os nutrientes a partir de então concentrados, criando nichos ecológicos novos que favoreceram organismos específicos com consequências epidemiológicas significativas.

A modificação dos regimes de vazão através dos sistemas de bombeamento e controle hidráulico, de igual modo, criou padrões artificiais de renovação das águas que diferiam dos ciclos naturais de cheia e vazante que historicamente caracterizaram os rios da região. Enquanto os rios originais, segundo os registros do início do século XX, apresentavam variações sazonais mais esperadas e que estabeleciam pulsos ecológicos importantes para os ciclos reprodutivos de muitas espécies aquáticas, os açudes artificiais mantinham níveis relativamente constantes através do controle técnico, eliminando as flutuações naturais que historicamente limitavam o estabelecimento de populações aquáticas estáveis e criando condições de estabilidade hídrica favorecendo o crescimento populacional de determinadas espécies.

3.6 Emergências multiespécies: a proliferação dos caramujos *Biomphalaria*

A disseminação dos caramujos *Biomphalaria* nos ambientes artificiais originados pelos sistemas de irrigação da Usina Catende foi fundamental para que a pesquisa seguisse uma perspectiva de emergência, analisando resultantes que vão além dos objetivos econômicos originais dos projetos de modernização. Esta emergência foi analisada aqui não como consequência secundária das transformações ambientais implementadas, mas enquanto resultado das condições ecológicas estabelecidas pela infraestrutura hidráulica, evidenciando como a *plantation* permaneceu estruturalmente incapaz de exercer controle sobre sistemas socioecológicos complexos.

Os caramujos do gênero *Biomphalaria*, hospedeiros intermediários obrigatórios do parasita *Schistosoma mansoni*, encontraram nos açudes artificiais e canais de irrigação condições favoráveis àquelas disponíveis nos ecossistemas naturais da região. Jansen (1943, 335-336) documentou que as taxas de infestação pelo parasita *Schistosoma Mansoni* eram substancialmente maiores nos ambientes

artificiais: 18,45% no Açude Desertor e 13,48% no Açude da Great Western, contrastando com apenas 1,32% no Rio Pirangi e 2,63% no Rio Panelas.

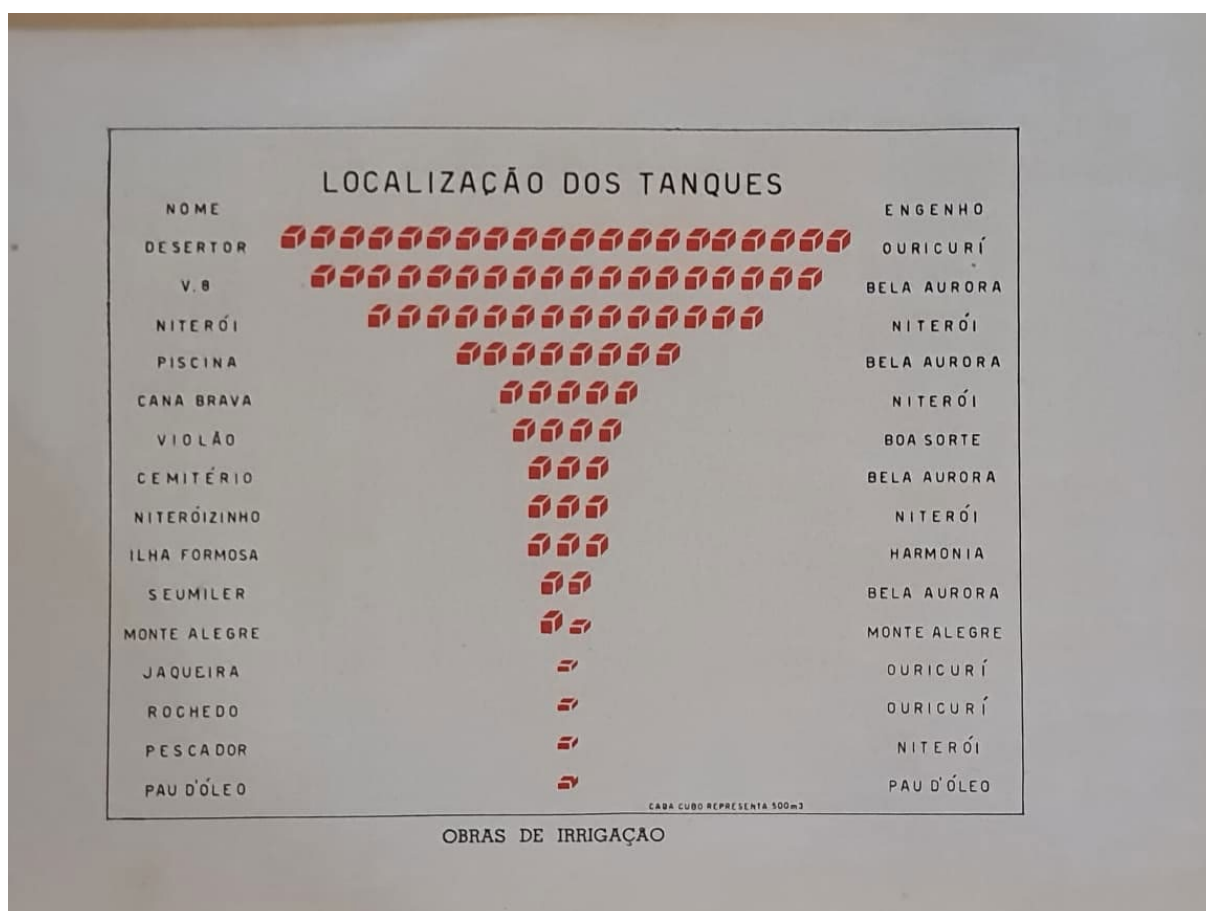


Figura 11 - Localização dos tanques de irrigação da Usina Catende em diferentes engenhos (Obras de irrigação) ¹³⁷

Esta diferença epidemiológica entre ambientes não alterados e os que foram criados a partir do represamento das águas foi objeto de análise de Jansen: “a infestação é muito maior nos açudes do que nos rios, fato explicável pela quietude das águas e ausência de correntes, as quais possibilitam, sempre, uma dispersão maior das cercárias” (Jansen, 1943, p. 336). A eliminação do fluxo natural das águas através do represamento permanente concentrou espacialmente tanto os hospedeiros quanto os parasitas, intensificando as oportunidades de transmissão através de mecanismos que demonstram como alterações aparentemente técnicas e tidas como controladas em sistemas naturais podem gerar emergências biológicas com implicações sanitárias de longo prazo. Os caramujos, portanto, não funcionaram como

¹³⁷ Imagem extraída de: **O HOMEM E A TERRA NA USINA CATENDE**. Rio de Janeiro: Gráficos Bloch, 1941, s.p.

elementos passivos dos sistemas artificiais, mas exerceram formas específicas de agência que influenciaram decisivamente a dinâmica socioambiental da modernização naquele contexto da Usina Catende.

Esse aumento dos caramujos *Biomphalaria* nos ambientes resultantes das alterações na distribuição espacial das águas na plantação açucareira em Catende ilustra a dimensão de ambiente trazida por Souza (2019). Segundo o autor, mesmo em ambientes intensamente modificados pela ação humana, persistem “dinâmicas naturogênicas” que “continuam a existir: desde aqueles muito além de nossa capacidade de controle ou impacto” até processos que emergem das próprias transformações antropogênicas (Souza, 2019, p. 42). Os caramujos produziram efeitos significativos na dinâmica socioambiental da usina, em especial nos corpos das pessoas que ali trabalhavam.

A proliferação exemplifica o padrão mais amplo identificado por Ferreira Filho (2024) nas relações complexas entre organismos não-humanos e a *plantation* açucareira nordestina. Como demonstra o autor, ao tratar de uma praga de insetos na plantação canavieira, “uma história muito diferente da *plantation* açucareira teria se desenrolado no Brasil se as elites econômicas [...] tivessem conseguido prevalecer sem inconvenientes nas constantes guerras travadas contra os seres não-humanos” (Ferreira Filho, 2024, p. 178).

Nesse sentido, a morfologia específica dos açudes artificiais criou micro-habitats especializados. As margens rasas e protegidas dos represamentos ofereciam substratos ideais para fixação e alimentação dos moluscos, enquanto a ausência de predadores naturais, sistematicamente eliminados pela transformação do ambiente aquático que destruiu as cadeias tróficas originais, permitiu crescimento populacional em controles biológicos efetivos.

Os sistemas de irrigação, além do aumento da produtividade da lavoura da cana-de-açúcar, funcionavam como corredores ecológicos artificiais que facilitavam o fluxo e a dispersão dos caramujos entre diferentes açudes e trechos de rios. Conforme observado por Jansen, os moluscos “subindo do rio para as represas, através das bombas de sucção, ali fazem seu habitat, e se distribuem mais tarde, pelas referidas valas” (Jansen, 1943, p.336). Esta relação entre ambientes aquáticos acelerou a colonização de novos habitats e a expansão geográfica das populações de vetores,

demonstrando como infraestruturas técnicas podem funcionar inadvertidamente como facilitadoras de dispersão biológica com consequências epidemiológicas regionais.

Aplicando o conceito de *emergência* desenvolvido por Cabral (2021), compreendemos que a proliferação dos caramujos não representou simples adaptação de espécies preexistentes a novos ambientes disponíveis, mas constituiu emergência de novas formas de vida através de relações contingentes entre infraestrutura hidráulica, química das águas modificada e dinâmicas populacionais que representam mais do que as capacidades de qualquer desses componentes isoladamente. Como observa o autor, estas emergências referem-se à “radical geo-historicidade de todas as coisas terrenas, cujo caráter nunca é dado de antemão, mas constituído conforme elas fazem seu caminho através do mundo” (p. 253)¹³⁸, evidenciando que a proliferação dos vetores resultou de processos relacionais complexos que não poderiam ser antecipados através da análise isolada dos componentes individuais do sistema.

A perspectiva da emergência permite superar explicações baseadas em causalidade linear simples, reconhecendo que a proliferação dos caramujos resultou de múltiplas relações que se reforçaram mutuamente através de “feedbacks” positivos: modificação da química das águas através da eutrofização, eliminação de predadores naturais através da destruição das cadeias tróficas originais, criação de microclimas térmicos favoráveis, e estabelecimento de vias de dispersão¹³⁹. Cada um

¹³⁸ Tradução livre de: “Emergency refers to the radical geo-historicity of all earthly things, whose character is never given in advance but constituted as they make their way through the world.” in. CABRAL, Diogo de Carvalho. Horizontality, negotiation, and emergence: toward a philosophy of environmental history. *HALAC – Historia Ambiental, Latinoamericana y Caribeña*, v. 11, n. 3, p. 234-258, 2021, especificamente na p. 253.

¹³⁹ Vias de dispersão são rotas naturais ou artificiais que permitem o deslocamento de organismos entre diferentes habitats, possibilitando a colonização de novas áreas. No caso dos moluscos *Biomphalaria*, canais e valas de irrigação podem atuar como vias artificiais, conectando corpos d’água previamente isolados e facilitando tanto a dispersão passiva dos caramujos quanto a disseminação de parasitas como o *Schistosoma mansoni*. Estudos em diferentes regiões do Brasil documentam esse papel: em Minas Gerais, canais de irrigação serviram de habitat e rota de proliferação para *Biomphalaria* (LEITE, M. G. P. et al. Canais de irrigação na bacia do ribeirão do Melo - Municípios de Rio Espera e Capela Nova, Minas Gerais, Brasil: habitats para a proliferação de *Biomphalaria* (Gastropoda: Planorbidae) e potencial disseminação da esquistossomose. **Brazilian Journal of Biology**, v. 76, n. 3, p. 638-644, 2016. Disponível em: [<https://www.scielo.br/j/bjb/a/rmPSqcXqh4YhbxStB49qnbB/?lang=em>]; em Uberlândia (MG), a presença de *B. straminea* em tanques de aquicultura indica uso de estruturas artificiais como caminho de dispersão (MARÇAL JÚNIOR, O. et al. Ocorrência de *Biomphalaria straminea* - Pulmonata: Planorbidae - na estação de aquicultura do IBAMA em Uberlândia, MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 30, n. 5, p. 401-403, 1997. Disponível em: [<https://www.scielo.br/j/rsbmt/a/65PnLMWMyGKC89PXDySmn4p/?lang=pt>]; e no Nordeste brasileiro, áreas irrigadas mostraram-se importantes na dinâmica epidemiológica da esquistossomose,

destes fatores emergiu da interação entre tecnologia de irrigação e dinâmicas ecológicas preexistentes.

No capítulo seguinte, examino mais detidamente como esses ambientes artificiais – canais, valas, açudes e lavouras irrigadas – foram ocupados por caramujos *Biomphalaria* e por esquistossomos, constituindo *assemblages* parasitárias que fizeram da esquistossomose uma endemia estrutural em Catende.

3.7 Resultados econômicos da modernização: o sucesso produtivo e seus custos ocultos

A modernização técnica da Usina Catende resultou em performances econômicas que consolidaram a unidade como a principal produtora de açúcar do Brasil durante a década de 1940, destacando a eficácia das estratégias de inovação tecnológica, sustentadas por recursos públicos diretos, como empréstimos voltados para a manutenção e o investimento em obras, especialmente na irrigação; e indiretos, mediante a aplicação do conhecimento técnico de servidores públicos.

A produção anual da usina saltou de 202.333 sacas quando Antônio Ferreira da Costa Azevedo assumiu a direção no final da década de 1920 para 642.857 sacas na safra 1950-1951, representando notável crescimento em aproximadamente duas décadas de gestão, conforme apontado por Aníbal Fernandes (1959) ao biografar a trajetória de Tenente. Tal crescimento posicionou a usina como referência nacional e internacional de produtividade e modernização tecnológica.

Dentre os fatores de incremento produtivo, especialmente quanto à lavoura, verificou-se a combinação sinérgica entre irrigação controlada, adubação química intensiva e seleção de variedades melhoradas de cana-de-açúcar, além do maquinário em si da usina e do processamento industrial do que era colhido no campo, demonstrando como a modernização capitalista operou através dessa integração sistêmica de múltiplas inovações técnicas que se reforçaram mutuamente para maximizar a produtividade.

funcionando como ambientes propícios à manutenção e disseminação dos vetores (COUTINHO, A. D. et al. Estudo epidemiológico da esquistossomose mansônica em áreas de irrigação do Nordeste brasileiro. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 8, n. 3, p. 302-310, 1992. Disponível em: [https://www.scielo.br/j/csp/a/LYnDXPxNVjCrkSyzcqJBVvv/].

A análise comparativa dos caldos demonstrou melhoria qualitativa significativa: enquanto as canas produzidas através de métodos tradicionais apresentavam teor de sacarose de 11,26% e pureza de 74,47%, as canas adubadas e irrigadas através dos novos métodos alcançavam 15,04% de sacarose com pureza de 81,20%, conforme dados apontados, dentre outros, por Agamenon Magalhães (*Folha da Manhã*, 1938)¹⁴⁰, demonstrando que a modernização não apenas aumentou o volume produzido, mas melhorou a qualidade da matéria-prima processada.

A irrigação controlada permitiu certa diminuição da dependência climática que historicamente limitava a produtividade da lavoura canavieira na região, apresentando resultados com menor interferência das variabilidades pluviométricas, por exemplo. Nos campos irrigados da Usina Catende, a produção tornou-se, em certa medida, mais independente das chuvas sazonais que costumavam interferir no resultado das safras, representando transformação importante na economia açucareira local.

Paradoxalmente, à medida que a modernização diminuía certos riscos produtivos e aumentava os resultados da produção, surgiam categorias de riscos biológicos e sanitários não previstos, decorrentes da emergência de vetores de doenças nos sistemas artificiais estabelecidos. Isto evidencia que as tentativas de controle absoluto sobre sistemas socioecológicos complexos frequentemente geram emergências inesperadas, que, por sua vez, impactam os próprios objetivos econômicos que impulsionaram as transformações iniciais. Essa contradição evidencia as limitações estruturais dos empreendimentos de dominação técnica em relação a sistemas que englobam elementos humanos e não-humanos, os quais se inter-relacionam de maneira interdependente, ultrapassando o controle planejado.

Como visto no capítulo anterior, a documentação apontou empréstimos e financiamentos diretos e indiretos que viabilizaram a expansão da infraestrutura produtiva através de mecânicas que exemplificam o funcionamento do Estado moderno como órgão de classe. Os custos operacionais da modernização, registrados em tabelas reproduzidas no *Brasil Açucareiro* (1940), revelam investimentos que eram

¹⁴⁰ Informações do artigo *A cana de açúcar*, veiculado em 29/04/1938, pela *Folha da Manhã* (Recife), de autoria do então interventor federal em Pernambuco, Agamenon Magalhães, republicado na ***Brasil Açucareiro***, Ano VI, V. 11, N. 4, p. 59-60, junho, 1938.

necessários em assistência social e infraestrutura para dar conta desse sistema produtivo modernizado. Os gastos com ordenados e salários, que incluíam não apenas trabalhadores diretos, mas também técnicos especializados, oscilaram de 571.647\$000 em 1934-1935 para 481.343\$000 em 1938-1939 (valores estimados). Investimentos específicos em assistência social saltaram de 158.231\$860 para 476.170\$300 no mesmo período, evidenciando, em certa medida, além de gastos necessários para manutenção dos corpos prontos e sadios para o trabalho, uma estratégia de controle social através da expansão de benefícios¹⁴¹.

O êxito econômico da modernização representa uma evidência tangível da concepção instrumental de natureza, cuja identificação teórica foi realizada por Williams (2003), demonstrando a eficácia prática da abordagem que transformava observações empíricas em leis generalizáveis, aplicáveis de forma técnica para objetivos produtivos. Os resultados confirmaram o potencial desta abordagem, consolidando modelo de desenvolvimento que concebia os ecossistemas locais exclusivamente como recursos disponíveis para otimização técnica orientada pela lógica de acumulação de capital, estabelecendo precedentes para influenciar políticas de modernização agrícola em escala nacional.

A operação contínua de dezesseis escolas de ensino primário, atendendo 1.846 crianças matriculadas (com frequência média de 1.300 alunos), contando com um corpo docente de dezesseis professores habilitados e um professor de música, um lactário atendendo mais de 100 crianças, assistência médica e hospitalar com dois médicos e dois enfermeiros, e um sistema estruturado de escoteirismo com internato para 108 meninos, configurava um investimento nesse aparato de controle e ordenação da força laboral e, por conseguinte, diminuía os custos relacionados à rotatividade de trabalhadores. Estes gastos sociais, que representavam mais de 300 contos de réis anuais, contabilizados como despesas operacionais, funcionavam como investimentos em estabilidade social que garantiam disponibilidade continuada de trabalho¹⁴².

¹⁴¹ Usina Catende: reprodução, em cifras, dos gráficos apresentados pela Usina Catende S.A. no seu "stand" instalado no "Ambiente Açucareiro" da Exposição Nacional de Pernambuco. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, ano VIII, v. 15, n. 3, p. 83, mar. 1940.

¹⁴² A obra social, realizada em Pernambuco, pela Usina Catende. **Diário de Pernambuco**, Recife, ano 1941, ed. 100, 1 maio 1941, p. 9; Visita do Gal. Souza Doca à Usina Catende: "Uma magnífica obra

A modernização tecnológica possibilitou um aumento na utilização da terra sem a correspondente ampliação da área cultivada, evidenciando de que maneira o capital consegue ultrapassar barreiras geográficas por meio da aplicação intensiva de tecnologia. A considerável produtividade dos canaviais irrigados compensou substancialmente a escassez relativa de terrenos férteis na região, otimizando o retorno sobre o investimento realizado nas propriedades rurais. Mediante uma abordagem que valorizava investimentos em tecnologia em detrimento da expansão territorial, foi estabelecido um modelo de intensificação que seria posteriormente aplicado em outras localidades. Por trás da aparência de sucesso econômico proporcionada pela modernização, estavam os ônus ambientais e sociais que não se mostravam nas demonstrações financeiras das empresas. Como será abordado no capítulo seguinte, os trabalhadores afetados pela esquistossomose estão incluídos nesse contexto.

A intensificação da utilização de fertilizantes químicos, imprescindível para manter uma alta produtividade, acelerou processos de acidificação e esgotamento dos solos que se manifestariam em décadas subsequentes. A transformação radical dos regimes hídricos locais criou condições específicas para proliferação de vetores de doenças que impactariam negativamente a saúde dos trabalhadores, gerando custos sanitários que seriam assumidos em grande medida pelo poder público. Esta dinâmica evidencia como a modernização capitalista atua por meio de mecanismos que concentraram os benefícios, ao passo que repartem os custos, instituindo normas de desenvolvimento que perpetuam e intensificam desigualdades estruturais.

3.8 Considerações finais: tecnologia, emergência e contradições da modernização

A implementação da modernização técnica na Usina Catende entre 1937 e 1945 representa um caso paradigmático de como os processos de transformação socioambiental operam através da articulação complexa entre investimentos estatais, conhecimentos técnicos globalizados e reconfiguração dos ecossistemas locais. A análise feita neste capítulo mostra que a modernização capitalista das plantações não foi apenas a aplicação de tecnologias em uma natureza que não faz nada. Foi uma

econômica e social que impressiona". **Diário de Pernambuco**, Recife, ano 1941, ed. 207, 4 set. 1941, p. 7.

mudança que afetou a sociedade e o meio ambiente, trazendo novas situações com diferentes espécies que não eram previstas. Essas mudanças tiveram efeitos que foram além dos objetivos econômicos que o projeto tinha no começo.

A trajetória da apropriação do conhecimento técnico havaiano por Apolônio Sales exemplifica de forma paradigmática como recursos públicos foram sistematicamente canalizados para viabilizar projetos de acumulação privada. O conhecimento técnico sistematizado durante a missão ao arquipélago do Pacífico tornou-se patrimônio intelectual que seria aplicado na Usina Catende, sem contrapartidas ao investimento público que o viabilizou. A infraestrutura integrada implementada materializou sistema tecnológico que redesenhou a geografia da região. Esta reorganização espacial transcendeu os limites físicos da propriedade da usina, estabelecendo territorialidades que conectaram múltiplas unidades produtivas através de redes logísticas que subordinaram a *plantation*.

A “revolução hídrica” promovida pelos sistemas de irrigação constituiu o elemento central desta análise, demonstrando como a adaptação dos modelos técnicos havaianos às condições geomorfológicas da Zona da Mata pernambucana criou condições ecológicas inteiramente novas na região. A proliferação massiva dos caramujos *Biomphalaria* nos ambientes artificiais criados pelos sistemas de irrigação exemplifica concretamente como tentativas de dominação técnica da natureza geraram emergências que escapam ao planejamento humano.

A convergência dos marcos teóricos da história ambiental, da perspectiva multiespécies e da análise espacial crítica permite compreender que modernização técnica e emergências multiespécies operam relacionalmente na configuração de sistemas socioambientais híbridos que caracterizam historicamente a modernidade capitalista.

O exame da modernização de Catende apontou no sentido de que as transformações ambientais são dimensão constitutiva dos processos de desenvolvimento capitalista, não seus efeitos secundários ou consequências acidentais. A articulação específica entre o investimento público e a iniciativa privada deram ensejo a transformações concretas dos ecossistemas locais que geraram consequências ambientais e sociais transcendendo largamente os objetivos econômicos originais. Enquanto a modernização reduzia riscos climáticos através do

controle técnico dos sistemas hídricos, simultaneamente criava novos problemas que surtiram efeitos nos próprios objetivos econômicos que motivaram as transformações originais, na medida em que, como se verá no Capítulo 4, os braços destinados ao trabalho adoeceram.

Esta contradição fundamental entre sucesso produtivo e emergências patológicas imprevistas estabelece as condições históricas que serão analisadas no próximo capítulo, onde examinaremos como as reconfigurações socioambientais implementadas em Catende se manifestaram concretamente através da esquistossomose nos corpos das pessoas trabalhadoras, configurando *assemblages* patológicos que conectaram dinamicamente sistemas hídricos artificiais, ciclos parasitários acelerados e condições de trabalho intensificadas. A transição da análise das transformações técnico-ambientais para o exame dos efeitos epidemiológicos permitirá demonstrar como as contradições estruturais da modernização capitalista se materializam em formas específicas de sofrimento social e degradação ambiental que afetam desproporcionalmente as populações trabalhadoras.

4 ECOLOGIA POLÍTICA DAS ÁGUAS PATOGÊNICAS: ASSEMBLAGES PARASITÁRIAS E MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA NA USINA CATENDE (1937-1945)

4.1 A produção socioecológica de uma endemia

A modernização técnica implementada na Usina Catende entre 1937 e 1945 transcendeu seus objetivos econômicos, engendrando transformações socioambientais que reconfiguraram as relações multiespécies no território açucareiro pernambucano. Este capítulo examina como a racionalização agrícola produziu o que denominamos *assemblages* patogênicas, configurações sociotécnicas e biológicas que articularam infraestrutura hidráulica, práticas laborais, dinâmicas ecológicas e respostas sanitárias em arranjos que geraram o adoecimento da classe trabalhadora da cana-de-açúcar em Catende.

Para Tsing (2015, p. 22-25), *assemblages* constituem reuniões abertas de formas de vida em movimento que não podem ser reduzidas a leis ecológicas gerais ou lógicas capitalistas deterministas. Esta perspectiva, portanto, foi utilizada para subsidiar a análise como a modernização agrícola, ao transformar ecossistemas aquáticos, criou condições ideais de proliferação de organismos patogênicos. O conceito de *assemblage*, desenvolvido por Anna Tsing em *The Mushroom at the End of the World* (2015), compreende a noção de *artes de perceber*¹⁴³ como metodologia para rastrear as possibilidades de vida nas ruínas do capitalismo, permitindo-nos identificar como a irrigação intensiva em Catende, por exemplo, criou encontros entre parasitas, pessoas trabalhadoras e infraestruturas hídricas, gerando consequências patogênicas.

As distinções purificantes são insustentáveis quando examinamos as interações complexas que caracterizaram a emergência da esquistossomose em Catende. Na conversa entre Latour, Tsing e outros pensadores sobre capitalismo, ecologia e apocalipse,¹⁴⁴ Tsing destaca que “o termo ‘capitalismo’ ajuda-me a tentar

¹⁴³ Tradução livre da expressão “arts of noticing”. Cf. TSING, Anna Lowenhaupt. **The Mushroom at the End of the World: On the Possibility of Life in Capitalist Ruins**. Princeton: Princeton University Press, 2015, p. 17-25, 37-38.

¹⁴⁴ Trata-se da transcrição de uma entrevista, na qual Nils Bubandt atua como moderador da conversa que mantém com Anna Tsing, Bruno Latour e Isabelle Stengers em LATOUR, Bruno; STENGERS,

olhar para esses efeitos grandes e pequenos juntos em qualquer lugar específico” (Latour et al., 2018, p. 594). Como Tsing elabora: “a capacidade desses investidores de moldar o destino de qualquer tipo de *assemblage* que está justaposta ali - para mudá-la completamente, para eliminá-la - é um efeito que temos que estar dispostos a olhar” (Latour et al., 2018, p.594).

Esta perspectiva teórica encontra ressonância na discussão de Ferreira Filho (2024) sobre as relações entre humanos e não-humanos na história da *plantation* açucareira nordestina. O autor demonstra como organismos não-humanos historicamente impuseram limites e redirecionamentos aos projetos coloniais e desenvolvimentistas de dominação da natureza tropical. Ferreira Filho argumenta que os insetos constituíram “verdadeiros inimigos da lógica produtiva da *plantation* que buscava submeter, controlar e subjugar tudo que era importante para ela” (Ferreira Filho, p. 178). O autor enfatiza que, apesar da experiência do Antropoceno, “os humanos nunca tiveram controle completo sobre a biosfera” (Ferreira Filho, p. 180), demonstrando como “a arquitetura espacial da *plantation* açucareira resultou não apenas das relações entre plantadores e trabalhadores, mas também das interações com várias espécies de seres não-humanos com os quais não podiam evitar compartilhar seus negócios e vidas” (Ferreira Filho, p. 178-179).

A percepção das elites açucareiras sobre os recursos hídricos regionais como elementos puramente produtivos transparece na biografia do industrial de Catende, Costa Azevedo, elaborada por Fernandes (1959)¹⁴⁵. O biógrafo enumera os rios “o Una, o Pirangi, o Camevou, o Ribeirão, o Prêto, o Lasca de Pau, o Maraial, o Capoeiras, o Fervedouro, o Taquara, o Bálsamo, o Pirangizinho, o Pannels, o Riacho

Isabelle; TSING, Anna; BUBANDT, Nils. Anthropologists Are Talking – About Capitalism, Ecology, and Apocalypse. **Ethnos: Journal of Anthropology**, v. 83, n. 3, p. 587-606, 2018. DOI: 10.1080/00141844.2018.1457703.

¹⁴⁵ A utilização de *Um Senhor de Engenho Pernambucano* (Fernandes, 1959) como fonte primária exige explicitação metodológica rigorosa. A obra constitui exemplo paradigmático do gênero biográfico apologético sobre elites açucareiras nordestinas, onde a celebração acrítica dos ‘pioneiros’ da modernização obscurece sistematicamente as contradições socioambientais de seus empreendimentos. Seguindo o procedimento de leitura a contrapelo teorizado por Benjamin (1940), mobilizamos esta fonte não por suas interpretações explícitas, mas precisamente por aquilo que revela involuntariamente através de seus silêncios, omissões e naturalizações. O texto é tratado como documento que registra, malgrado suas intenções laudatórias, as estruturas ideológicas que legitimavam a produção simultânea de progresso econômico e catástrofe sanitária. Suas contradições internas e lapsos discursivos oferecem janelas privilegiadas para compreender como as elites açucareiras percebiam e justificavam transformações socioecológicas que produziram consequências epidemiológicas devastadoras.

Sêco e outros” como constituindo “motivo de desenvolvimento agrícola e industrial da região” (Fernandes, 1959, p. 103). Esta catalogação instrumental dos cursos d'água revela uma epistemologia subjacente ao projeto modernizador: os sistemas hídricos existiam como recursos disponíveis para exploração econômica. Os rios Pirangi e Panelas, celebrados nesta enumeração como ativos do desenvolvimento, tornar-se-iam fornecedores de águas para represamento e, com isso, seriam, por via transversa, vetores de transmissão parasitária após sua transformação em infraestrutura de irrigação.

A compreensão dessas dinâmicas beneficia-se das contribuições da etnobiologia evolutiva, campo que busca integrar perspectivas ecológicas, evolutivas e culturais para explicar as relações entre humanos e natureza (Albuquerque et al., 2015). Neste contexto, o conceito de *construção de nicho*, desenvolvido por Odling-Smee, Laland e Feldman (2003) e aplicado à etnobiologia por Albuquerque atende também ao escopo desta pesquisa. O conceito refere-se ao processo pelo qual organismos modificam ativamente seus ambientes, alterando pressões seletivas que afetam sua própria evolução e a de outras espécies. No caso de Catende, a transformação do ambiente hídrico representou um caso extremo de uma espécie de nicho patogênico.

A documentação aponta a gravidade da situação sanitária que emergiu dessa modernização. Nos dados coletados pelo Inquérito Helmintológico Escolar realizado pela Delegacia Federal de Saúde em 1948, conforme relatado pelo Dr. Barca Pellon ao *Diário de Pernambuco*, de 08 de janeiro de 1949,¹⁴⁶ foram examinados 50.575 escolares em 73 municípios pernambucanos, revelando índices de infestação esquistossomótica inquietantes: Gameleira (87%), Vicência (86%), Escada (82%), Lagoa dos Gatos (76%), Ribeirão (74%), Água Preta (72%), e Catende (55%). Estes dados oferecem evidência quantitativa do impacto sanitário da modernização agrícola à época na região.¹⁴⁷

¹⁴⁶ O *Diário de Pernambuco*, na edição n. 06, de 8 de janeiro de 1949, noticiou o depoimento do sanitarista Barca Pellon nas páginas 3 e 8, sob a manchete “Inquietante a disseminação da Esquistosomose na Zona da Mata”, onde são referidos os resultados do inquérito helmintológico, especificamente em relação aos dados dos escolares de Pernambuco.

¹⁴⁷ O debate sobre esses dados, evidenciando Catende no epicentro inicial da endemia e seu caráter persistente na região será analisado na subseção 4.1.1. Antecipa-se desde o seguinte: o inquérito helmintológico de 1948, coordenado pelos sanitaristas Pellon e Teixeira (Cunha org., 1970, p.33-34),

Já em 18 de agosto de 1944, o *Diário de Pernambuco*,¹⁴⁸ noticiou a importância da atuação do Instituto Oswaldo Cruz (Manguinhos), informando que “cientistas brasileiros” estavam em “luta contra a morte”. Entre eles figurava Geth Jansen, pesquisador do Serviço de Endemias daquela instituição e responsável por pesquisas na Usina Catende nos anos de 1940, e cuja fotografia foi publicada ao lado Magarinos Torres, então diretor da Divisão de Patologia Geral em Manguinhos:

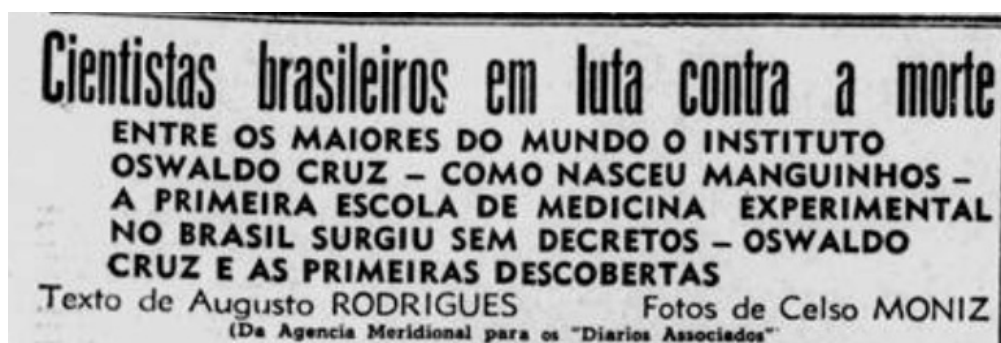


Figura 15 - Notícia sobre o Instituto Oswaldo Cruz¹⁴⁹

conforme se depreende da matéria do *Diário de Pernambuco*, registrou 55% de positividade em escolares de Catende, índice inferior ao de municípios como Gameleira (87%) e Vicência (86%). Todavia, a interpretação desse dado requer atenção. Em primeiro lugar, a amostra de 1948 foi restrita a escolares, enquanto os primeiros levantamentos realizados especificamente em Catende — já em 1943, por Geth Jansen — apontavam cerca de 50% de positividade nos exames, além de infecção detectada em moluscos nos rios Pirangi e Panelas, corpos de água em regime perene e afluentes da Bacia do Una, bem como em açudes e em valas de irrigação dos canaviais. Entre 1943 e 1946, Catende foi palco da primeira campanha experimental de combate à esquistossomose no Brasil, com aplicação sistemática de cal e sulfato de cobre, construção de banheiros públicos, lavanderias coletivas e fossas, e tratamento de 1.990 doentes. Mesmo após essas intervenções, Jansen registrou em 1946 uma prevalência geral de 53,1% (3.482 positivos em 6.559 exames), chegando a 71,7% entre 15 e 24 anos, justamente a faixa etária mais exposta ao trabalho agrícola. Assim, o valor de 55% em escolares em 1948 não significa menor gravidade em Catende, mas reflete tanto o recorte etário quanto o impacto parcial de cinco anos de controle pioneiro, que, embora tenham contido a expansão epidêmica, não eliminaram a transmissão. Além disso, Catende estava situada a montante na bacia hidrográfica do rio Una, e integrava uma economia regional com forte circulação de trabalhadores (6.000 a 8.000 na usina), fatores que favoreciam a circulação da doença e a reinfecção constante. Cf. JANSEN, Geth. Observações sobre o combate à esquistossomose humana em Pernambuco, no município de Catende: índice de infestação em *Australorbis* e emprego da cal extinta e do sulfato de cobre no combate aos moluscos. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 39, n. 3, p. 333-347, 1943; JANSEN, Geth. Profilaxia experimental da esquistossomose de Manson. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 44, n. 3, p. 549-578, 1946; CUNHA, Aloísio Sales da (Org.). **Esquistossomose mansonii: por um grupo de colaboradores especializados**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1970.

¹⁴⁸ *Diário de Pernambuco*, de 18 de agosto de 1944, ed. 195, p. 2-3.

¹⁴⁹ *Diário de Pernambuco*, de 18 de agosto de 1944, ed. 195, p. 2-3.



Figura 16 - Magarinos Torres e Geth Jansen¹⁵⁰

Esta situação crítica foi documentada por Samuel Barnsley Pessôa,¹⁵¹ autoridade em parasitologia do período, que em sua obra observava:

¹⁵⁰ *Diário de Pernambuco*, de 18 de agosto de 1944, ed. 195, p. 2-3.

¹⁵¹ A utilização de obras de Samuel Barnsley Pessôa (1949 e 1963) como fonte primária constitui síntese do conhecimento parasitológico brasileiro que preserva dados epidemiológicos contemporâneos aos eventos analisados, incluindo informações específicas sobre Catende. Metodologicamente, distinguimos entre os dados quantitativos registrados - tratados como evidência histórica da magnitude da endemia - e as interpretações do autor - analisadas como expressões da racionalidade biomédica hegemônica do período. Esta leitura crítica permite extrair informações factuais sobre a esquistossomose regional, ao mesmo tempo em que revela as epistemologias médicas que naturalizavam as relações entre modernização agrícola e doença, sem questionar as determinações estruturais da endemia. Observa-se que as transformações socioecológicas havidas em

“Comparativamente aos anteriores é um dos Estados onde a questão da incidência do *S. mansonii* tem sido mais bem estudada” (Pessôa, 1949, p. 119), referindo-se especificamente a Pernambuco. Os dados compilados por Pessôa revelam que em Catende, segundo estudos de Geth Jansen (1943, 1946)¹⁵² e Luiz C. Tavares da Silva (1945),¹⁵³ a prevalência alcançava entre 50,0% e 53,4% da população examinada.

Os estudos de Geth Jansen, como se verá adiante, indicaram a implicação direta entre acumulação das águas e condições favoráveis de aumento populacional do caramujo hospedeiro do parasita na região por ele metodologicamente dividida para fins de pesquisa, conforme se depreende da reprodução extraída de uma de suas publicações (1946):

Catende na década de 1940 não foram fenômeno isolado ou temporário, mas parte de processo mais amplo de produção estrutural de endemicidade rural. A perspectiva temporal expandida oferecida por Pessôa permite estabelecer a esquistossomose não como consequência acidental da modernização, mas como característica constitutiva do modelo de desenvolvimento agrícola implementado.

¹⁵² A utilização dos relatórios de Geth Jansen (1943, 1946) como fontes primárias oferece perspectiva técnico-sanitária contemporânea às transformações analisadas. Pesquisador do Instituto Oswaldo Cruz e responsável pelo Posto Experimental de Combate à Esquistossomose em Catende, Jansen produziu documentação detalhada que, apesar de seu enquadramento biomédico hegemônico, preserva dados epidemiológicos e observações de campo fundamentais para a compreensão das dinâmicas socioecológicas do período.

¹⁵³ A utilização de "Estudo Médico-Cirúrgico da Esquistosomíase de Manson" (Luiz C. Tavares da Silva, 1945) como fonte primária oferece testemunho clínico contemporâneo às transformações socioecológicas analisadas. Produzida como tese para a Faculdade de Medicina do Recife, a obra documenta observações hospitalares realizadas entre 1941 e 1945 - período que coincide com a implementação da modernização agrícola em Catende. Metodologicamente, distinguimos entre três dimensões do texto: os dados clínicos e epidemiológicos registrados, tratados como evidência histórica da materialização corporal da endemia; as fotografias incluídas, especialmente do "Grupo de doentes recenseados pelo Posto Experimental de Combate à Esquistossomose, Catende", que constituem registro visual dos corpos afetados pela transformação socioecológica; e as interpretações médicas do autor, analisadas como expressões da racionalidade biomédica hegemônica à época, que focava nas manifestações patológicas individuais e não as determinações estruturais da doença. Esta leitura crítica permite extrair tanto a documentação empírica do impacto sanitário da modernização quanto revelar os limites epistemológicos de uma medicina que findava por naturalizar, em certa medida, as "condições sanitárias do trabalhador nordestino" sem questionar os processos socioeconômicos que as produziam.

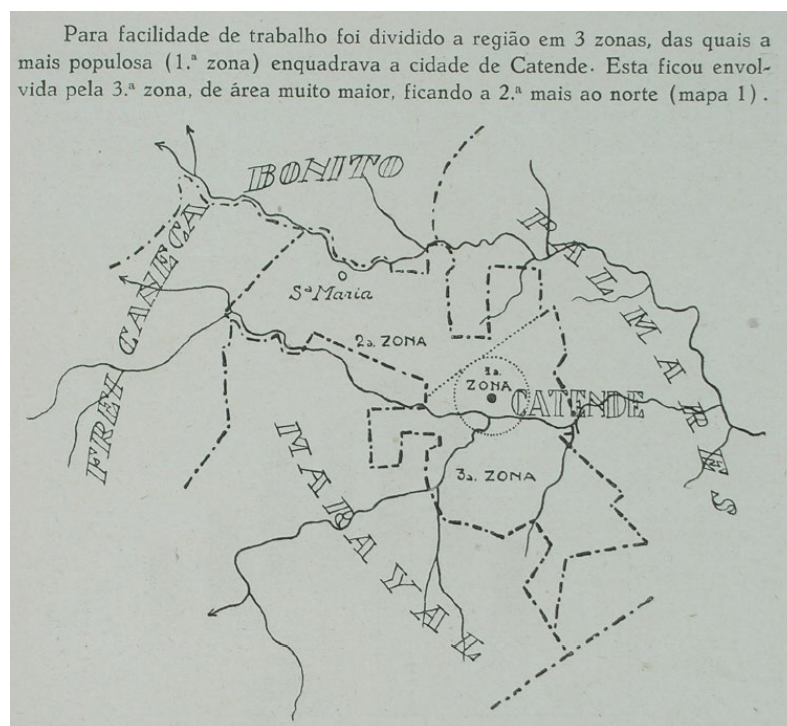


Figura 17 - Mapa indicando por zonas as áreas de investigação de esquistossomose em Catende¹⁵⁴

Tavares da Silva (1945), no prefácio de sua tese disse ter observado a esquistossomose “já nas últimas etapas de desenvolvimento do seu tipo visceral e intestinal, em doentes que, entre 1941 e 1945, estiveram internados na Clínica Cirúrgica” (Silva, 1945, p. V), período que coincide com os anos seguintes à implementação da modernização agrícola em Catende. O autor incluiu documentação fotográfica do “Grupo de doentes recenseados pelo Posto Experimental de Combate à Esquistossomose, Catende”, materializando na imagem, para além de corpos,¹⁵⁵ um ecossistema afetado pela transformação socioecológica em curso naquela localidade:

¹⁵⁴ JANSEN, Geth. Profilaxia experimental da esquistossomose de Manson. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 44, n. 3, p. 549-578, 1946, p. 551.

¹⁵⁵ Embora a legenda da imagem se refira ao grupo de doentes recenseados pelo Posto Experimental de Combate à Esquistossomose em Catende, seu valor documental reside sobretudo nos elementos que ela captura. Ao fundo observa-se o represamento de um rio por meio de uma estrutura hidráulica, indício das intervenções que alteraram o curso natural das águas e criaram zonas de fluxo lento, propícias à proliferação do caramujo hospedeiro. Nas margens, construções simples revelam a proximidade cotidiana da população com o corpo d'água, utilizado para abastecimento, higiene e lazer, mas também veículo de infecção. As crianças, descalças à beira do rio, materializam a exposição cotidiana ao contato com águas contaminadas. Nesse sentido, a fotografia documenta não apenas corpos humanos, mas uma paisagem socioecológica transformada, na qual a modernização agrícola — ao introduzir barragens, canais e valas de irrigação — criou as condições que sustentaram a endemia.

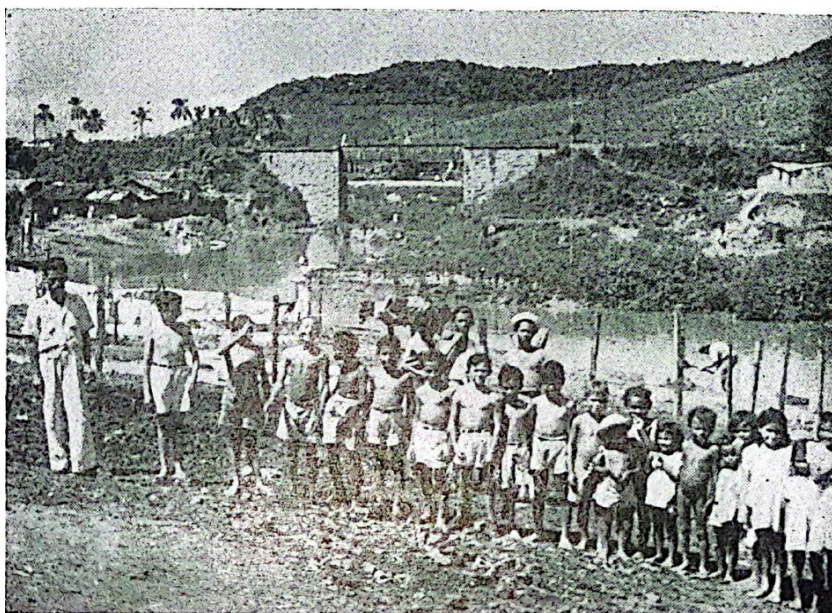


Figura 18 - Grupo de doentes recenseados pelo Posto Experimental de Combate à Esquistossomose, Catende¹⁵⁶

A consolidação de altos índices relacionados a Pernambuco seria confirmada por Pêsoa (1963, p. 160) em sua obra de síntese sobre as endemias rurais brasileiras. O parasitologista, já em 1963, reafirmava que no Estado de Pernambuco "entramos na zona de alta endemicidade; é na área canavieira (zona da Mata) em que a incidência [do parasita] é maior", citando, ainda a partir dos dados de continuidade da pesquisa escolar de 1948,¹⁵⁷ especificamente Vicência com 85,8% dos habitantes infestados, Escada com 82,1%, Ribeirão com 74,0% e Gameleira com 86% de positivos. Esta persistência dos altos índices de infestação demonstra que as transformações socioecológicas iniciadas na década de 1940 haviam se perpetuado na condição de padrão endêmico duradouro¹⁵⁸.

¹⁵⁶ SILVA, Luiz C. Tavares da. **Estudo Médico-Cirúrgico da Esquistossomíase de Manson**. Tese (Livre-docência de Clínica Cirúrgica). Recife: Diário da Manhã, 1945, p. 25.

¹⁵⁷ O autor, mesmo nesta edição, refere-se a continuidade do mesmo de Pellon e Teixeira, que coordenaram o Inquérito Helminológico Escolar em 1949, para o período de 1950-1953 (PESSOA, Samuel B. *Endemias Parasitárias da Zona Rural Brasileira*. São Paulo: Fundo Editorial Prociensx, 1963, p. 28-29.

¹⁵⁸ A persistência da esquistossomose em Catende pode ser acompanhada em uma curva histórica até os dados mais recentes disponíveis. Costa & Barbosa (1980) observaram prevalência de 43,8% na população geral dos engenhos e 64,6% entre trabalhadores da cana-de-açúcar, ressaltando que "o trabalhador de corte de cana se expõe mais à infecção" (COSTA, Dalva Pinto Pereira; BARBOSA, Frederico Simões. *Esquistossomose em trabalhadores da Usina Catende, Pernambuco, Brasil*. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 469-474, 1980, p. 473). Barbosa, Silva e Barbosa (1996), ao analisarem a reprodução/expansão da endemia em Pernambuco, destacaram que "o Estado de Pernambuco vem apresentando taxas crescentes de infecção humana (...) com perfil epidemiológico de prevalências crônicas (até 80%) na região rural" (p. 610) e que "os arquivos da FNS [Fundação

Essa leitura crítica das fontes biomédicas aproxima a análise da tradição da medicina social latino-americana e de autores como Paul Farmer, que cunharam a noção de “violência estrutural” para pensar doenças infecciosas como expressões de desigualdades históricas (Farmer, 1999; 2003). Ao mesmo tempo, dialoga com a proposta de Boaventura de Sousa Santos (2007) de uma “ecologia de saberes”, que recusa a hierarquia rígida entre conhecimentos científicos e saberes locais. No caso de Catende, combinar a expertise parasitológica de Jansen e Tavares com os saberes populares sobre o uso de rios, brejos e poços – muitas vezes silenciados nos relatórios técnicos – permite reconstruir a esquistossomose não apenas como evento biomédico, mas como fenômeno histórico situado em uma teia de relações de poder, trabalho e ambiente.

A percepção dessas transformações socioecológicas à época foi referida por Gilberto Freyre em “Nordeste” (1937),¹⁵⁹ obra publicada no mesmo ano em que

Nacional de Saúde] evidenciam a estabilidade da doença em certas localidades da zona canavieira, onde vários tratamentos (...) e aplicações de moluscicida não conseguiram reverter (...) a prevalência” (p. 613); entre os determinantes socioecológicos, incluem-se diretamente “construção de açudes, sistemas de irrigação, práticas agrícolas” (p. 613). (BARBOSA, Constança Simões; SILVA, Carlos Bernardo da; BARBOSA, Frederico Simões. Esquistossomose: reprodução e expansão da endemia no Estado de Pernambuco no Brasil. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 30, n. 6, p. 609-616, 1996). Quase duas décadas depois, Carvalho et al. (1998) mostraram que, na Zona da Mata Sul de Pernambuco, os índices no fim dos anos 1990 eram ainda superiores aos do início da década de 1980, indicando a insuficiência das ações de controle (CARVALHO, Eduardo M. Freese de; ACIOLI, Moab D.; BRANCO, Maria Alice F.; COSTA, André M.; CESSÉ, Eduarda A. P.; ANDRADE, Antonieta G. de; MELLO, Elda de M. L. L. e. Evolução da esquistossomose na Zona da Mata Sul de Pernambuco: epidemiologia e situação atual: controle ou descontrole? **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 787-795, out./dez. 1998. DOI: 10.1590/S0102-311X1998000400020). Mais recentemente, dados oficiais do Programa de Controle da Esquistossomose (SISPCE/SINAN, SES-PE), embora não detalhados quanto ao exame de pessoas da área rural, indica, para 2022, que Catende manteve positividade de 3,58%, superior à de municípios vizinhos historicamente endêmicos como Gameleira (2,19%), Água Preta (1,17%), Ribeirão (1,35%), Escada (0,77%), Vicência (0,98%), Aliança (1,09%) e Goiana (1,16%). O documento conclui pela manutenção da concentração da doença na Zona da Mata Sul, que é apontada como região endêmica. (PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Saúde. **Boletim Técnico da Esquistossomose**. Recife: SES-PE/SEVSAP, jun. 2023. Disponível em: <http://portal.saude.pe.gov.br/>).

¹⁵⁹ O uso de “Nordeste” de Gilberto Freyre (1937) como fonte primária neste estudo requer explicitação metodológica. A obra é aqui mobilizada não como autoridade interpretativa sobre as transformações socioecológicas da zona açucareira, mas como testemunho histórico que documenta como as elites intelectuais regionais percebiam e legitimavam estas transformações no momento mesmo em que ocorriam. As limitações ideológicas de Freyre - seu romantismo nostálgico, sua naturalização das hierarquias sociais, sua visão harmônica das relações entre sociedade e natureza tropical - não diminuem, antes amplificam, o valor documental de sua obra para compreender como narrativas culturais hegemônicas operavam para obscurecer as dimensões patogênicas da modernização agrícola. Ao contrastar sistematicamente as observações de Freyre com os dados epidemiológicos e ecológicos posteriores, este estudo busca revelar o papel das construções discursivas na legitimação de arranjos socioambientais geradores de doença e sofrimento. Trata-se, portanto, de uma leitura a contrapelo, que interroga os silêncios e naturalizações do texto freyreano para iluminar precisamente aquilo que sua prosa culturalista trabalhava para ocultar.

se iniciava a modernização intensiva da Usina Catende. Freyre observava como os rios do Nordeste do açúcar foram quase domésticos, “bons e servis” (p. 43), transformados pela monocultura em agentes de erosão (Freyre, 1937, p. 43-44). Esta domesticação dos cursos d'água, romantizada por Freyre como parte da formação regional, mas ao mesmo tempo apontada por ele como parte de um processo de poluição por caldas de usinas, revelaria nas décadas seguintes a proliferação de doenças relacionadas àquelas águas alteradas pela interação com a espécie humana em especial - através da poluição decorrente da lavoura da cana-de-açúcar e da dita racionalização via irrigação e adubação.¹⁶⁰

Como Tsing observa em sua discussão sobre o *Plantationocene* com Donna Haraway, “a *plantation* foi precisamente a conjuntura entre simplificações ecológicas, a disciplina de plantas em particular, e a disciplina de humanos para trabalhar naquelas” (Mitman; Haraway; Tsing, 2019). Esta conjuntura histórica, originada na invasão europeia do dito Novo Mundo e na escravização de pessoas africanas, estabeleceu um modelo de transformação socioecológica que, segundo Tsing, “é tão naturalizado que muitas pessoas acreditam que esse é o significado do

¹⁶⁰ O autor não relaciona irrigação e adubação naquela ocasião de 1937. Em todo caso apresenta hipóteses para deslocamento do parasita entre continentes e trata das caldas das usinas depositada nos rios. Não obstante a simplificação feita por Freyre (1937) ao relacionar a esquistossomose ao “colonizador africano do Nordeste”, já aponta as regiões do açúcar como atrativas desse “mal”. Faz a conexão com o fato de as pessoas trabalhadoras escravizadas oriundas de África terem levado consigo o “verme”, acrescentando o fator das caldas das usinas como mais um adjuvante na poluição dos rios: “O colonizador africano do Nordeste, si aqui se ligou á agua da maneira mais intima e mais util, foi tambem o seu contaminador. Trouxe para alguns rios de engenho os vermes causadores da doença de Manson-Pirajá da Silva. Tornou o banho de rio em certos trechos da região uma aventura: um risco do individuo se expôr ás larvas de um verme que lhe atravessa brincando a pelle e as mucosas para ir roer-lhe o figado, os intestinos, os proprios pulmões. Na America, a predominancia do mal é nas areas de assucar que attrahiram maior colonização negra: nas Antilhas, no Perú, na Venezuela, na Colombia, nas Guyanas. E no Brasil, toda a faixa littoranea do Brasil desde o Pará ao sul da Bahia. Precisamente o Nordeste da canna de assucar e as suas margens: do Pará ao sul da Bahia. Na Bahia, o mal africano foi estudado por um mestre notavel – Pirajá da Silva – que completou as observações de Manson. Em Pernambuco, veem estudando-o o professor Aggeu Magalhães e seus collaboradores; sua geographia, determinaram-na o professor Meira Lins e o Dr. Fernando Wanderley. Estes verificaram procederem os seus doentes de rios de engenho: o Capibaribe, o Goyanna, o Una, o Jaboatão, o Ipojuca. Mas o que ha hoje de pathologico nas relações do homem com a agua do Nordeste dos cannaviaes não se limita a essa contaminação dos rios pelos negros: resulta, em grande parte, do desprezo do homem poderoso da região pela agua do rio. O monocultor rico do Nordeste fez da agua dos rios um mictorio. Um mictorio das caldas fedorentas de suas usinas. E as caldas fedorentas matam os peixes. Envenenam “as pescadas”. Emporcalham as margens. A calda que as usinas de assucar lançam todas as safras nas aguas dos rios sacrificam cada fim de anno parte consideravel da producção de peixes no Nordeste.” (FREYRE, Gilberto. **Nordeste**: aspectos da influencia da canna sobre a vida e a paisagem do Nordeste do Brasil. Rio de Janeiro: José Olympio, 1937. p. 59-61)

termo agricultura; esquecemos que existem outras formas de cultivar” (Mitman; Haraway; Tsing, 2019, p. 6).

4.1.1 Catende como epicentro e persistente da esquistossomose

Catende constituiu o epicentro inicial da esquistossomose mansônica em Pernambuco, sendo a primeira localidade a registrar índices alarmantes e a concentrar esforços pioneiros de controle. Em 1943, Geth Jansen examinou a população das ruas da Linha e do Rio, situadas às margens do Rio Panelas¹⁶¹, e encontrou mais de 50% de casos positivos, ao mesmo tempo em que identificava grande número de *Australorbis* em rios, açudes e, sobretudo, nas valas de irrigação, porque os caramujos eram sugados pelas bombas do sistema de irrigação e distribuídos com a água (Jansen, 1943, p. 336). Nos testes de campo, descreveu a eliminação em massa dos moluscos após aplicação de cal, mas advertiu que, mesmo quando os exemplares locais eram destruídos, as desovas, as pequenas larvas e os adultos conduzidos pela correnteza constituíam uma nova população (Jansen, 1943, p. 346). Como medida, recomendava a colocação de sacos de cal à montante das valas de irrigação, de forma que a água, ao atravessá-los, dissolvesse o produto (Jansen, 1943, p. 347). Ainda em 1943 foi instalado em Catende o primeiro posto de esquistossomose do país, em cooperação com o Instituto Oswaldo Cruz, confirmando a centralidade precoce da localidade.¹⁶²

No artigo de 1946, Jansen consolidou essa percepção, ao documentar não só a pesquisa, mas também as medidas sanitárias em escala: foram examinadas 6.559 pessoas, das quais 3.482 positivas para esquistossomose (sendo 71,7% no grupo etário de 15-24 anos), construídas 256 fossas sépticas, 81 banheiros públicos, além de realizadas 27 aplicações de cal. O estudo registrou ainda a edificação de 76

¹⁶¹ Descrição das ruas Linha e do Rio: “(...) onde existe um núcleo de casas formado pelas denominadas Rua da Linha e do Rio. Nessa espécie de favela, as mulheres, quase tôdas, dedicam-se à profissão de lavadeira, e para mais facilidade de acesso ao rio, exercem seu mistér aí mesmo nesse local, de aguas poluídas por fézes de mais de 800 pessoas que aí residem. O exame de fézes dessas mesmas pessoas acusou 79% de infestados, pormenór bastante significativo” in. JANSEN, Geth. Profilaxia experimental da esquistossomose de Manson. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 44, n. 3, p. 549-578, 1946, p. 560.

¹⁶² Jansen agradece ao dirigente de Catende e aos entes estatais, bem como fala da escolha de Catende como local de instalação do posto: “Preliminarmente consignamos os nossos agradecimentos ao Industrial Sr. COSTA AZEVEDO, Chefe da Usina Catende S.A., pela inestimável colaboração prestada. Contamos ainda com os auxílios do govêrno do Estado de Pernambuco e do Município de Catende, a cujos chefes agradecemos.” In. JANSEN, 1946, p. 549. Sobre a inauguração: “(...) inaugurou-se, a 1.º de julho de 1943, o Posto de Esquistossomose em Catende” in. FERNANDES, Aníbal. **Um senhor de engenho pernambucano**. Rio de Janeiro: Edições O Cruzeiro, 1959, p. 129.

tanques para lavagem de roupas de acesso público e recomendou campanhas de “propaganda e educação sanitária” (Jansen, 1946, p. 563-574).¹⁶³ Catende foi, portanto, simultaneamente o primeiro lugar a detectar a endemia e o primeiro a experimentar medidas de saneamento e educação sistemáticas.¹⁶⁴

¹⁶³ “CAMPANHA CONTRA A ESQUISTOSSOMOSE. Visando atacar o problema, por vários de seus aspectos, puzemos em execução um programa de trabalho que constou do seguinte: 1.º Combate aos hospedeiros intermediários pela cal extinta. 2.º Redução da disseminação de ovos de *S. mansoni*, pelo tratamento médico dos portadores humanos. 3.º Supressão da frequência aos rios pela construção de banheiros públicos e tanques para lavagem de roupa. 4.º Construção de fossas em todas as casas da zona urbana e rural do município, propaganda e educação sanitária” in. JANSEN, Geth. Profilaxia experimental da esquistosomose de Manson. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 44, n. 3, p. 549-578, 1946, p. 563.

¹⁶⁴ “Acreditamos, entretanto, que, embora a cal se mostre eficaz no combate aos *Australorbis* não o seja de molde a resolver o problema do combate ao hospedeiro intermediário do *S. mansoni* no local estudado, porque, em ambos os rios que banham Catende, êsses moluscos existem talvez desde as suas nascentes, e o fato de serem exterminados os exemplares locais, não importa na destruição total, visto que as desovas, as pequenas larvas e mesmo os adultos conduzidos pela correnteza viriam constituir, em pouco tempo, uma nova população de moluscos” in. JANSEN, Geth. Observações sobre o combate à esquistosomose humana em Pernambuco, no município de Catende: Índice de infestação em *Australorbis* e emprêgo da cal extinta e do sulfato de cobre no combate aos moluscos. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 39, n. 3, p. 335-347, 1943, p. 346. Cf. APAC – AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA. **Relatório de situação dos recursos hídricos do Estado de Pernambuco – 2011/2012**. Recife: APAC, 2011; SOUZA E LIRA, David Fagner de. **Comparação entre dois modelos de recuperação florestal na área de preservação permanente da barragem do Rio Siriji, Vicência–PE**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011; PESSÔA, Samuel B. Problemas brasileiros de higiene rural. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1949; PESSÔA, Samuel B. Endemias rurais brasileiras. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1963. VASCONCELOS, Maria Aurenita de Oliveira. **A degradação ambiental do Vale do Siriji – PE. 2005**. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.



Figura 19 - Lavagem de roupa e utensílios no rio Panelas¹⁶⁵

Apesar disso, a prevalência permaneceu elevada. O inquérito helmintológico escolar de 1948/49, conduzido por Pellon & Teixeira e divulgado por Pessoa (1949, p. 140-142; 1963, p. 160), bem como noticiado no *Diário de Pernambuco* (08 jan. 1949), registrou 355 positivos entre 684 escolares de Catende (51,9%), confirmando a persistência da transmissão. Os resultados revelaram ainda índices altíssimos na Mata Sul – Gameleira (87%), Escada (82%), Água Preta (72%) e Ribeirão (74%) – e na Mata Norte – Vicência (86%) e Aliança (72%), igualmente atingidas (Pessoa, 1949; *Diário de Pernambuco*, 1949). Em obra posterior, Pessoa reafirmou esses dados, classificando a Zona da Mata como área de “alta endemicidade” e destacando percentuais de 85,8% em Vicência, 82,1% em Escada, 86% em Gameleira, 74% em Ribeirão e 72% em Aliança (Pessoa, 1963, p. 160). É preciso destacar, contudo, que esses inquéritos se referem apenas a escolares, em amostragens reduzidas, enquanto Jansen e, mais tarde, Barbosa e Costa pesquisaram em populações adultas e trabalhadoras em Catende e, justamente, o grupo mais exposto.

¹⁶⁵JANSEN, Geth. Observações sobre o combate à esquistosomose humana em Pernambuco, no município de Catende: Índice de infestação em *Australorbis* e emprêgo da cal extinta e do sulfato de cobre no combate aos moluscos. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 39, n. 3, p. 335-347, 1943, p. 339.

Tabela 1 - Inquérito Helmintológico Escolar (1948/49)

Município	Examinados	Positivos	Prevalência (%)
Catende	684	355	51.9
Água Preta	146	105	72.0
Gameleira	151	92	60.9
Escada	97	49	50.5
Ribeirão	100	74	74.0
Vicência	71	61	85.8
Aliança	62	45	72.0

Como já indicado na introdução, Catende se localiza na Zona da Mata Sul de Pernambuco, recorte regional associado historicamente à economia canavieira, e ao mesmo tempo integra a mata meridional da Mata Atlântica. Essa sobreposição entre unidade socioeconômica e recorte geo-ecológico é central para compreender as transformações da paisagem, em especial na bacia do rio Una, onde a expansão da plantation redesenhou várzeas, matas e cursos d'água.

Do ponto de vista espacial, a posição hidrológica de Catende explica sua função de nó regional. O município situa-se na bacia do Una, recebendo os rios Pirangi e Pannels, que correm a jusante em direção a Água Preta, Gameleira, Escada e Ribeirão (CPRM, 2005, p. 5; APAC, 2011, p. 29–31). Isso favorecia a dispersão hídrica do hospedeiro intermediário. Já Vicência e Aliança, situadas fora da bacia do Una, recebiam a passagem do rio Siriji, integrado à bacia do Goiana,¹⁶⁶ refletem, em princípio, o papel da mobilidade da mão de obra canavieira, pois a Usina Catende, em

¹⁶⁶ O rio Siriji nasce em São Vicente Férrer e atravessa os municípios de Vicência e Aliança, desaguardo no rio Capibaribe-Mirim em território de Condado. Este, por sua vez, conflui com o rio Tracunhaém, formando o rio Goiana já no município homônimo (APAC, 2011, p. 29–31; Lira, 2011, p. 45–46; Vasconcelos, 2005, p. 62–65). A hierarquia dessa rede fluvial desempenha na Mata Norte papel análogo ao do Una na Mata Sul, ainda que os únicos dados epidemiológicos disponíveis para Vicência e Aliança acessados nesta pesquisa provenham de inquéritos escolares do final da década de 1940, em amostragens pequenas e restritas a escolares (Pessoa, 1949, p. 140–142; Pessoa, 1963, p. 160). Isso reforça que a presença da esquistossomose nesses municípios se explica, dentre outros fatores, pela mobilidade da mão de obra canavieira e pelo raio de influência da Usina Catende, mas não dispensa a necessidade de pesquisas futuras sobre o uso histórico do Siriji e da bacia do Goiana, como detalhado na nota a seguir.

seu auge, administrava engenhos distribuídos em cinco municípios da Mata Sul, o que implicava no deslocamento contínuo de trabalhadores também em direção à Mata Norte.¹⁶⁷ Assim, a endemia resultava da combinação de um padrão de dispersão fluvial com um padrão de disseminação laboral, excedendo a escala municipal e constituindo um fenômeno regional.

¹⁶⁷ Os percentuais de Vicência (86%) e Aliança (72%) registrados no inquérito escolar de 1948/49 (Pessoa, 1949, p. 140–142; Pessoa, 1963, p. 160; Cunha org., 1970, p.33-34) situam esses municípios fora da bacia do Una, integrando-se à bacia do rio Goiana, por meio do rio Siriji, afluente do Capibaribe-Mirim, que se une ao Tracunhaém para formar o Goiana (APAC, 2011; PERH/PE, 2020). Tal configuração hídrica distingue-se radicalmente da de Catende, Água Preta, Gameleira, Escada e Ribeirão, que se encontram em cadeia de dispersão do Una. A presença da endemia em Vicência e Aliança deve ser interpretada, portanto, não apenas pela hidrografia, mas também pela mobilidade da mão de obra canavieira. A Usina Catende, em seu auge, chegou a administrar 48 engenhos distribuídos em cinco municípios da Mata Sul (Fernandes, 1959), o que implicava circulação constante de trabalhadores em corte de cana. Esse movimento de pessoas adoecidas, portadoras do parasita, funcionava como elo epidemiológico capaz de disseminar a esquistossomose também em áreas de outra bacia hidrográfica. Acresce que, na própria bacia do Goiana, intervieram transformações antrópicas de grande escala. O canal de Goiana, construído no século XIX, e, mais recentemente, a barragem do Siriji, concluída em 2003 e responsável pelo abastecimento de várias cidades da Zona da Mata Norte, modificaram o curso das águas e podem ter alterado habitats dos caramujos hospedeiros (Lira, 2011; Vasconcelos, 2005). Esses fatores indicam que a região demanda estudos específicos, sobretudo sobre a relação entre intervenções hidráulicas, circulação de trabalhadores e dispersão da endemia. Ressalte-se, contudo, que os dados disponíveis para Vicência e Aliança referem-se apenas a escolares e em amostragem reduzida (Pessoa, 1949; 1963), diferentemente de Catende, onde os estudos envolveram populações adultas e trabalhadoras. Por essa razão, as comparações devem ser feitas com cautela. Em suma, a experiência de Catende como epicentro inicial da esquistossomose ajuda a compreender como a doença se irradiou para além da bacia do Una, alcançando a Mata Norte. Não pode, entretanto, ser desprezado em pesquisas futuras o papel do uso histórico do rio Siriji e da bacia do Goiana como componentes da geografia epidemiológica da endemia. Cf. APAC – AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA. **Relatório de situação dos recursos hídricos do Estado de Pernambuco – 2011/2012**. Recife: APAC, 2011; CUNHA, Aloísio Sales da (Org.). **Esquistossomose mansonii: por um grupo de colaboradores especializados**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1970 FERNANDES, Aníbal. **Um senhor de engenho pernambucano**. Rio de Janeiro: Edições O Cruzeiro, 1959; LIRA, David Fagner de Souza e. **Comparação entre dois modelos de recuperação florestal na área de preservação permanente da barragem do Rio Siriji, Vicência-PE**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011; PESSÔA, Samuel Barnsley. **Problemas brasileiros de higiene rural**. São Paulo: s.n., 1949.; PESSÔA, Samuel Barnsley. **Endemias parasitárias da zona rural brasileira**. São Paulo: Fundo Editorial Prociex, 1963; PERH/PE – PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE PERNAMBUCO. **Nota técnica das unidades de planejamento – Bacias do Una e do Goiana**. Recife: Governo de Pernambuco, 2020; VASCONCELOS, Maria Aurenita de Oliveira. **A degradação ambiental do Vale do Siriji – PE**. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

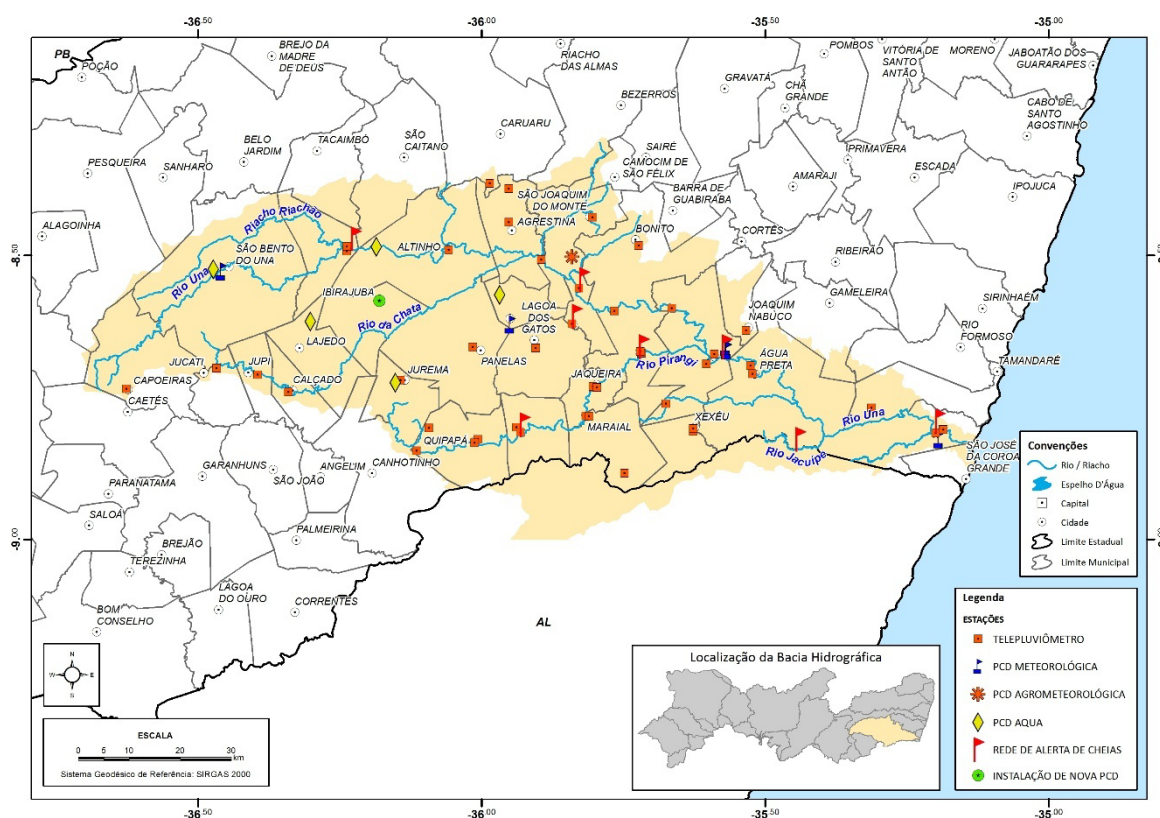


Figura 20 - Mapa hidrográfico da bacia do rio Una (Mata Sul de Pernambuco): localização de Catende e municípios a jusante¹⁶⁸

¹⁶⁸ Mapa reproduzido de AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA – APAC. **Bacia do Rio Una.** Disponível em: [https://www.apac.pe.gov.br/bacias-hidrograficas-rio-una/173-bacias-hidrograficas-rio-una/209-bacia-do-rio-una].

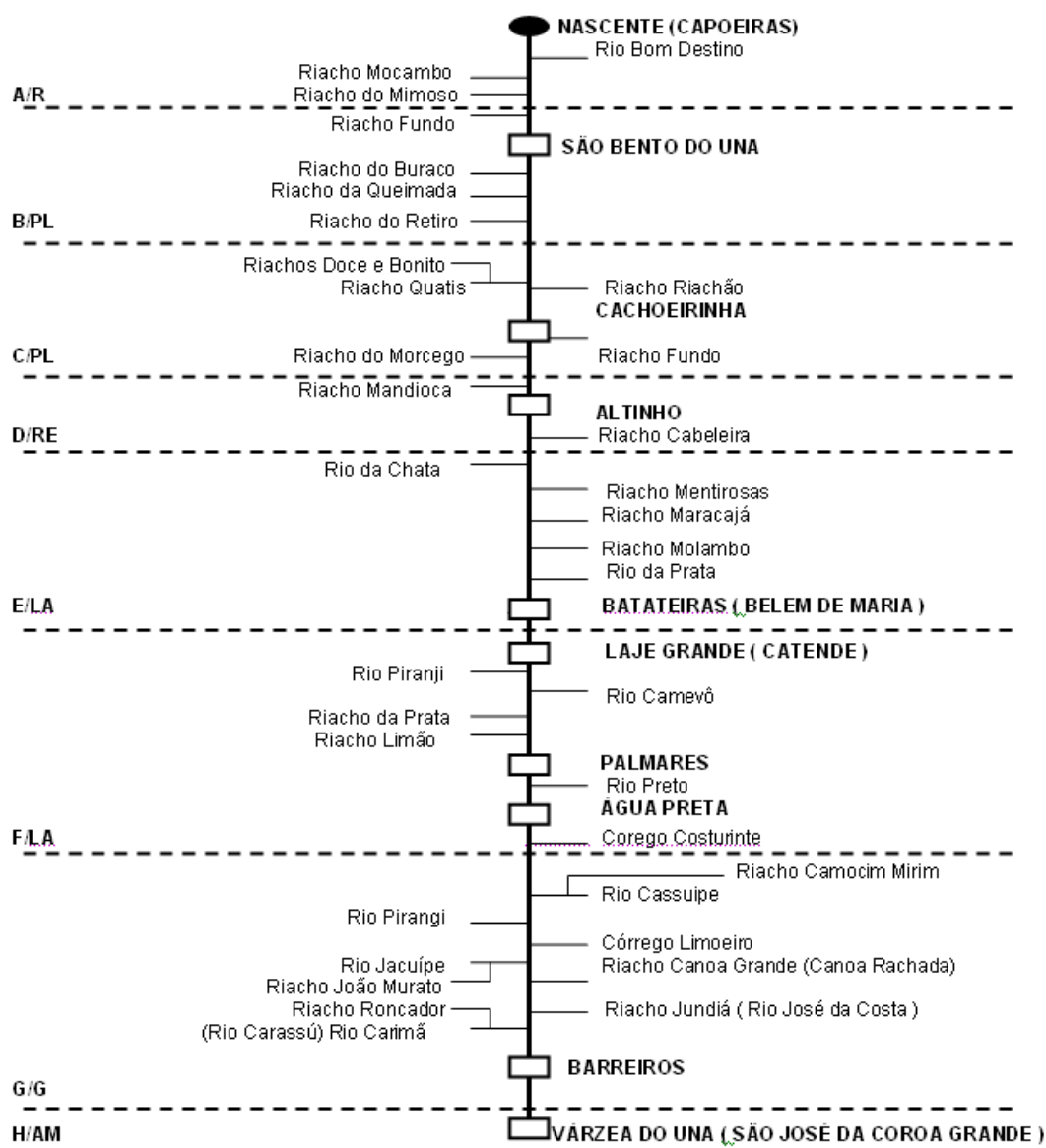


Figura 21 - Diagrama unifilar do rio Una: Catende e municípios a jusante¹⁶⁹

A persistência da esquistossomose é confirmada por investigações posteriores. Barbosa e Costa examinaram 2.965 pessoas nos engenhos de Catende, encontrando prevalência geral de 43,8%, com 64,6% entre cortadores de cana, e formas hepatoesplênicas em até 9,1% (Barbosa e Costa, 1980, p. 469–473). Em 1978/81, estudo prospectivo mostrou que trabalhadores com a forma hepatoesplênica

¹⁶⁹ Reprodução de diagrama unifilar elaborado pela empresa Contécnica com base no Plano da Bacia do Rio Una, da Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco, a partir de cartografia do IBGE (fonte original: "IBGE – elaboração CONTÉCNICA – base Plano da Bacia do Rio Una – Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco"). MUSEU DO UNA. **Diagrama unifilar da Bacia do Rio Una**. São José da Coroa Grande, PE: Museu do Una, [s.d.]. 1 diagrama. Adaptado de: IBGE; CONTÉCNICA. Plano da Bacia do Rio Una. Recife: Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco, [1998?]. Disponível em: <http://www.museudouna.com.br>.

apresentaram desempenho 35,1% inferior em relação aos portadores da forma intestinal (Costa e Barbosa, 1981, p. 102, 108–109). Em pesquisas posteriores (Barbosa et al., 2011, p. 6–9), a Zona da Mata continuava crítica, confirmando a longa duração da endemia.

No plano cultural e institucional, Catende foi também espaço de experiências pioneiras em educação e propaganda sanitária. *A Microcinematografia no Estudo da Esquistossomose*, monografia escrita por Luiz Tavares em 1945, já propunha planos de tratamento e profilaxia, e resultou, junto com Jansen, na produção de filmes educativos exibidos nacionalmente (Fernandes, 1959, p. 122–129).¹⁷⁰ Essas iniciativas atestam que Catende foi desde cedo reconhecida como epicentro da esquistossomose, com produção de dados e campanhas de saúde que inspiraram ações nacionais.¹⁷¹

¹⁷⁰ “(...) na monografia *A Microcinematografia no Estudo da Esquistossomose*, publicada em 45, Luiz Tavares, mostrava como conseguiu executar um filme longa metragem sobre o assunto, incluindo a descrição do modo de contágio e profilaxia da moléstia; acreditando que de muito serviria para o ensino médico e educação sanitária das populações rurais. (...) Foi exibido pela primeira vez em Catende, com a presença de Tenente [Costa Azevedo] (...). Algum tempo depois, a Divisão de Organização Sanitária do Ministério de Educação e Saúde reconheceu o interesse desse meio de propaganda (...) foi feito uma metragem maior, sendo distribuídas várias cópias por todo Brasil. Ambos os filmes foram produzidos em Catende, na sua parte de campo. (...) em Catende: a construção de enorme filtro contra as cercárias; a propaganda sanitária feita com cartazes; nos rios, o emprêgo de cal para matar os caramujos, nas correntes mais infestadas; a substituição da lavagem nos rios pelas lavandarias com água encanada e filtrada” Cf. FERNANDES, Aníbal. **Um senhor de engenho pernambucano**. Rio de Janeiro: Edições O Cruzeiro, 1959, p. 127–128, ao transcrever e omentar trechos de depoimento de Luiz Tavares.

¹⁷¹ “Se hoje um serviço oficial de combate à esquistossomose, de âmbito nacional, isto se deve em parte ao trabalho de Tenente [Costa Azevedo], que tanto colaborou com o Instituto Oswaldo Cruz nas experimentações do Primeiro Pôsto contra essa parasitose. (...) foi feita na Câmara Federal a primeira proposta de criação dum serviço Federal de Esquistossomose” in. FERNANDES, Aníbal. **Um senhor de engenho pernambucano**. Rio de Janeiro: Edições O Cruzeiro, 1959, p.128-129.



Figura 22 - Lavadeiras já em uma das lavanderias coletivas construídas na campanha¹⁷²

Em síntese, Catende não apenas foi a primeira localidade a registrar a esquistossomose em níveis alarmantes, mas também o primeiro epicentro de pesquisas, profilaxia e campanhas educativas. Apesar dos esforços pioneiros, os dados revelam que, desde 1943 até o inquérito de 1948/49, e seguindo as pesquisas posteriores no final dos anos 1970 e início dos anos 1980, a prevalência nunca ficou abaixo de 50%, confirmando Catende como núcleo inicial e persistente da endemia, em contraste com outras localidades que viriam a ser registradas depois. Essa condição de epicentro demonstra como a história da esquistossomose na região é marcada tanto pela precocidade da atenção quanto pela permanência da transmissão.

4.2 Fundamentos ecológicos da transmissão parasitária e ruptura da memória biocultural

A compreensão da esquistossomose como fenômeno socioecológico emergente em Catende necessita de uma análise da ecologia dos organismos envolvidos e suas interações complexas, bem como do processo de ruptura dos

¹⁷²JANSEN, Geth. Profilaxia experimental da esquistossomose de Manson. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 44, n. 3, p. 549-578, 1946, p. 571.

conhecimentos tradicionais sobre o ambiente aquático local. Os caramujos do gênero *Biomphalaria*, por exemplo, constituem elementos centrais na ecologia da doença nas Américas.¹⁷³ Conforme se depreende do manual *Vigilância da Esquistossomose Mansonii: diretrizes técnicas* (Brasil, 2014, p.31-35), do Ministério da Saúde, no nordeste brasileiro, as espécies *B. glabrata* e *B. straminea* representam os principais hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni*, estabelecendo relações ecológicas que transcendem a mera função de hospedeiro passivo comumente atribuída a estes organismos pela literatura biomédica convencional, dado o favorecimento de condições para seu aumento populacional em Catende.¹⁷⁴

A perspectiva da etnobiologia evolutiva serve de base à compreensão de que a proliferação desses organismos em Catende não ocorreu em um vácuo cultural, mas em um contexto em que conhecimentos tradicionais acumulados sobre os ciclos naturais dos rios locais foram invalidados.

Estudos como os de Santoro (2020) demonstram como perspectivas evolutivas podem explicar a origem e manutenção de conhecimentos sobre recursos

¹⁷³ Por exemplo, Porto Rico surge como área em que a esquistossomose se manteve associada ao ambiente agrícola açucareiro. A obra de Warren et al. (1984, p. 859) observa: “Schistosomiasis was reported from Puerto Rico, particularly in association with sugar cane areas, where transmission persisted until control measures were introduced. The intermediate host was *glabratus*.” O *glabratus* citado corresponde ao mesmo *Biomphalaria glabrata* identificado no Brasil como o principal hospedeiro intermediário do *Schistosoma mansoni*. Assim, em Porto Rico, como em Pernambuco, a monocultura da cana configurou ambiente favorável à manutenção da endemia, associando-se tanto à presença do molusco quanto às transformações ambientais provocadas pelo cultivo intensivo de cana-de-açúcar. (WARREN, Kenneth S.; NEWILL, Vaun A.; HOFFMAN, Donald B.; HODGSON, Kate. **Schistosomiasis: the evolution of a medical literature**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1984. p. 859).

¹⁷⁴ Interessante notar que nesta publicação de 2014 as barragens e empreendimentos da agroindústria permanecem como possíveis modificações ambientais que podem interferir na epidemiologia da esquistossomose, seja pela circulação das pessoas, seja pelo favorecimento do caramujo: “As modificações ambientais causadas por grandes empreendimentos da agroindústria ou hídricos podem gerar ou agravar os problemas de saúde pública. Esse tipo de empreendimento resulta na migração e assentamento de grande contingente de pessoas, inclusive oriundas das áreas endêmicas da doença. Existe o risco de introdução da esquistossomose na área, se houver a presença do hospedeiro intermediário do *Schistosoma mansoni*. Por enquanto, no Brasil, o impacto da construção de barragens em relação à esquistossomose tem se limitado à introdução de hospedeiros intermediários. É o caso da ocorrência de *B. straminea* em alguns reservatórios de usinas hidrelétricas da bacia do rio Tocantins, como os das usinas de Serra da Mesa, Cana Brava, São Salvador e Peixe Angical, nos estados de Goiás e Tocantins. Nesse contexto, a transposição do rio São Francisco para o Nordeste setentrional poderá contribuir para a dispersão dos hospedeiros intermediários e, conseqüentemente, da esquistossomose. Os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco deverão receber águas transpostas do rio São Francisco. No Ceará, por exemplo, onde não há registro de *B. glabrata*, essa espécie poderá ser introduzida.” (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância da Esquistossomose Mansonii: diretrizes técnicas**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014, p. 97).

naturais em sistemas médicos locais. No contexto de pré-modernização, as populações locais possivelmente possuíam um acervo de conhecimentos tradicionais sobre os períodos e locais de maior risco de contato com águas potencialmente perigosas, baseados na observação empírica dos ciclos naturais dos rios Pirangi e Panelas. Para além disso, essa prática poderia ser considerada uma aquisição originária de conhecimentos favoráveis à espécie humana, ou seja, o hábito de banhar-se em rios poderia ser um construto positivo de sobrevivência da espécie até então e não o contrário.

O *Diário de Pernambuco*¹⁷⁵ ao anunciar em reportagem de capa em 1945 que milhares de trabalhadores rurais eram afetados pela esquistossomose, a qual declarou ser “um dos mais sérios problemas de saúde pública do Brasil”, não ilustrou a matéria a partir das alterações promovidas pela irrigação, mas publicou imagem do banho de rio, prática comum antes da presença dos parasitas, como uma das maneiras de contágio.



Figura 23 - Diz a legenda da fotografia: “esta é uma das maneiras de se apanhar esquistossomose - banhando-se nos rios”¹⁷⁶

¹⁷⁵ *Diário de Pernambuco*, de 11 de janeiro de 1945, ed. 08, segunda capa (p. 12).

¹⁷⁶ *Diário de Pernambuco*, de 11 de janeiro de 1945, ed. 08, segunda capa (p. 12).

Os princípios da ecologia de sistemas, conforme estabelecidos por Odum (1988)¹⁷⁷ nos permitem compreender que os moluscos planorbídeos ocupam nichos ecológicos específicos em ecossistemas aquáticos lênticos, funcionando como consumidores primários em complexas teias tróficas.

A contribuição fundamental de Odum para a ecologia de sistemas transcende a catalogação de relações tróficas. Como pioneiro do que denominou “ecosystem science” (Barrett; Barrett, 2003, p. 11), Odum desenvolveu abordagem que integrava processos terrestres e aquáticos em uma grade analítica plural. Sua conceituação de fluxo energético através dos ecossistemas, articulada desde sua obra *Fundamentals of Ecology* (1953), estabeleceu bases teóricas para que se compreendesse como perturbações em um componente do sistema - como a introdução/modificação de infraestrutura hidráulica - reverberavam através de toda a teia ecológica.¹⁷⁸

A presença e abundância dos moluscos planorbídeos refletem características do ecossistema aquático, incluindo níveis de eutrofização, temperatura, pH e disponibilidade de cálcio para a formação das conchas dos caramujos.¹⁷⁹ Estudos ecológicos conduzidos por Barbosa (1975) em Pernambuco

¹⁷⁷ Eugene P. Odum (1913-2002) foi pioneiro no desenvolvimento da ecologia de ecossistemas como disciplina integrativa. Sua trajetória intelectual, desde a publicação de *Fundamentals of Ecology* (1953) até seus trabalhos sobre sucessão ecológica e fluxo energético, estabeleceu os fundamentos conceituais para compreender ecossistemas como unidades funcionais integradas. Destaca-se aqui seu conceito de *stress ecology* e sua análise de como perturbações antropogênicas alteram os fluxos energéticos naturais (Odum, 1968; Odum, 1967). O *Institute of Ecology da University of Georgia*, fundado por Odum, tornou-se centro de referência mundial para estudos ecossistêmicos, influenciando gerações de ecólogos que aplicariam suas teorias a contextos de degradação ambiental em regiões tropicais.

¹⁷⁸ Esta perspectiva sistêmica encontra-se aqui referida pela importância histórica em relação ao que décadas depois, cada um em suas respectivas áreas de pesquisa, Tsing e Latour, referências teóricas desta tese, estudaram: a necessidade de reconhecer as interconexões entre elementos humanos e não-humanos na produção de realidades socioecológicas.

¹⁷⁹ Os parâmetros ambientais ótimos para o desenvolvimento destes moluscos foram estabelecidos por estudos ecológicos e malacológicos. *Biomphalaria glabrata* pode ser mantida em laboratório entre 20 e 29°C, com temperatura ótima na faixa de 24 a 28°C, sendo que 25°C é considerada ideal para o crescimento (EVELAND, L. K.; HASEEB, M. A. Laboratory rearing of *Biomphalaria glabrata* snails and maintenance of larval schistosomes in vivo and in vitro. In: TOLEDO, R.; FRIED, B. (Eds.). ***Biomphalaria snails and larval trematodes***. New York: Springer, 2011. p. 33-55). A espécie apresenta preferência por águas ricas em cálcio, sendo que moluscos pulmonados aquáticos obtêm uma grande proporção de suas necessidades extensivas de cálcio diretamente do meio aquático (THOMAS, J. D.; LOUGH, A. The effects of external calcium concentration on the rate of uptake of this ion by *Biomphalaria glabrata* (Say). ***Journal of Animal Ecology***, v. 43, n. 3, p. 861-871, 1974). Estudos experimentais demonstraram que o mecanismo de captação de cálcio em *B. glabrata* é meio-saturado em concentrações de 10,7 mg/L e completamente saturado entre 40-80 mg/L, com concentrações mínimas de equilíbrio variando de 0,48-1,0 mg/L em sistemas fechados (THOMAS, J. D.; LOUGH, A.

demonstraram que as populações de *Biomphalaria* apresentavam plasticidade adaptativa, colonizando ambientes naturais como lagoas e remansos de rios, em especial os habitats artificiais criados pela ação antrópica. Pessoa (1963) ofereceria confirmação adicional sobre a relação entre práticas agrícolas e proliferação dos vetores ao observar que em Sergipe

as chuvas não só aumentam a densidade dos caramujos, como o teor de matéria orgânica na água e a proliferação de caramujos infestados, parecendo assim que os excretos não são, em geral, depositados diretamente no meio líquido, mas sim nas suas proximidades, sendo posteriormente arrastados pelas precipitações invernais (p.162).

No caso dos moluscos *planorbídeos* em Catende, sua proliferação não foi apenas resultado das mudanças ambientais, mas parte de complexas cadeias de mediação envolvendo temperatura da água, disponibilidade de nutrientes, ausência de predadores e criação de novos habitats pela engenharia hidráulica. Assim, a combinação entre irrigação com ajuntamento de águas paradas em larga escala e práticas sanitárias que passariam a ser consideradas “inadequadas” (uso de rios para banhos e necessidades fisiológicas em geral) criavam condições ideais para a manutenção do ciclo parasitário, particularmente em áreas onde “os remansos dos rios e riachos, que atravessam uma vila ou as ruas de uma cidade, apresentam maior densidade de caramujos” (Pessoa, 1963, p. 162).

Estas condições, em regra não encontradas até então de modo simultâneo em ambientes naturais, foram artificialmente criadas e mantidas pelos sistemas de irrigação implementados em Catende, estabelecendo habitats ótimos levados a efeito pela série de fatores aqui exaustivamente analisados, dentre eles a engenharia hidráulica e a adubação química.

Pessoa (1949) registrou em suas análises a relação entre irrigação açucareira e proliferação da endemia ao observar que “nas zonas agrícolas das regiões endêmicas os índices mais elevados de infestação são encontrados entre os

The effects of external calcium concentration on the rate of uptake of this ion by *Biomphalaria glabrata* (Say). **Journal of Animal Ecology**, v. 43, n. 3, p. 861-871, 1974). Quanto à velocidade da água, populações estáveis de *Biomphalaria* não se formam em fluxos superiores a 30 cm/s, sendo este um fator limitante importante em ambientes lóticos (APPLETON, C. C. Review of literature on abiotic factors influencing the distribution and life cycles of bilharzias intermediate host snails. **Malacological Review**, v. 11, p. 1-25, 1978; BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Vigilância da Esquistossomose Mansoni: diretrizes técnicas**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014).

indivíduos cujas atividades diárias se exercem relacionadas à água doce, onde vivem os caramujos hospedeiros intermediários” (pp.68-69). Especificamente sobre a cultura canavieira, o parasitologista estabelecia conexão direta: “uma das causas da disseminação dessa terrível helmintose no Nordeste está no sistema de irrigação para a cultura da cana” (p. 68).

A transformação do ambiente aquático em Catende pode ser analisada a partir do conceito de *evolutionary trap*, desenvolvido no campo da ecologia comportamental por Schlaepfer, Runge e Sherman (2002), posteriormente aplicado em contextos etnobiológicos, e estendido aos sistemas socioecológicos por Robertson, Rehage e Sih (2013). Uma *armadilha evolutiva* ocorre quando mudanças ambientais rápidas tornam comportamentos anteriormente adaptativos em mal-adaptativos. No caso dos trabalhadores de Catende, comportamentos tradicionais de uso das águas, para banho, pesca, lavagem de roupas, que eram relativamente seguros no contexto dos rios com fluxo natural, tornaram-se perigosos no novo ambiente de águas represadas diante da alta densidade de caramujos infectados.

Importa ressaltar que tais práticas não podem ser compreendidas como “imprudência” individual, mas como estratégias de sobrevivência de populações que tinham naquelas águas sua principal fonte acessível de abastecimento, higiene, lazer e sociabilidade. Trata-se de corpos d’água cujos usos tradicionais, em outro arranjo ecológico, não implicavam os mesmos riscos que passaram a oferecer após a reorganização capitalista da paisagem hídrica, com a concentração de dejetos humanos e industriais em açudes, canais e valas de irrigação. A precariedade histórica das políticas públicas de saneamento básico e de oferta de alternativas seguras de uso da água articula-se, assim, à intensificação do aproveitamento produtivo dos rios pela usina: quanto mais se ampliam os usos industriais e agrícolas desses cursos d’água, mais se produz, de forma diretamente proporcional, a necessidade de saneamento para populações que continuam dependentes desses mesmos rios para a reprodução cotidiana da vida.

A capacidade reprodutiva dos planorbídeos em condições favoráveis revela dimensão relevante de sua ecologia. Como hermafroditas simultâneos com capacidade de autofecundação, um único indivíduo pode originar uma população viável, característica evolutiva que confere vantagem adaptativa em ambientes

instáveis ou recém-colonizados. Segundo o documento técnico do Ministério da Saúde (Brasil, 2014, p. 33), “um único indivíduo é capaz de gerar, ao final de três meses, cerca de 10 milhões de descendentes”, capacidade que possivelmente foi determinante na rápida colonização dos novos ambientes aquáticos criados pela irrigação. “O tempo entre a postura e a eclosão da forma jovem está em torno de 10 dias, enquanto o período de ovo a ovo é de aproximadamente 60 dias” (Brasil, 2014, p. 33), isso permitiria aumentos populacionais exponenciais em ótimas condições.

O *Schistosoma mansoni*, por sua vez, é um parasita digenético¹⁸⁰, com ciclo de vida complexo envolvendo hospedeiros vertebrados e invertebrados. Do ponto de vista ecológico-evolutivo, conforme teorizado por Price (1980), o parasitismo constitui estratégia adaptativa que maximiza a transmissão genética através da exploração de recursos fornecidos por outros organismos. O ciclo biológico do *S. mansoni*, descrito nas diretrizes técnicas (Brasil, 2014), compreende fases de vida livre e parasitária que refletem milhões de anos de coevolução com seus hospedeiros. Essa longa história coevolutiva culminou em complexas sincronizações temporais e espaciais, como a emergência cercariana durante os períodos mais quentes do dia (11h-15h), que aparentam estar imbricadas com os padrões de atividade humana em Catende em determinadas atividades, ou ainda com os hábitos de utilização das águas para banho, devido à necessidade de resfriamento. Dessa forma, é possível que se formassem múltiplas janelas de exposição ao longo da jornada laboral nos canais irrigados, ou até mesmo no acesso de crianças e do público em geral para banhos nas referidas águas.

¹⁸⁰ Parasita que precisa de dois ou mais hospedeiros diferentes para completar seu ciclo de vida.

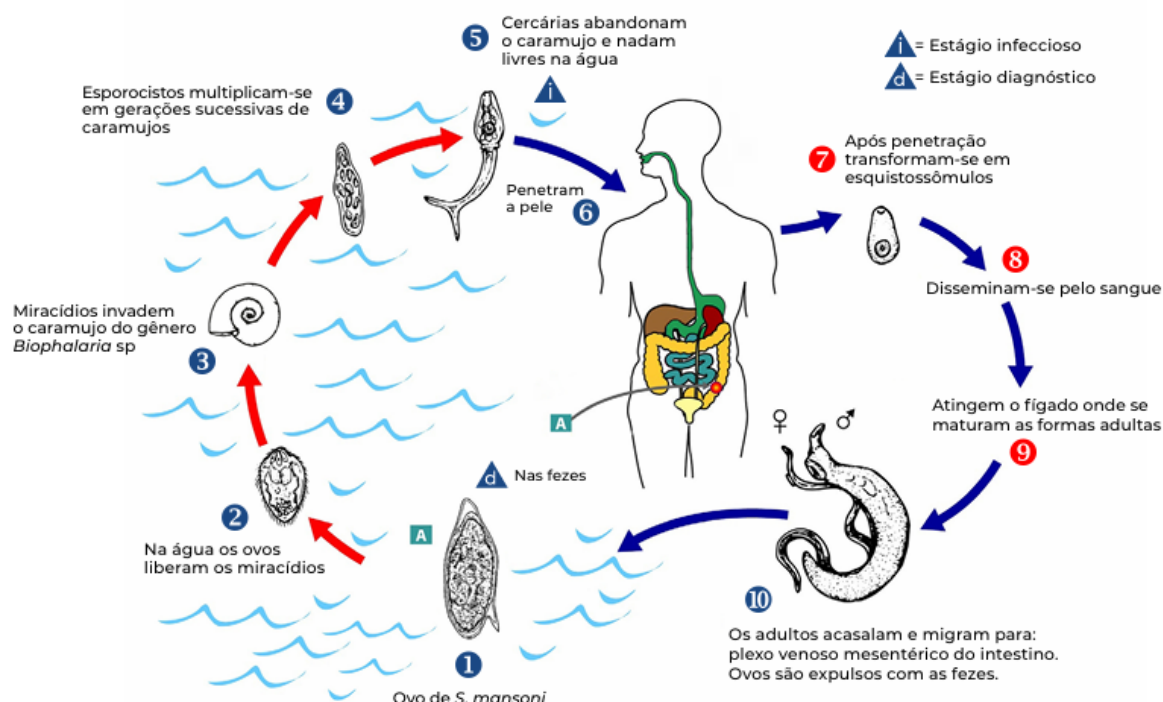


Figura 24 - Ciclo biológico do *Schistosoma mansoni*¹⁸¹

No caso de Catende, os novos entrelaçamentos criados pela modernização agrícola não representaram resistência ou resiliência, mas amplificação de perturbações patogênicas. Por exemplo, os ovos eliminados nas fezes humanas (aproximadamente 300 ovos/grama de fezes em infecções moderadas) eclodem em contato com água doce em temperaturas adequadas, liberando miracídeos que apresentam fototropismo positivo e quimiotropismo direcionado aos moluscos hospedeiros.¹⁸²

Conforme consta das diretrizes técnicas do Ministério da Saúde (2014, p. 27), “o miracídio, que representa a primeira forma larvária do *S. mansoni*, sobrevive

¹⁸¹ Figura reproduzida de BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Vigilância da Esquistossomose Mansoní: diretrizes técnicas** Brasília: Ministério da Saúde, 2014, p. 27.

¹⁸² O fototropismo positivo refere-se ao movimento orientado dos miracídeos em direção à luz, característica adaptativa que os direciona para a superfície da água onde há maior probabilidade de encontrar os moluscos hospedeiros. O quimiotropismo, por sua vez, consiste na capacidade dos miracídeos de detectar e moverem-se em direção a gradientes de substâncias químicas secretadas pelos moluscos, incluindo aminoácidos, ácidos graxos e glicoproteínas presentes no muco dos planorbídeos. Estes mecanismos de orientação, desenvolvidos ao longo de milhões de anos de coevolução parasita-hospedeiro, aumentam a eficiência da transmissão ao permitir que os miracídeos - que sobrevivem apenas 24 horas na água - localizem ativamente seus hospedeiros intermediários em ambientes aquáticos complexos (Chernin, 1970).

até 24 horas na água, se as condições de temperatura forem adequadas". Os miracídios são atraídos por substâncias químicas secretadas pelos moluscos, incluindo aminoácidos e mucopolissacarídeos. Uma vez penetrado no molusco, o miracídio transforma-se em esporocisto primário, que por reprodução assexuada origina esporocistos secundários. Estes migram para a glândula digestiva do molusco, onde produzem cercárias por poliembrionia. Segundo esse mesmo documento do Ministério da Saúde (2014, p. 27), "cada miracídio pode gerar até 300.000 cercárias", representando amplificação clonal¹⁸³ que compensa as perdas na transmissão entre hospedeiros. As cercárias começam a ser liberadas após quatro a sete semanas da infecção inicial.

As cercárias emergem dos moluscos seguindo ritmos circadianos¹⁸⁴ sincronizados com os padrões de atividade humana. A liberação cercariana, conforme documentado nas diretrizes técnicas (Brasil, 2014, p. 29), "é influenciada pela luz solar e temperatura da água", ocorrendo "geralmente entre 11 e 15 horas, período em que a luminosidade e a temperatura são as mais adequadas". Estudos cronoecológicos de Théron (1984) corroboraram esta sincronização temporal, demonstrando adaptação evolutiva que aumenta as chances de encontro com o hospedeiro definitivo.

A relação entre *S. mansoni* e *Biomphalaria* vai além do parasitismo unidirecional, configurando sistema coevolutivo complexo com implicações ecológicas. Dados apresentados nas diretrizes técnicas do Ministério da Saúde (Brasil, 2014, p. 33) demonstram que "quando infectados pelas formas jovens do *S. mansoni* (miracídios), os caramujos têm a sua sobrevivência encurtada, devido à

¹⁸³ Refere-se ao processo pelo qual um único organismo (o miracídio) produz milhares de cópias geneticamente idênticas de si mesmo através de reprodução assexuada. É "clonal" porque todas as cercárias produzidas são clones - têm exatamente o mesmo material genético do miracídio original.

¹⁸⁴ Ritmos circadianos diz respeito aos ciclos biológicos que se repetem aproximadamente a cada 24 horas (circa = cerca de; diano = dia). representam os ditos "relógios biológicos internos" que regulam diversos processos fisiológicos e comportamentais em sincronia com o ciclo dia/noite. As cercárias do *Schistosoma mansoni* apresentam um padrão circadiano de emergência dos moluscos - elas não saem aleatoriamente ao longo do dia, mas seguem um "horário" específico: entre 11h e 15h. Evolutivamente é relevante tal padrão, na medida em que é o período do dia em que historicamente havia maior probabilidade de pessoas estarem em contato com a água (trabalho, banho para se refrescar do calor, etc.), além de ser o momento em que, em regra, haveria condições ambientais ótimas: luz solar intensa e temperatura elevada da água, o que favorece a mobilidade e sobrevivência das cercárias. em síntese, conseguem com isso maximizar a possibilidade de transmissão, já que, por viverem apenas algumas horas na água, "sair na hora certa" aumenta suas chances de encontrar um hospedeiro humano.

espoliação parasitária e às lesões causadas nos tecidos pelo desenvolvimento das larvas”. Minchella e Loverde (1981) documentaram que moluscos infectados apresentam: aumento inicial da postura de ovos, seguido por redução acentuada da fecundidade (redução de 40-60%) e, em muitos casos, castração parasitária parcial ou total,¹⁸⁵ além de maior mortalidade dos indivíduos infectados (redução da longevidade).¹⁸⁶

A complexidade do ciclo parasitário foi documentada por Tavares da Silva (1945, p. 1-15), que traçou o desenvolvimento histórico do conhecimento sobre a doença desde as observações de Theodor Bilharz no Egito até os trabalhos de Pirajá da Silva na Bahia. Sua síntese revela como o conhecimento biomédico sobre a esquistossomose evoluiu através de redes científicas transnacionais, destacando que “pouco a pouco a América do Sul tornou-se o maior foco de esquistosomíase mansônica do mundo” (Silva, 1945, p. 15). Esta observação foi publicada justamente quando Catende experimentara sua transformação hidráulica e passou a enfrentar o problema da chistosa¹⁸⁷. Nesse sentido, a transformação dos moluscos pelo parasita não é apenas biológica, mas também ecológica e social, alterando suas interações com o ambiente e, conseqüentemente, com as populações humanas que compartilham os mesmos espaços aquáticos.

¹⁸⁵ Castração parasitária é um fenômeno no qual o parasita interfere na reprodução do hospedeiro, reduzindo ou eliminando completamente sua capacidade reprodutiva. No caso dos moluscos *Biomphalaria* infectados pelo *S. mansoni* ocorre a castração parcial quando o molusco ainda consegue produzir alguns ovos, mas em quantidade reduzida, de modo que seus órgãos reprodutivos funcionam precariamente, já que a energia que seria destinada à reprodução é parcialmente desviada para sustentar o parasita. Em se tratando da castração total, o molusco perde completamente a capacidade de se reproduzir, pois seus órgãos reprodutivos (gônadas) são destruídos ou completamente atrofiados e toda a energia que seria usada para reprodução é redirecionada para o desenvolvimento dos parasitas. Tal relação interespecífica é de natureza exploratória: o parasita “sequestra” a capacidade reprodutiva do molusco para maximizar sua própria propagação em detrimento a do seu hospedeiro. (Minchella e Loverde, 1981)

¹⁸⁶ Estudos posteriores também confirmaram alterações comportamentais, como a intensificação do fototropismo, mudança comportamental que possivelmente auxilia a liberação mais eficiente do parasita, ou seja, mais próximo aos hospedeiros mamíferos: “*S. mansoni*-infection enhanced positive phototropism of vector snails and infected snails spent significantly more time in light. Possibly, these behavioral changes help the parasite to be released efficiently from the infected intermediate hosts, and to infect mammalian hosts.” (p. 609). In: MAEDA, Hiroki; YOSHINO, Timothy P.; NISHIMURA, Kinya; KUMAGAI, Tsutomu. Positive phototropism is accelerated in *Biomphalaria glabrata* snails by infection with *Schistosoma mansoni*. **Parasitology International**, v. 67, n. 5, p. 609–611, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.parint.2018.06.001>.

¹⁸⁷ Nomenclatura referida nas publicações acadêmicas como sinonímia a esquistossomose.

4.3 Ambientes artificiais como nichos ecológicos ampliados e a invalidação dos saberes locais

A implementação dos sistemas de irrigação na Usina Catende entre 1937 e 1945 representou reconfiguração da paisagem hidrológica regional. A implementação de extensos sistemas de irrigação em Catende, portanto, criou uma rede interconectada de ambientes aquáticos. Nesse sentido, Jansen (1946) observou o seguinte: “essa irrigação é feita com água dos açudes, na sua maioria abastecidos pelos rios e lançada, então, em milhares de valas que percorrem os extensos canaviais” (p. 562). A criação destes ambientes artificiais foi descrita por Pessoa (1949), que documentou neste particular:

os proprietários das terras a jusante, com o fito de armazenar a água para a irrigação contínua, construíram pequenas barragens em todo o percurso do rio. Essas barragens dão lugar ao espraio das águas e formação de pequenos açudes e charcos onde abunda o *Australorbis* (p.68).

Sendo assim, a engenharia hidráulica da modernização açucareira concorreu positivamente, sem ter sido pensada para tanto, para condições ideais para a proliferação dos vetores. Esta reconfiguração dos ambientes aquáticos foi referida, ainda que de forma romântica, por Gilberto Freyre.

Em *Nordeste*, o autor descreveu como a monocultura açucareira transformou os cursos d’água, “fazendo da água dos rios um mictório. Um mictório das caldas fedorentas de suas usinas”, que “matam os peixes. Envenenam ‘as pescadas’. Emporcalham as margens” (Freyre, 1937, p. 60). Para o autor, “uns rios sujos, sem dignidade nenhuma, dos quaes os donos das usinas fazem o que querem. Esses rios assim prostituídos quando um dia se revoltam” (Freyre, 1937, p. 61). Tais imagens literárias, interpretadas criticamente, apontam para a criação de uma nova geografia hídrica subordinada aos imperativos da produção açucareira, marcada por ambientes que se revelariam ideais para a proliferação dos hospedeiros da esquistossomose. A visão culturalista de Freyre, ao naturalizar estas transformações como parte da “civilização do açúcar”, acabou por documentar a gênese das condições ecológicas que produziram a situação sanitária analisada neste estudo.

Tsing (2019) propõe que devemos aprender a perceber as possibilidades de vida que emergem nos espaços arruinados pelo capitalismo, sem romantizar estas condições. No caso de Catende, o projeto de irrigação criou condições que

favoreceram alguns seres (moluscos *planorbídeos*, parasitas)¹⁸⁸ enquanto prejudicaram outros (trabalhadores rurais, espécies aquáticas nativas).

No contexto da etnobiologia evolutiva, esta transformação massiva do ambiente representa um caso de herança ecológica tripla: a transmissão intergeracional não apenas de genes e cultura, mas também de ambientes modificados (Albuquerque et al., 2019). No caso de Catende, as gerações de trabalhadores que chegaram após a implementação da irrigação herdaram um ambiente diferente daquele conhecido por seus predecessores.

A construção de nicho antropogênica favoreceu espécies pré-adaptadas a ambientes aquáticos perturbados, particularmente os moluscos *planorbídeos*. A análise ecossistêmica revela que os novos ambientes aquáticos apresentavam características distintivas que os diferenciavam dos ecossistemas naturais. A estabilidade hídrica eliminava a pressão seletiva da dessecação sazonal¹⁸⁹ característica dos riachos intermitentes da região. A eutrofização acelerada pelo aporte de fertilizantes nitrogenados e fosfatados dos canaviais provavelmente promoveu florescimento de algas, aumentando a disponibilidade de alimento para os moluscos.

Somado a isso, a conectividade populacional proporcionada pela rede interligada de canais facilitou a dispersão e o fluxo gênico entre populações de moluscos anteriormente isoladas, criando metapopulações resilientes que podiam recolonizar rapidamente áreas onde tentativas localizadas de controle haviam sido implementadas ou mesmo acessar, por dispersão, localidades mais distantes, situadas à jusante daquela bacia hidrográfica, por exemplo.

Em Catende, a modernização agrícola transformou os cursos d'água em reservatórios e canais de irrigação que, ao mesmo tempo em que viabilizavam a produção de açúcar, multiplicavam os ambientes favoráveis à esquistossomose. Uma

¹⁸⁸ A referência ao favorecimento dos moluscos é em termos, na medida em que na sua relação interespecífica com os parasitas este era prejudicado. Em contrapartida, dadas as condições favoráveis do aumento exponencial de sua população, neste particular os moluscos foram de fato favorecidos.

¹⁸⁹ Dessecação sazonal refere-se ao processo natural de secagem periódica dos corpos d'água durante determinadas estações do ano e que se contrapõe justamente às situações de estabilidade hídrica de corpos d'água.

das contradições dessa modernização estava no fato de que, ao intensificar a presença do parasita, impunha às pessoas trabalhadoras uma proibição indireta do uso cotidiano da água: aquilo que deveria ser fonte de lazer, higiene e subsistência tornava-se veículo de risco sanitário permanente. Assim, a usina não apenas reconfigurou a ecologia local, mas também impôs novos limites à vida social e à saúde da população.

De acordo com o mapeamento sistemático do Ministério da Saúde (2014), Pernambuco situa-se em área de sobreposição das distribuições de *B. glabrata* e *B. straminea*. A primeira, reconhecida como “a mais importante espécie hospedeira intermediária do *S. mansoni* nas Américas” (BRASIL, 2014, p. 33), está notificada em 801 municípios brasileiros, quase sempre em associação direta com a ocorrência da esquistossomose. Sua ampla presença reflete não apenas alta suscetibilidade ao parasita, mas também grande capacidade de sustentar elevadas taxas de infecção em populações naturais.

Embora o conceito de "paisagem do medo" (*landscape of fear*), desenvolvido na ecologia comportamental por Laundré et al. (2001), tenha sido originalmente formulado para ameaças visíveis e imediatas em relações predador-presa, sua lógica subjacente - a de que organismos desenvolvem mapas cognitivos de risco ambiental - oferece uma analogia produtiva para pensar como populações humanas tradicionais acessavam paisagens aquáticas potencialmente perigosas. Em ecossistemas naturais, animais ajustam seus comportamentos com base em percepções espacializadas de risco. De forma análoga, as populações locais de Catende provavelmente possuíam conhecimentos acumulados sobre os padrões sazonais e espaciais de risco associados aos corpos d'água - saberes sobre quando e onde era mais seguro realizar atividades como banho, pesca ou lavagem de roupas. A transformação da paisagem hídrica através da irrigação e a rápida alteração das espécies ali inseridas invalidou estes mapas cognitivos tradicionais, criando uma nova geografia de risco onde os sinais ambientais familiares (correnteza, transparência da água, presença de vegetação) não mais correspondiam aos perigos reais representados pelas altas densidades de cercárias nos novos ambientes artificiais.

A percepção médica contemporânea àquele tempo sobre a relação entre condições ambientais e propagação da doença transparece na análise de Tavares da

Silva (1945, p. 23-24) sobre as “condições sanitárias do trabalhador nordestino”. O autor observava que “as moléstias de associação, sobretudo parasitárias, contribuem para diminuir a capacidade de resistência do nosso trabalhador”, estabelecendo conexão entre ambiente laboral e vulnerabilidade patológica. Fez o registro de que em Pernambuco “é atingida principalmente a zona da mata, onde os trabalhadores rurais vivem mais em contato com água doce” (Silva, 1945, p. 23), do que é possível concluir como a irrigação criou ali geografias específicas de risco em lugares antes acessados por uma população cujos saberes locais vinham dando conta da preservação de seus hábitos¹⁹⁰.

Esta ruptura de conhecimentos adaptativos sobre os ambientes aquáticos encontra paralelo em outras transformações ecológicas da economia açucareira nordestina. Em certa medida, é possível fazer tal ilação a partir da demonstração de Ferreira Filho (2024) quanto ao fenômeno dos insetos que foram considerados pragas dos canaviais: durante todo o período colonial, quando se cultivava a cana crioula em meio a fragmentos florestais preservados, ainda que a planta se tratasse de uma espécie exótica naquele ambiente, não há registros de insetos como pragas significativas. Esta estabilidade ecológica, análoga àquela que protegia as populações de Catende da esquistossomose, foi rompida no século XIX. Como argumenta o autor, “a ocorrência de doenças e pragas da cana-de-açúcar no Brasil está diretamente ligada à menor variabilidade genética trazida pelos novos cultivares no século XIX, bem como ao desmatamento intensificado” (Ferreira Filho, 2024, p. 183). Assim, tanto no caso dos ambientes aquáticos quanto dos canaviais, a modernização agrícola produziu rupturas ecológicas que invalidaram saberes tradicionais acumulados por gerações.

¹⁹⁰ No Egito, Haslam (1929, p. 12-12) foi categórico: “the circumstances being what they are, modern irrigation (...) can hardly fail to encourage and increase the spread of schistosomiasis. The greater the area irrigated, the more numerous the breeding grounds for snails, the greater the infective zone, and the greater the number of persons receiving and then passing on infection. (...) The older basin irrigation was less dangerous (...) likely to be replaced to an increasing extent by perennial irrigation, which is more dangerous as well as more profitable.” (HASLAM, J. F. C. **Schistosomiasis and malaria in relation to irrigation**. London: H. M. Stationery Office, 1929). Décadas depois, o compêndio Bilharziasis (Mostofi, 1967) sintetizou o mesmo diagnóstico em perspectiva comparada: “Irrigation offers favourable conditions for intensive crop production but at the same time offers favourable habitats for the molluscan hosts and opportunities for disease transmission.” (p. 9). E conclui: “Bilharziasis tends to reach its greatest prevalence and seriousness in areas where water is used intensively and where agriculture depends on irrigation.” (p. 14). in. MOSTOFI, F. K. (ed.). **Bilharziasis**. Berlin/New York: Springer-Verlag, 1967.

A ruptura ecológica documentada em Catende exemplifica o que Tsing (2019) identifica como característica fundamental dos dilemas ambientais contemporâneos: a impossibilidade de compreender seres vivos em isolamento. Os ambientes artificiais criados pela irrigação não constituíram meros rearranjos hidráulicos, mas catalisadores de novas *assemblages* multiespécies cujas propriedades emergentes - alta densidade de moluscos, sincronização temporal com ciclos laborais e da população local, amplificação parasitária - transcenderam qualquer previsão dos planejadores. Esta produção inadvertida de ecologias patogênicas em Catende não representa, contudo, fenômeno historicamente único. Como demonstram estudos arqueológicos e contemporâneos em contextos diversos, a transformação de regimes hídricos naturais em sistemas de irrigação gerou, através dos tempos e dos continentes, padrões convergentes de vulnerabilização sanitária que podem ser examinados de modo comparativo.

A sistemática desqualificação dos saberes de moradores sobre “água boa” e “água ruim”, presente em relatórios e campanhas sanitárias, insere-se no que Boaventura de Sousa Santos (2007) denomina “epistemicídio”: o processo pelo qual conhecimentos produzidos em contextos populares ou subalternizados são desautorizados, invisibilizados ou apropriados sem reconhecimento. Pensar a esquistossomose em Catende a partir da noção de “ecologia de saberes” implica, portanto, reconhecer o valor heurístico desses conhecimentos locais sobre rios, brejos e poços – ainda que formulados em outras linguagens – e interrogá-los em diálogo com a parasitologia e a história ambiental. Nessa perspectiva, o problema não está no “saber insuficiente” das populações, mas na forma como o projeto modernizador redefiniu hierarquias de conhecimento e limitou as condições materiais de sua reprodução.

4.3.1 Perspectivas comparativas: convergências históricas e geográficas da Núbia Antiga aos sistemas de irrigação contemporâneos

Um estudo arqueológico conduzido por Hibbs et al. (2011) nas populações antigas de Wadi Halfa e Kulubnarti na Núbia¹⁹¹ aponta evidências históricas sobre a

¹⁹¹ Hibbs et al. (2011) investigaram a imunoparasitologia da esquistossomose em duas populações da Núbia antiga, em Wadi Halfa (350–550 d.C.) — comunidade que utilizava irrigação com saquia — e Kulubnarti (550–950 d.C.), dependente da inundação anual do Nilo. Esses dados situam a doença em

relação entre irrigação e esquistossomose. Utilizando técnicas imunológicas (ELISA)¹⁹² para detectar antígenos de *S. mansoni* em tecidos mumificados, os pesquisadores demonstraram que a prevalência da doença foi significativamente maior em *Wadi Halfa* (26,1%), onde se utilizava irrigação *saqia*¹⁹³ anual, comparada a Kulubnarti (9,4%), que dependia exclusivamente de agricultura de inundação sazonal.

A perspectiva etnobiológica evolutiva permite reinterpretar estes dados arqueológicos. As populações de Kulubnarti, ao manterem práticas agrícolas sincronizadas com os ciclos naturais de inundação, preservaram técnicas produtivas e possivelmente os riscos associados a diferentes períodos e locais de contato com a água. Já a introdução da irrigação *saqia* em Wadi Halfa pode ser aqui interpretada como uma ruptura com estes padrões adaptativos, criando condições análogas às observadas em Catende no século XX: fornecimento contínuo de água, correntes lentas favorecendo a formação de camadas de silte¹⁹⁴ ricas em matéria orgânica,

uma dimensão temporal milenar, mostrando como práticas de irrigação moldavam a ecologia da transmissão já em sociedades pré-modernas. In: HIBBS, Amber Campbell; SECOR, W. Evan; VAN GERVEN, Dennis; ARMELAGOS, George. Irrigation and infection: the immunoepidemiology of schistosomiasis in ancient Nubia. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 145, n. 2, p. 290–298, 2011.

¹⁹² O ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) é uma técnica imunológica desenvolvida nos anos 1970, que utiliza anticorpos ligados a enzimas para identificar e quantificar antígenos específicos. No estudo de Hibbs et al. (2011), essa técnica foi aplicada a tecidos mumificados para detectar antígenos circulantes do *S. mansoni*, permitindo inferir prevalências históricas da esquistossomose. Cf. ENGVALL, Eva; PERLMANN, Peter. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA): Quantitative assay of immunoglobulin G. **Immunochemistry**, v. 8, n. 9, p. 871-874, 1971; ROITT, Ivan; BROSTOFF, Jonathan; MALE, David. *Immunology*. 8. ed. Philadelphia: Saunders, 2012.

¹⁹³ A *saqia* (também grafada como *sakia* ou *sakiyeh*) é um dispositivo tradicional de elevação de água utilizado no Vale do Nilo e outras regiões áridas. Ela consiste em uma roda vertical com recipientes ou potes fixados em sua circunferência, acionada por animais de tração (bois, búfalos ou camelos) que caminham em círculo. O mecanismo eleva água de rios ou canais para sistemas de irrigação em níveis mais altos, permitindo o cultivo em terraços e áreas distantes das margens. Diferentemente da irrigação por inundação sazonal, a *saqia* possibilita irrigação contínua ao longo do ano, criando ambientes aquáticos permanentes. Cf. Molenaar, A. **Water lifting devices for irrigation**. FAO Irrigation and Drainage Paper 43. Rome: Food and Agriculture Organization, 1956. p. 51-76. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ah810e/ah810e00.htm>.

¹⁹⁴ Silte refere-se a partículas minerais com diâmetro entre 0,002 e 0,05 mm, menores que areia e maiores que argila. Em ambientes aquáticos de baixa velocidade, como canais de irrigação, essas partículas sedimentam-se formando depósitos no leito. Quando enriquecidos com matéria orgânica, estes sedimentos criam condições favoráveis ao crescimento de algas e macrófitas aquáticas, fornecendo habitat e alimento para gastrópodes aquáticos. A baixa velocidade da corrente em sistemas de irrigação (tipicamente <30 cm/s) promove tanto a deposição de silte quanto a colonização por moluscos, incluindo espécies hospedeiras de parasitas. Cf. DUSSART, G. B. Biology of inland waters. In: USGS Water-Supply Paper 2425: National Water Summary - Wetland Resources. Washington: U.S. Geological Survey, 1993. p. 23-26. Disponível em: <https://pubs.usgs.gov/wsp/2425/report.pdf>.

crescimento de vegetação aquática fornecendo alimento para caramujos, e estabilidade hídrica eliminando a dessecação sazonal.

Na África Subsaariana contemporânea, a esquistossomose permanece como segunda doença tropical negligenciada mais comum após a ancilostomíase, com a região respondendo por 93% (192 milhões) dos casos globais estimados (Adenowo et al., 2015). A análise de Adenowo (2015) sobre o impacto da esquistossomose humana na África Subsaariana revela dimensões da endemia que se aproximam das ocorrências em Catende no início dos anos 1940. Segundo os autores, a Nigéria lidera com 29 milhões de casos, seguida pela Tanzânia (19 milhões), República Democrática do Congo e Gana (15 milhões cada),¹⁹⁵ e Moçambique (13 milhões). Os fatores determinantes da transmissão contínua incluem a proximidade a fontes de água (76% da população subsaariana vive próxima a corpos d'água infestados), mudanças ecológicas antropogênicas através de esquemas de irrigação, reservatórios e barragens, e fatores socioeconômicos como pobreza e atividades ocupacionais que exigem contato com água (Adenowo et al., 2015).

No Quênia, grandes esquemas de irrigação, como o Mwea–Tebere, converteram pântanos em áreas de cultivo intensivo de arroz, aumentando de forma significativa os habitats propícios ao caramujo hospedeiro. Estima-se que mais de três milhões de quenianos estejam infectados por *Schistosoma mansoni* ou *S. haematobium*, enquanto outros dez milhões vivem em risco de exposição. As prevalências locais são expressivas: no Mwea, por exemplo, 32,1% da população das zonas irrigadas estava infectada, contra 14,4% nas áreas não irrigadas (Okech e Mwandawiro, 2011).

A aplicação de princípios da etnobiologia evolutiva sobre adaptações humanas a ambientes sazonais (cf. Albuquerque et al., 2010) aos contextos africanos também permitem uma análise de aproximação ao ocorrido em Catende. Em regiões com marcada sazonalidade, populações tradicionais desenvolveram estratégias de

¹⁹⁵ De acordo com o estudo, em Gana houve prevalências de 33,2% de *S. haematobium* e 19,8% de *S. mansoni* entre crianças vivendo ao longo do Canal de Irrigação Tono, com taxas de infecção significativamente maiores em crianças do sexo masculino devido ao maior contato com água contaminada.

uso de recursos hídricos que minimizaram a exposição durante períodos de maior risco. Os padrões identificados na Núbia antiga e na África Subsaariana contemporânea, por exemplo, não constituem fenômenos isolados, mas exemplificam processos globais de transformação socioecológica associados à irrigação intensiva. A análise comparativa de diferentes contextos históricos e geográficos revela a convergência nos mecanismos através dos quais sistemas de irrigação artificial amplificam a transmissão da esquistossomose, independentemente das especificidades culturais ou temporais, como demonstram os casos do Egito moderno e do Sudão.

No Delta do Nilo, Egito, a construção da Represa Alta de Assuã (1970) e a conversão para irrigação perene transformaram a ecologia da esquistossomose. Estudos de Malek (1975) documentaram que a mudança do regime de inundação sazonal para irrigação permanente resultou em aumento de 500% nas populações de *Biomphalaria alexandrina*, expansão da transmissão de *S. mansoni* para o Delta anteriormente dominado por *S. haematobium*, criação de habitats perenes em canais terciários e quaternários, e elevação da prevalência de 5% para 35% em algumas comunidades rurais.

Os princípios da evolução cultural cumulativa propostos por Boyd, Richerson e Henrich (2011) oferecem uma perspectiva teórica sobre estes padrões globais: populações humanas em ambientes ecológicos similares tendem a desenvolver, através de processos de aprendizagem social e transmissão cultural, soluções adaptativas convergentes. Assim, populações em ambientes áridos ou sazonais desenvolveram, cada uma delas em seus locais, estratégias similares de manejo de água que minimizavam riscos parasitários – o que podemos denominar uma convergência adaptativa cultural. A modernização agrícola, ao impor modelos uniformes de irrigação intensiva, comprometeu em parte estas convergências adaptativas locais, ampliando, em seu lugar, vulnerabilidades.

O esquema de irrigação de Gezira no Sudão, cobrindo aproximadamente novecentos mil hectares, com uso de engenharia hidráulica em grande escala, criou condições favoráveis à transmissão parasitária. Antes da implementação da irrigação em 1924, a área era uma planície árida sem esquistossomose (Greany, 1952). O

sistema de canais criou habitats ideais para hospedeiros intermediários¹⁹⁶ (Markowski, 1953) e a prevalência de *S. mansoni* aumentou de menos de 20% em escolares nos anos 1940 (Greany, 1952) para 57% em trabalhadores migrantes nos anos 1970, com alguns grupos alcançando 89% (Bella et al., 1980). Estudos com moluscicidas demonstraram reduções temporárias na transmissão, mas a reinfestação dos canais permaneceu um desafio constante (Amin et al., 1982). Os trabalhadores sazonais, estimados em 500.000 anualmente, tornaram-se amplificadores da transmissão entre diferentes regiões.

Neste particular, os jornais que circulavam nos anos 1940 no Brasil,¹⁹⁷ davam conta de divulgar uma espécie de trajetória da esquistossomose. A doença teria acessado o país através das pessoas africanas escravizadas e, diante da migração da população trabalhadora nordestina, somados a alguns outros elementos, já estaria espalhada de norte a sul o país, especialmente nas regiões de bacias de alguns rios¹⁹⁸.

Estes exemplos e o diálogo com o caso de Catende aqui apresentado reforçam a percepção da irrigação em grande escala como fator de criação de ecossistemas lênticos que, independentemente do contexto geográfico, concorrem para criação de condições ecológicas favoráveis à transmissão da esquistossomose através de mecanismos convergentes. Contudo, além de compreender estes padrões globais de transformação socioecológica, faz-se necessário examinar como estas mudanças se materializaram nos corpos daquelas pessoas que, forçadas pelas relações de produção, tornam-se as interfaces vivas nas quais parasitas, águas

¹⁹⁶ De acordo com a referência, *Bulinus truncatus* (syn. *B. globosus*) e *Biomphalaria pfeifferi* (syn. *Planorbis boissyi*), com *B. pfeifferi* predominando no canal principal superior e *B. globosus* nas áreas inferiores próximas aos assentamentos.

¹⁹⁷ As publicações médicas entre os anos 1940 e 1960 já citadas aqui, em especial as de Samuel Barnsley Pessôa (1949 e 1963) também apontavam tal trajetória para essa parasitose.

¹⁹⁸ Em *O Diário* (SP), de 15 de setembro de 1944 (ed. 211), a matéria veiculada sob o título “Cientistas brasileiros em luta contra a morte”, ao mencionar a seção de estatística e epidemiologia, nominou a esquistossomose de “a terrível verminose do nordeste” e especificamente quanto aos trabalhos de Geth Jansen pela divisão de endemias, quando desenvolvido em Catende, bem como quanto aos dados da doença e de sua distribuição no país, publicou o seguinte: “Ainda na divisão de endemias, o dr. Geth Jansen se dedica à profilaxia da esquistossomose, já tendo obtido resultados muito apreciáveis num ensaio feito o ano passado em Catende, em Pernambuco. Essa parasitose pouco a pouco vai se disseminando pelos Estados do Brasil, de norte a sul, causando graves danos à saúde humana. No norte do Brasil a situação ainda é pior, devido às condições precárias de suas populações. As bacias do rio Doce, no Estado de Minas e rio S. Francisco apresentam um alto grau de infestação.”

contaminadas e imperativos econômicos se interrelacionam. Em Catende, foram as pessoas trabalhadores rurais que, com seus corpos expostos cotidianamente aos ambientes aquáticos transformados, experimentaram de forma mais direta as consequências da modernização patogênica.

4.4 Corpos trabalhadores como interfaces ecológicas e a imposição de vulnerabilidades

A compreensão da esquistossomose em Catende nesta pesquisa buscou analisar, para além de uma epidemiologia convencional, o exame histórico de como os corpos das pessoas trabalhadoras da lavoura canaveira foram interfaces ecológicas. Esta perspectiva, fundamentada na teoria ecossocial desenvolvida por Krieger (2001) e complementada por abordagens da ecologia política da saúde, reconhece o corpo como território onde se materializam as contradições do desenvolvimento capitalista – não como entidade biológica isolada, mas como *locus* de incorporação, *embodiment* das desigualdades sociais através de processos patológicos.

No caso dos corpos dos trabalhadores de Catende, essas interfaces emergem precisamente dessas associações: parasitas, águas contaminadas, horários de trabalho, infraestruturas de irrigação e relações de poder não são elementos separados, mas actantes que se articulam em redes produtoras de doença. O rastreamento dessas conexões apresentou as pessoas trabalhadoras não como vítimas passivas de um ambiente hostil, mas participantes forçados em *assemblages* patogênicas onde seus corpos funcionaram simultaneamente como meios de produção capitalista e sítios de reprodução parasitária.

Trata-se, portanto, de corpos submetidos a uma situação de violência estrutural, em que a exposição cotidiana às águas contaminadas decorre de condições de trabalho e moradia impostas, e não de escolhas individuais.

Essa condição pode ser ainda compreendida através da teoria *socioecológica da maximização* (Albuquerque et al., 2019). Enquanto em contextos adaptativos humanos avaliam custos e benefícios buscando maximizar ganhos, na *plantation* açucareira de Catende essa capacidade de escolha era estruturalmente negada. As pessoas trabalhadoras enfrentavam o que podemos denominar

maximização perversa: aceitar a exposição diária aos ambientes infestados de caramujos ou perder os meios de subsistência. Tal constrangimento revela como as redes sociomateriais operavam através de coerções que transformavam a própria sobrevivência em vetor de adoecimento.

As práticas laborais nos canaviais irrigados da Usina Catende expunham os trabalhadores a uma espécie de “ecologia do risco”¹⁹⁹ estruturalmente determinada. Jansen (1946) documentou as atividades que implicavam contato com águas potencialmente contaminadas: preparo do solo com 3-4 horas diárias de trabalho em campos alagados durante o período de plantio; capina manual exigindo imersão dos pés e pernas por 6-8 horas diárias durante 3-4 meses por ano.

Segundo os dados compilados no relatório (Jansen, 1946), a distribuição etária das pessoas com esquistossomose em Catende – com estimativa de 6.000 a 8.000 trabalhadores na usina – revelava um padrão ascendente: 6,6% no grupo de 0-4 anos, elevando-se progressivamente até atingir 71,7% no grupo de 15-24 anos, com posterior declínio para 35,4% em maiores de 55 anos. Esta distribuição, conforme análise do autor, correlacionava-se diretamente com a frequência de exposição às águas contaminadas durante as atividades laborais e recreativas. Pessoa (1949) também mencionou esta exposição ocupacional ao registrar que:

os homens que freqüentam os manibús no exercício da profissão, como os pescadores e os cesteiros, contraem a parasitose em altas percentagens. Também engenheiros e operários de saneamento, obrigados a trabalhar muito tempo na água, nas localidades endêmicas, ficam muito freqüentemente sujeitos à infestação (p.68).

O conceito de *embodied ecology* proposto por Krieger (2001)²⁰⁰ oferece aporte teórico para compreender como as desigualdades sociais literalmente se

¹⁹⁹ O conceito de “ecologia do risco” aqui proposto articula elementos da ecologia política da saúde (King, 2010; Mayer, 1996) com a noção de “paisagens do risco” desenvolvida na geografia médica (Meade; Emch, 2010). Diferentemente da “sociedade de risco” de Beck (1992), que enfoca riscos globais da modernização, nossa formulação examina como riscos ocupacionais específicos emergem da convergência entre transformações ecológicas, relações de produção e vulnerabilidades biossociais em contextos localizados. Ver também o conceito de “riskscapes” em Müller-Mahn (2013) para abordagens similares em contextos pós-coloniais.

²⁰⁰ O conceito de “embodied ecology” (ecologia incorporada) foi desenvolvido por Nancy Krieger (2001) no âmbito da epidemiologia social como alternativa às abordagens que separam fatores biológicos e sociais na determinação da saúde. Segundo Krieger, a ecologia incorporada reconhece que os corpos humanos são simultaneamente biológicos e sociais, incorporando as condições materiais e sociais em que vivem através de processos patofisiológicos. O conceito enfatiza que as desigualdades sociais não são meros fatores de risco externos, mas se materializam biologicamente através de mecanismos como

incorporaram através de processos patológicos. No caso dos trabalhadores de Catende, a exposição diferencial às cercárias refletiu hierarquias ocupacionais que estruturavam a organização do trabalho na *plantation*: os trabalhadores rurais apresentavam prevalência de 64,6%, significativamente superior à população geral e às pessoas trabalhadoras que não lidavam diretamente com a lavoura, com padrões etários que revelavam correlação direta entre intensidade da exposição ocupacional e taxas de infecção. Como documentado por Jansen (1946), a distribuição da doença variava conforme a proximidade e frequência de contato com as águas contaminadas durante as atividades laborais, estabelecendo uma geografia corporal precisa das relações de poder. Esta estratificação epidemiológica não representava distribuição aleatória, mas materialização biológica das relações de poder que organizaram o espaço produtivo.

A materialidade dos corpos afetados foi documentada clinicamente por Tavares da Silva (1945), cujas observações hospitalares entre 1941-1945 capturaram o impacto direto da modernização agrícola sobre os trabalhadores²⁰¹. Suas descrições

exposição diferencial a patógenos, estresse crônico, acesso desigual a recursos, e condições ocupacionais que moldam trajetórias de saúde ao longo da vida. No contexto de Catende, a aplicação deste conceito permite compreender como as hierarquias da *plantation* se inscreveram historicamente nos corpos dos trabalhadores através de padrões diferenciados de exposição parasitária, revelando que a esquistossomose não era uma doença "natural", mas uma patologia socialmente produzida que materializou as relações de poder do complexo agroindustrial açucareiro (KRIEGER, 2001, p. 672-674)

²⁰¹ Os atendimentos catalogados por Tavares (1945) em sua tese dizem respeito aos atendimentos por ele realizados às pessoas que procuravam o serviço de saúde na capital (Hospital do Centenário) e permaneciam internadas, num total de 47 casos, embora ele tenha visitado e fotografado crianças adoecidas em Catende. Há imagens posteriores de pessoas, inclusive crianças, operadas ou com indicação cirúrgica. Embora sem expressar diretamente que as imagens são de pessoas trabalhadoras de Catende ao longo da obra, ela serve de documentação das alterações corporais funcionais e estéticas vividas pelas pessoas adoecidas, o que, por consequência, é extensível aos corpos das pessoas trabalhadoras de Catende. Quanto à profissão das pessoas, conforme designações utilizadas por Tavares (1945, p. 116-117): 19 eram lavradoras, 12 operárias, 9 domésticas, 8 empregadas no comércio, 1 escolar e 1 marinheira. Sobre a origem geográfica das pessoas que lhe serviram como estudo de caso, registrou: "Com efeito, são doentes nascidos em determinadas localidades, que se mudam para outras durante certos períodos de sua vida, conservando sempre os mesmos hábitos de andar descalço, dentro de córregos ou canais de irrigação, e tomar banhos de rio. Outras vezes, não sabem mesmo informar o sítio do contágio, tendo viajado constantemente de um ponto a outro, em torno de regiões sabidamente endêmicas." (Tavares, 1945, p. 117). O autor registrou no relato casuístico a consequência comum de as pessoas perderem suas ocupações em face da fraqueza com a qual o corpo passava a conviver ao estar parasitado, como foi o Caso 16, um dos que se encontra na imagem reproduzida no corpo do texto e que teria começado a vida laboral "abrindo levadas dentro d'água, para plantações": "Caso 16 (S.R.) - Indivíduo do sexo masculino, preto, com 19 anos de idade, operário, brasileiro, nascido e criado na cidade de Aliança, em Pernambuco, entrou no Hospital do Centenário em 2-2-1944, com queixa de hépato-esplenomegalia esquistosomótica (conforme diagnóstico feito no Hospital Pedro II, de onde era procedente). Conta que os seus padecimentos se iniciaram com a idade de 9 anos, quando começou a trabalhar no campo, 'abrindo levadas dentro d'água, para plantações'. Costuma tomar banhos de rio desde a infância. Não sabe informar

das “lesões hepáticas” (Cap. IV), “lesões intestinais” (Cap. V) e “lesões esplênicas” (Cap. VI) constituem registro médico detalhado de como a exploração laboral se inscrevia literalmente nos órgãos dos trabalhadores. O autor documentou ainda o “quadro hemático na esquistosomíase” (Cap. X), evidenciando as profundas alterações fisiológicas que comprometiam a capacidade produtiva daqueles mesmos corpos dos quais dependia a economia açucareira:

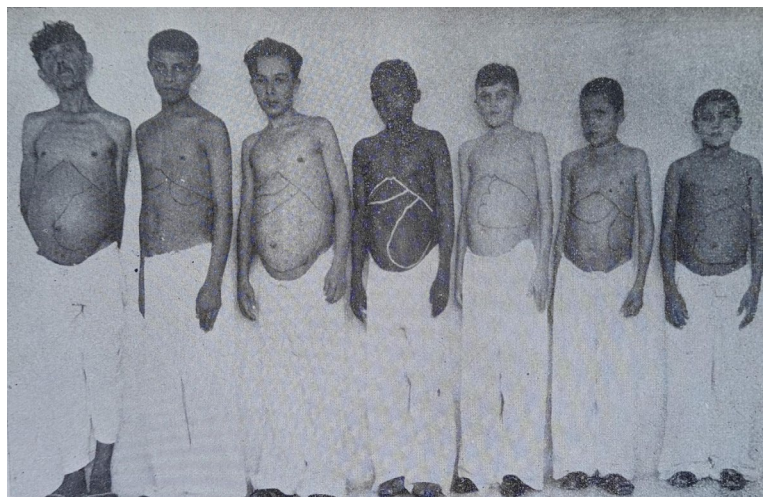


Figura 25 - Enfermos de esquistosomíase mansônica hépato-esplênica²⁰²

Esta determinação ocupacional da exposição parasitária seria reafirmada por Pessoa (1963, p. 161) ao enfatizar que as populações rurais eram particularmente vulneráveis devido às práticas cotidianas: “crianças e adultos, homens e mulheres, defecam, frequentemente, na água na ocasião de banhos para o asseio do corpo”. O parasitologista documentava ainda como “nas zonas rurais, as fossas abrindo-se diretamente em um riacho, margem de algum rio ou de drenos ou valas” ampliaram as condições de contaminação dos ambientes aquáticos utilizados pelos trabalhadores, estabelecendo ciclo de reinfecção.

exatamente a evolução da moléstia atual. Queixa-se de crises de disenteria e febre, que o obrigam a ficar no leito por períodos. Não tem forças para o trabalho, e atualmente se acha bastante magro, e sem apetite. (...) No dia 29 de Maio, falecia, com meningite aguda. A necrópse, feita no Serviço de Verificação de Óbitos (ficha 13794), veio esclarecer que a morte fôra devida à meningite purulenta, tendo como origem a otite média e mastoidite direitas. Os achados dessa necrópse foram já publicados por Coutinho, Tavares & Menezes (1944), que encontraram, no fígado, lesões necróticas em tórno dos vermes mortos. Como já dissemos no capítulo XIX, essas lesões foram atribuídas à ação de substâncias decorrentes da desintegração desses vermes.” (p. 306-308).

²⁰² SILVA, Luiz C. Tavares da. **Estudo Médico-Cirúrgico da Esquistossomíase de Manson**. Tese (Livro-docência de Clínica Cirúrgica). Recife: Diário da Manhã, 1945, p. 123.

A aplicação do conceito de *carga alostática* desenvolvido por McEwen (1998) e integrado à etnobiologia por Dressler, Oths e Gravlee (2005) apresenta dimensões adicionais do sofrimento dos trabalhadores.²⁰³ O conceito refere-se ao desgaste fisiológico cumulativo resultante da exposição crônica a estressores. Em Catende, as pessoas trabalhadoras enfrentavam múltiplos estressores simultâneos: exposição parasitária constante, trabalho físico extenuante, insegurança alimentar, e condições habitacionais precárias. Esta combinação de fatores criava um ciclo onde a infecção esquistossomótica, gerada em regra pelo próprio trabalho (pés descalços nas valas de irrigação), reduzia a capacidade de labor, que por sua vez diminuía a renda, aumentava a insegurança alimentar e tornava os indivíduos ainda mais suscetíveis a reinfecções.

A dimensão regional dessa crise sanitária foi trazida pelo editorial do *Diário de Pernambuco* de 10 de maio de 1949, intitulado *O Exemplo de Aliança*. O texto destacava como o município de Aliança, descrito como “atacado, mais do que qualquer outro, pela esquistossomose”, enfrentava o que denominava “rio da Morte” - o Siriji. A caracterização jornalística, embora dramática, refletia percepção popular sobre a relação entre os rios da zona canavieira e a disseminação da doença. O mesmo editorial vinculou a endemia ao êxodo rural: “Se nossa gente emigra de Pernambuco, o faz pelo desconforto em que vive”, argumentava, identificando a esquistossomose como fator de expulsão populacional e, por via transversa, de disseminação da doença em outras localidades.

Como Tsing observa sobre o trabalho em *plantations* contemporâneas, “enquanto as pessoas não são parte de um sistema de servidão, elas estão lá em parte porque foram removidas de seus lugares de origem e enviadas a este outro lugar para trabalhar nestas *plantations*” (Mitman; Haraway; Tsing, 2019, p. 8). Esta

²⁰³ O conceito de carga alostática, conforme desenvolvido por McEwen (1998), descreve os custos fisiológicos cumulativos da adaptação a estressores crônicos, expandindo o modelo clássico de estresse de Selye. Enquanto a homeostase refere-se à manutenção de parâmetros fisiológicos essenciais, a alostase descreve os processos adaptativos que o organismo mobiliza para enfrentar desafios ambientais. A carga alostática representa o “preço” dessa adaptação constante - o desgaste progressivo de sistemas regulatórios (cardiovascular, metabólico, imunológico, neuroendócrino) submetidos a ativação crônica. A integração deste conceito à etnobiologia por Dressler, Oths e Gravlee (2005) demonstrou como fatores culturais - incongruências entre aspirações e realizações, conflitos entre modelos culturais e realidade vivida - podem gerar estresse crônico mensurável através de biomarcadores de carga alostática.

observação sobre deslocamento e vulnerabilidade aplica-se tanto às pessoas trabalhadoras migrantes que chegavam a Catende, quanto às de lá saídas para outras tentativas de melhoria.

Esta complexa articulação entre doença, trabalho e mobilidade populacional seria posteriormente reconhecida nas diretrizes oficiais. O manual técnico do Ministério da Saúde (Brasil, 2014, p. 39) reconhece que “o mecanismo de transmissão” da esquistossomose envolve não apenas aspectos biológicos, mas também “o nível socioeconômico, ocupação, lazer, grau de educação e informação da população exposta ao risco da doença”. Esta perspectiva oficial contemporânea valida a análise histórica desta pesquisa, que enfatiza, dentre outros argumentos, o entrelaçamento de fatores biológicos e sociais na produção da endemia em Catende.

Da análise de Ferreira Filho (2024, p. 192) sobre como “a história social humana do açúcar é inseparável de sua história botânica, que, por sua vez, é inseparável da história dos insetos que afetam tanto pessoas quanto plantas”, é possível refletir para o caso da esquistossomose em Catende, expandindo esta formulação nos seguintes termos: a história social dos trabalhadores do açúcar é inseparável não apenas da história botânica, mas também da história ecológica dos ambientes aquáticos, em especial, neste caso, dos transformados pela irrigação. As pessoas trabalhadoras eram, em termos epidemiológicos, corpos forçados a habitar a interface onde o *Schistosoma mansoni* completava seu ciclo vital, corpos transformados em realidade patológica de penetração parasitária.

A investigação de Barbosa e Costa (1981) sobre os efeitos incapacitantes da esquistossomose apresentou dimensões da economia política da doença. Utilizando metodologia de corte prospectiva, num total de 1717 trabalhadores examinados ao longo das safras 1977-1978, os pesquisadores documentaram impactos na capacidade laboral que incluíam redução de 35,1% na produtividade (toneladas de cana cortadas/dia) em trabalhadores com forma hepatoesplênica. Os custos econômicos abrangiam estimativa de perda anual de US\$ 135.000 para a Usina Catende (valores de 1978).

Estes dados revelam o paradoxo da modernização agrícola em Catende. O mesmo processo que elevou a produtividade dos canaviais diminuiu a capacidade

produtiva da força de trabalho, gerando uma das contradições estruturais que exemplifica o que Foster (2000), baseando-se em Marx, denominou *metabolic rift*; ou a ruptura metabólica entre sociedade e natureza sob o capitalismo identificada por Marx (2013) em sua análise da agricultura capitalista²⁰⁴. Esta ruptura, no contexto específico de Catende, manifestou-se na interface *hospedeiro-parasita-hospedeiro-ambiente*, onde a busca por produtividade crescente gerou condições que comprometeram a própria base humana da produção.

A distribuição espacial da esquistossomose em Catende apresentava a geografia social que refletia as hierarquias do complexo agroindustrial, como se depreende de Jansen (1946), Barbosa e Costa (1980) e Barbosa (1996). Inicialmente Jansen (1946) dividiu a área em três zonas epidemiológicas conforme a intensidade da infecção e a abundância de caramujos. As maiores prevalências concentravam-se nas áreas baixas e úmidas, próximas a canais e margens de rios, enquanto zonas mais altas e secas apresentavam risco menor. Estudos posteriores ampliaram essa análise ao explicitar a dimensão social dessa geografia. Barbosa e Costa (1980) demonstraram que, nos engenhos de Catende, a prevalência alcançava 64,6% entre cortadores de cana, em contraste com taxas menores em trabalhadores de outras funções, evidenciando a maior vulnerabilidade daqueles cujo labor exigia contato diário com ambientes aquáticos. Mais adiante, Barbosa (1996) reforçou que condições de moradia precária, ausência de saneamento e proximidade a coleções de água estruturavam a persistência da endemia. Assim, a espacialização da esquistossomose refletia não apenas fatores ecológicos, mas também as hierarquias sociais do

²⁰⁴ Foster identificou que Marx, influenciado pelo químico alemão Justus von Liebig, desenvolveu uma crítica ecológica do capitalismo centrada na noção de *Stoffwechsel* (metabolismo). Em *O Capital*, Marx analisa como a agricultura capitalista produz uma ruptura no metabolismo entre sociedade e natureza. No Livro I, Marx observa que a produção capitalista “perturba [...] o metabolismo entre homem e terra, isto é, o retorno dos componentes da terra consumidos pelo homem, sob forma de alimentos e vestuário, à terra, portanto, a eterna condição natural de fertilidade permanente do solo” (Marx, 2013). No Livro III, Marx estende esta análise, argumentando sobre a criação de “condições que provocam uma ruptura irreparável no metabolismo social prescrito pelas leis naturais da vida”. Foster (2000) demonstrou como esta teorização antecipou preocupações ecológicas contemporâneas, estabelecendo bases para uma ecologia marxista que reconhece a insustentabilidade estrutural do capitalismo. Para análises complementares sobre o desenvolvimento do conceito, ver também: Foster, J. B.; Clark, B.; York, R. **The Ecological Rift: Capitalism's War on the Earth**. New York: Monthly Review Press, 2010; e Saito, K. **O Ecosocialismo de Karl Marx: capital, natureza e a crítica inacabada à economia política**. São Paulo: Boitempo, 2021.

complexo agroindustrial, em que os trabalhadores rurais eram os mais expostos às consequências da modernização patogênica.

Esta estratificação espacial da doença materializa o conceito de *structural violence* de Farmer (2003)²⁰⁵, segundo o qual as patologias não se distribuem aleatoriamente, mas seguem as linhas de força das desigualdades sociais estruturais. A geografia da esquistossomose em Catende constituía, assim, um mapa das relações de poder que organizavam o espaço da *plantation*. Diante dessa cartografia da vulnerabilidade estruturalmente produzida, a resposta do Estado brasileiro através de suas instituições sanitárias revelaria contradições entre a racionalidade técnico-científica das intervenções propostas e a manutenção das condições socioeconômicas que mantinham a endemia, perpetuando o seu papel de desonerar o capital.

4.5 O Estado e a gestão sanitária: contradições da intervenção pública e a perpetuação do aproveitamento privado

A instalação do posto federal de profilaxia da esquistossomose em Catende²⁰⁶ em 1943 representou resposta institucional recorrente na desoneração do capital pelo Estado, na medida em que engendrou articulações entre saúde pública, interesses econômicos privados e racionalidade técnico-científica. O Serviço Nacional de Malária, sob direção de Mário Pinotti, expandiu suas atribuições para incluir o combate à esquistossomose,²⁰⁷ refletindo visão integrada das endemias rurais que

²⁰⁵ O conceito de “violência estrutural” (structural violence) foi desenvolvido pelo médico-antropólogo Paul Farmer para descrever como estruturas sociais, econômicas e políticas exercem uma forma de violência indireta sobre indivíduos e populações, manifestando-se através de doenças, sofrimento e morte prematura. Diferentemente da violência direta e visível, a violência estrutural opera através de arranjos sociais aparentemente neutros que sistematicamente negam a determinados grupos o acesso a recursos, oportunidades e condições básicas de vida. No contexto de doenças infecciosas, Farmer demonstrou como a tuberculose, o HIV/AIDS e outras patologias seguem “a linha de fissura das nossas sociedades”, afetando desproporcionalmente os mais pobres e marginalizados. FARMER, Paul. **Pathologies of Power: Health, Human Rights, and the New War on the Poor**. Berkeley: University of California Press, 2003. Ver também FARMER, Paul. **Infections and Inequalities: The Modern Plagues**. Berkeley: University of California Press, 1999; e FARMER, Paul *et al.* *Structural Violence and Clinical Medicine*. PLoS Medicine, v. 3, n. 10, 2006.

²⁰⁶ *Diário de Pernambuco*, de 11 de janeiro de 1945, ed. 08, capa da p. 12; JANSEN, Geth. Profilaxia experimental da esquistossomose de Manson. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 44, n. 3, p. 549-578, 1946.

²⁰⁷ Mario Pinotti assumiu a diretoria do Serviço Nacional de Malária em 1942 (*Dicionário Histórico Biográfico Brasileiro pós 1930*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2001), vinculado ao Ministério da Educação. Com a criação do Ministério da Saúde, em 1953, o Serviço Nacional de Malária (SNM) assumiu o combate à esquistossomose, que, em 1956, foi transferido para o Departamento Nacional

caracterizou as políticas sanitárias do período. Contudo, na essência, as abordagens se mantiveram não questionando as determinações socioeconômicas da doença.

O programa implementado por Jansen, conforme detalhado em seu relatório sobre as observações do combate à esquistossomose em Catende (Jansen, 1943 e 1946), baseava-se em três pilares que refletiam o paradigma sanitário predominante: controle malacológico através da aplicação de sulfato de cobre (5-10 ppm) e cal extinta nos focos de reprodução dos moluscos, seguindo técnicas já experimentadas na Venezuela por Luttermoser e adaptadas por ele às condições locais; tratamento dos infectados com tártaro emético (antimoniais) em esquema de 12-20 injeções; e educação sanitária através de palestras sobre higiene e distribuição de folhetos sobre prevenção. Como documentado por Jansen, durante o inquérito inicial foram examinados 2.631 exemplares de *Australorbis centimetralis*, revelando índices de infestação que variavam de 0% nas represas dos Escoteiros até 18,45% no Açude Desertor.

Também dos dados por ele coletados, apesar das 27 aplicações de cal extinta distribuídas de 3 em 3 meses (exceto no período de chuvas), a reinfestação dos corpos d'água permanecia um desafio constante. O autor reconhecia que “nas valas de irrigação será melhor fazer as soluções e utilizar irrigadores” (1943, p. 346), chegando a propor o uso de sacos de cal colocados à montante no início das valas, para que a água passasse através deles.

Os experimentos conduzidos por Jansen demonstraram a complexidade do controle químico. Em suas próprias palavras, “usámos o sulfato de cobre somente em valas de irrigação, porque dispúnhamos no momento de uma quantidade muito reduzida desse sal” (Jansen, 1943, p. 344). Os resultados variaram significativamente: enquanto soluções de sulfato de cobre a 2% alcançaram 100% de mortalidade dos moluscos, a aplicação prática enfrentava limitações devido ao custo elevado – CR\$ 8,40 o quilo – e à necessidade de grandes quantidades para tratamento efetivo dos

de Endemias Rurais (DNERu). Cf. SILVA, André Felipe Cândido da; SÁ, Dominichi Miranda. Ecologia, doença e desenvolvimento na Amazônia dos anos 1950: Harald Sioli e a esquistossomose na Fordlândia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciências Humanas, Belém, v. 14, n. 2, p. 627-647, maio-ago. 2019. Ver também FONSECA, Ana Carolina Rezende. **A construção da esquistossomose como problema de saúde pública no Brasil (1908–1975)**. 2012. Tese (Doutorado em História das Ciências e da Saúde) – Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2012.

extensos sistemas aquáticos: “o sulfato de cobre, pelo seu preço elevado (CR\$ 8,40 o quilo), seriam necessários, apesar do título alto da solução, milhares de quilos para o combate aos moluscos.” (Jansen, 1943, p. 346)

A ineficácia destas abordagens foi documentada também por Pêsoa (1963, p. 159), que reconhecia o desafio ao afirmar que “a esquistossomose [era uma] doença de profilaxia complexa, devido ao fato de serem os transmissores, moluscos aquáticos”, era um problema “de difícil combate”. O parasitologista identificava um paradoxo central, pois embora o conhecimento sobre o ciclo biológico do parasita e seus vetores houvesse avançado significativamente desde a década de 1940, as condições estruturais que favoreciam a transmissão permaneciam inalteradas ou mesmo intensificadas.

A cobertura jornalística do *Diário de Pernambuco* oferece perspectiva adicional sobre as iniciativas estatais. Em 12 de fevereiro de 1949 (ed. 36, p. 4), o jornal noticiou com entusiasmo a construção do Centro de Estudos sobre Esquistossomose no Recife, sob auspícios do Ministério da Educação, e a inauguração do posto de esquistossomose de São Lourenço, ambos em comemoração ao primeiro aniversário do governo estadual. O editorial destacava que “fazemos um pesado tributo a este nosso trópico, porque à malária se juntaram as verminoses e especialmente a esquistossomose, que encontra em Pernambuco um de seus pontos de irradiação mais considerável” (p. 6).

Era no financiamento público direto ou indireto que recaíam todas estas iniciativas profiláticas, embora o aproveitamento delas estava ligado à devolução dos corpos para o trabalho na iniciativa privada, mais especificamente neste caso na lavoura canavieira. Em todo caso, para a Usina Catende a imprensa e publicações do período reservava uma continuidade da construção de uma imagem de empreendimento que não só se sustentava com os capitais privados, mas investia os seus próprios recursos em assistência social, nela compreendido o combate à esquistossomose.

A narrativa apologética sobre as iniciativas de combate à esquistossomose feitas na biografia de Costa Azevedo elaborada por Anibal Fernandes (1959) é um desses documentos. O biógrafo, ao descrever as ações do industrial, apresenta

versão que celebra o processo, enquanto oculta suas contradições: “um esforço merece ainda ser destacado: a luta contra a esquistossomose, que tomou em Catende grande desenvolvimento, graças ao seu apoio” (Fernandes, 1959, p. 119).

No caso do *Diario de Pernambuco* de 12 de fevereiro de 1949, a publicação acrescenta que o próprio veículo de comunicação teria “agitado há anos passados tão grave problema, através de largo inquérito” (p. 6), firmando-se a imprensa enquanto expoente de uma questão sanitária que precisava da intervenção dos poderes públicos embora nada trouxesse sobre as origens de tal situação em empreendimentos privados. Os mesmos rios anteriormente catalogados como motivo de desenvolvimento, seja pela imprensa, seja por Anibal Fernandes, se transformaram em espaços de morte: “à beira dos rios da zona da mata de Pernambuco se estendia uma população doente e sofredora. O chamado banho de rio em tôda essa área é um perigo mortal” (Fernandes, 1959, p. 119).

O *Diario de Pernambuco* também anunciou, na mesma edição de 12 de fevereiro de 1949, um filme produzido pelo Prof. Luís Tavares com apoio do industrial Costa Azevedo, documentando “a evolução dessa implacável doença” (ed. 36, p. 4), o que, por via transversa, representa um viés no sentido de que iniciativas privadas e acadêmicas buscavam suprir lacunas da ação estatal. Como visto desde o capítulo dois, o Estado e o capital privado permaneceram socializando custos de uma modernização cujos benefícios econômicos eram privativamente apropriados.

Ademais, as prescrições sanitárias tratavam a esquistossomose como problema puramente biomédico (natural) ou comportamental (cultural), não reconhecendo a endemia como um híbrido socionatural produzido pela própria modernização agrícola. A racionalidade sanitária, assim, operava através de abstrações purificadoras que desconsideravam a materialidade das relações de produção, propondo soluções individuais (“use botas”, “evite águas paradas”, “não se banhe nos rios”) para problemas coletivamente produzidos.

A atuação estatal em Catende, ao longo desse processo de modernização da lavoura e alteração dos ecossistemas aquáticos com adoecimento das pessoas, permaneceu circunscrito às mesmas contradições: o mesmo Estado que financiava e promovia a modernização agrícola geradora de condições patogênicas assumia

posteriormente os custos das políticas públicas de saúde, e era cobrado por isso nas narrativas hegemônicas.

No fomento à modernização, o Estado fornecia créditos subsidiados do Instituto do Açúcar e do Alcool para sistemas de irrigação, assistência técnica para intensificação agrícola, financiamento para infraestrutura de transporte que garantisse o escoamento da produção. Na gestão das consequências sanitárias e ecológicas, instalava e mantinha postos de saúde, implementava campanhas de controle de endemias, capacitava seu corpo de funcionários, e fomentava programas de saneamento.

Avaliada à luz da medicina social e da saúde coletiva no Brasil, essa atuação estatal tinha limites evidentes: ao privilegiar medidas focalizadas – aplicação de moluscidas, exames escolares, tratamento medicamentoso – sem enfrentar os determinantes sociais da doença, como a concentração fundiária, a precariedade habitacional e a falta de saneamento, o Estado contribuiu para a manutenção da esquistossomose como “doença da pobreza” e “doença do trabalho rural”. Em Catende, o mesmo aparato estatal que financiou a modernização hídrica e a expansão da produção açucareira tentou, depois, conter seus efeitos sanitários, mas sem alterar a lógica capitalista ali estruturada.

Esta dinâmica exemplifica o padrão histórico de socialização dos custos e privatização dos lucros característico da lavoura canavieira na Usina Catende. O Estado funcionava como órgão de classe, transferindo recursos públicos às classes dominantes para subsidiar a acumulação privada, não só através dos financiamentos da modernização agrícola, mas também através da assunção dos custos socioambientais gerados por tal modernização. Esta temporalidade específica da intervenção estatal revela um padrão de recorrência nessas contradições. Como veremos na próxima seção, estes paradoxos se desdobravam em múltiplas temporalidades que articulavam ciclos naturais, ritmos produtivos e dinâmicas parasitárias, criando uma complexa ecologia temporal da endemia que perpetuava e aprofundava as vulnerabilidades produzidas pela modernização agrícola.

4.6 *Assemblages* parasitárias e a produção socioecológica da endemia: notas sobre uma permanência

A compreensão da esquistossomose como fenômeno emergente em Catende no início do século XX, para além das análises epidemiológicas convencionais, deu-se a partir do exame de como se constituíram as *assemblages* multiespécies que tornaram possível a transformação de uma região tanto produtiva quanto endêmica.

A documentação histórica analisada oferece evidências de como estas relações se materializaram no território. Os relatórios de Geth Jansen (1943 e 1946) descrevem a nova geografia hídrica criada pela irrigação: “Esta irrigação é feita com água de represas que se abastecem nos rios, e destas a água é lançada então em valas que percorrem os canaviais” (1943, p. 336). Esta descrição aparentemente técnica revela uma transformação ecológica; ou seja, não se tratava apenas de adicionar água aos canaviais, mas de criar uma rede interconectada de ambientes aquáticos que funcionariam como incubadoras ideais para os vetores da esquistossomose.

A análise dos dados coletados por Jansen (1943, 1946) sobre a distribuição dos moluscos nos diferentes corpos d'água criados pela irrigação ilustra esta agência não-humana. Os moluscos “escolhiam” ativamente seus habitats segundo critérios biológicos próprios. Esta distribuição heterogênea demonstra que mesmo dentro do sistema hidráulico planejado, emergiram microgeografias determinadas pela agência dos organismos não-humanos. Os canais de irrigação de Catende exemplificam híbridos: não eram nem natureza pura nem artifício completo, mas entidades socionaturais nas quais se entrelaçavam águas desviadas dos rios Pirangi e Panelas, estruturas de concreto e comportas metálicas, nutrientes químicos dos fertilizantes, matéria orgânica em decomposição, populações de moluscos em expansão, e os corpos das pessoas trabalhadoras que cotidianamente adentravam estas águas.

A ecologia ambiental de Catende foi alterada pela transformação dos regimes hídricos naturais em sistemas artificiais de irrigação. Onde antes existiam rios com vazões sazonais e várzeas que secavam periodicamente, criaram-se ambientes aquáticos que favoreciam a reprodução contínua dos caramujos. A ecologia social sofreu transformações igualmente profundas. As novas práticas laborais decorrentes da implementação da irrigação intensiva criaram novas formas de exposição aos parasitas que se sobrepunham às hierarquias ocupacionais existentes. A ecologia

mental, por sua vez, foi profundamente afetada pela imposição de novos regimes de percepção e comportamento. Os saberes tradicionais sobre quando e onde era seguro interagir com as águas locais foram subitamente invalidados pelas transformações hidráulicas.

Em Catende não houve apenas uma transformação técnica da agricultura, mas uma reconfiguração das relações multiespécies no território. A *plantation* açucareira, conforme analisada ao longo desta tese, sempre operou através de simplificações ecológicas - a substituição da Mata Atlântica pela monocultura da cana, a canalização dos rios para as moendas, a redução da biodiversidade a favor de uma única espécie cultivada. A modernização dos anos 1940 em Catende, portanto, representou uma intensificação destas simplificações. A irrigação sistemática eliminou a variabilidade temporal dos regimes hídricos; a adubação química homogeneizou a composição dos solos; a expansão dos canaviais eliminou os últimos refúgios de vegetação nativa.

O trabalho de Ferreira Filho (2024) sobre as relações entre humanos e não-humanos na história da *plantation* açucareira nordestina oferece importantes paralelos e contrastes com o caso da esquistossomose. O autor demonstra como, ao longo da história, diversos organismos não-humanos - desde as formigas saúvas no período colonial até os besouros e cigarrinhas no século XX - impuseram limites e redirecionamentos aos projetos de dominação total da natureza.

Enquanto as pragas dos canaviais analisadas por Ferreira Filho atacavam as plantas cultivadas, ameaçando a produção, os vetores da esquistossomose atacavam diretamente os corpos das pessoas trabalhadoras, minando a própria força de trabalho da qual dependia o empreendimento. Esta diferença é relevante: não se tratava de uma batalha entre humanos e não-humanos pelo controle das plantas cultivadas, mas de uma configuração na qual os não-humanos colonizavam os próprios corpos humanos em decorrência das infraestruturas criadas pela modernização.

A documentação jornalística do período oferece vislumbres de como estas *assemblages* eram percebidas contemporaneamente, ainda que através de lentes que naturalizavam suas origens. O *Diário de Pernambuco*, em sua cobertura da crise

sanitária, consistentemente apresentava a esquistossomose como “terrível mal” ou “flagelo” que assolava a região, sem jamais estabelecer conexões explícitas com as transformações ecológicas promovidas pela irrigação. Esta desconexão discursiva revela o que Latour identifica como característica central da modernidade, isto é, a recusa em reconhecer os híbridos que ela própria produz.

Os dados compilados por Pessôa (1949) demonstram que em menos de uma década, Catende passou de área com incidência relativamente baixa de esquistossomose para foco endêmico com prevalência superior a 50%. Esta velocidade de transformação epidemiológica só pode ser compreendida quando reconhecemos a eficácia das *assemblages* parasitárias criadas pela modernização. Não se tratava de uma disseminação gradual através de vetores naturais, mas de um significativo incremento populacional possibilitado pela criação de condições ideais em escala exponencial.

As maiores taxas de infecção concentravam-se nas áreas baixas onde se acumulavam as águas de drenagem, nos arredores dos açudes principais, e ao longo dos canais secundários onde a velocidade reduzida da água favorecia a proliferação dos moluscos. As tentativas de controle implementadas pelo posto de profilaxia, por seu turno, demonstram as limitações de abordagens que não reconheciam a natureza das dificuldades que enfrentavam. O uso de moluscicidas como sulfato de cobre e cal extinta, embora temporariamente eficaz em reduzir populações localizadas de caramujos, falhava sistematicamente em face da capacidade de recolonização possibilitada pela rede interconectada de habitats aquáticos. Ao abordar a esquistossomose tanto como uma questão médica (por meio do uso de antimoniais), quanto como uma questão de engenharia sanitária (por meio do controle químico dos vetores), quanto como uma questão educacional (por meio de campanhas de higiene), as autoridades sanitárias prosseguiram sem perceber que estavam lidando com uma complexa combinação que unia todas essas esferas simultaneamente.

A análise das práticas laborais que expunham os trabalhadores às águas contaminadas revela outra dimensão importante. O trabalho nos canaviais irrigados não era uma atividade econômica realizada em um ambiente que coincidentemente abrigava parasitas. Pelo contrário, as próprias práticas laborais haviam co-evoluído com o sistema de irrigação de forma que maximizavam a exposição. Os trabalhadores

entravam nos canais nas primeiras horas da manhã, quando a água estava mais fria e a penetração cercariana era facilitada pela vasoconstricção cutânea. Permaneciam com os pés imersos durante as horas mais quentes do dia, quando a emergência cercariana dos moluscos atingia seu pico.

Como Haraway observa sobre as temporalidades quebradas da *plantation*, este sistema “quebra os tempos de geração de todos os jogadores” e “estabelece situações para a vasta proliferação de alguns e a remoção de outros” (Mitman; Haraway; Tsing, 2019). Em Catende, esta quebra das temporalidades manifestou-se na aceleração dos ciclos reprodutivos dos moluscos, na sincronização forçada dos ritmos laborais com os períodos de maior risco de infecção, e na compressão do tempo de vida produtiva dos trabalhadores pela doença crônica.

Não se tratava de organismos individuais resistindo a intervenções específicas, mas de toda uma configuração socioecológica que havia adquirido sua própria inércia e capacidade de auto-perpetuação. A rede de canais garantia a recolonização rápida de áreas tratadas; as práticas laborais asseguravam a contínua exposição humana; a condição de pobreza a qual estavam submetidos os trabalhadores impedia mudanças nos padrões de moradia e saneamento; a lucratividade do sistema desencorajava modificações estruturais. Compreender estas dinâmicas complexas é fundamental não apenas para a interpretação histórica, mas para reconhecer padrões similares em processos contemporâneos de transformação socioambiental que continuam a produzir novas ecologias de exploração e sofrimento.

A trajetória da Usina Catende entre 1937 e 1945 oferece contribuições fundamentais para a compreensão dos processos de modernização agrícola e suas consequências socioecológicas duradouras. O caso estudado, longe de constituir uma exceção histórica, exemplifica padrões recorrentes das simplificações ecológicas e dos disciplinamentos multiespécies que caracterizam o sistema de *plantation* desde suas origens coloniais até suas manifestações contemporâneas no agronegócio.

A análise desenvolvida ao longo deste capítulo demonstrou como a busca por racionalização produtiva e aumento da produtividade açucareira engendrou irracionalidades sanitárias e ecológicas que comprometeram os próprios fundamentos do projeto modernizador. Esta contradição não pode ser compreendida como mero

“efeito colateral” ou “externalidade negativa” nos termos da economia neoclássica, mas deve ser reconhecida como característica estrutural de um modo de produção que sistematicamente externaliza custos sociais e ambientais em sua busca incessante por acumulação.

A documentação sobre as tentativas de controle da endemia em Catende - desde as aplicações de moluscicidas até as campanhas de educação sanitária - revelou as limitações fundamentais de abordagens que tratam consequências sem questionar causas estruturais. A resistência das *assemblages* parasitárias às intervenções técnicas demonstrou o que Latour identifica como a impossibilidade de resolver problemas híbridos através de soluções purificadas. A esquistossomose em Catende não era problema exclusivamente médico, nem exclusivamente ambiental, nem exclusivamente social - era fenômeno que emergia precisamente das articulações entre estas dimensões. As tentativas de tratá-la através de intervenções setoriais isoladas estavam condenadas ao fracasso porque não reconheciam a natureza fundamentalmente híbrida do problema.

As conexões estabelecidas neste estudo entre a experiência histórica de Catende e processos similares em outras geografias e temporalidades - desde a Núbia antiga até a África Subsaariana contemporânea - demonstram que não se trata de fenômeno isolado, mas de padrão recorrente associado a certos modos de organização da produção agrícola. Onde quer que a irrigação intensiva se combine com desigualdade social extrema e desconsideração pelas especificidades ecológicas locais, emergem configurações similares de vulnerabilidade e doença.

A análise desenvolvida neste capítulo demonstra que a modernização agrícola implementada em Catende não representou desvio ou exceção, mas exemplificou padrões recorrentes do modelo de desenvolvimento que caracterizou a *plantation* açucareira nordestina. Como evidenciado pela documentação, a busca por racionalização produtiva através da irrigação intensiva gerou consequências sanitárias e ecológicas que comprometeram a própria sustentabilidade do empreendimento. O reconhecimento oficial contemporâneo dos riscos associados a grandes projetos de desenvolvimento, expresso nas diretrizes sanitárias do Ministério da Saúde (2014), confirma retrospectivamente os padrões identificados em Catende.

Contudo, a persistência de modelos similares de intervenção territorial indica que as lições históricas permanecem subutilizadas na formulação de políticas públicas.

Em perspectiva mais ampla, a análise desenvolvida neste capítulo dialoga com investigações recentes sobre regimes vetoriais de doença no Brasil. O artigo de Bráulio Silva Chaves, “Uma história dos caramujos em um regime vetorial de doenças: entre a esquistossomose, a Big Pharma e a tecnociência (1948–2022)” (2024), acompanha a longa duração das relações entre *Biomphalaria*, políticas de saúde e indústria farmacêutica, mostrando como decisões tecnocientíficas e interesses corporativos moldaram, ao longo do século XX, os modos de convivência com a endemia. Ao recuar o foco para a experiência de Catende nas décadas de 1930 e 1940, este capítulo evidencia as raízes agrárias e hidráulicas desse regime vetorial, indicando que as *assemblages* parasitárias aqui analisadas constituem um momento formativo da história que Chaves reconstrói para o período posterior: as ecologias de exploração conformaram as condições socioecológicas sobre as quais, mais tarde, se montariam campanhas de controle e tecnologias medicamentosas.

O caso de Catende, articulado com as análises desenvolvidas nos capítulos anteriores sobre a economia política e as transformações técnicas da usina, evidencia como a modernização patogênica constituiu expressão particular de processos mais amplos que caracterizaram o desenvolvimento no modo de produção capitalista.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese investigou a persistência da esquistossomose na Zona da Mata Sul de Pernambuco, com foco no município de Catende, articulando os campos da história ambiental e da história multiespécies. O objetivo foi compreender de que forma fatores históricos, sociais, econômicos, políticos e ecológicos se entrelaçaram para moldar um cenário endêmico que, identificado na primeira metade do século XX, ainda hoje se mantém ativo. O conceito de "ecologias de exploração", proposto ao longo desta tese como conceito analítico central, permitiu compreender processos históricos nos quais degradação ambiental, exploração social e colonização mental operam de forma articulada e mutuamente constitutiva, transcendendo análises setoriais convencionais.

5.1 A produção histórica das ecologias de exploração

O conceito de ecologias de exploração serviu para compreender como a modernização da Usina Catende articulou, ao mesmo tempo, três dimensões interdependentes. Na dimensão ambiental, a degradação se deu pela criação de ambientes propícios aos vetores, a partir da implantação de um sistema de irrigação que atendia cerca de 2.000 hectares de terras canavieiras, irrigando o equivalente a 30 toneladas de cana por dia, em uma zona agrícola cuja expansão projetada alcançava 50.000 hectares de colheita de cana. Na dimensão social, a exploração materializou-se nas taxas extremas de infecção documentadas entre trabalhadores – até 79% em algumas localidades nos inquéritos de Geth Jansen entre 1943 e 1946. Na dimensão mental, a colonização expressa-se na naturalização desses custos humanos como inevitável "preço do progresso", uma aceitação tácita do sofrimento como componente necessário da modernização.

A convergência teórica entre as três ecologias de Félix Guattari, a teoria ator-rede de Bruno Latour e as assemblages multiespécies de Anna Tsing deram aporte à compreensão de como organismos não-humanos atuaram como agentes históricos no projeto desenvolvimentista. Essa perspectiva apresentou a esquistossomose como parte de um sistema complexo, enraizado em transformações ambientais e modelos de desenvolvimento que marcaram a região.

A análise documental demonstrou que, entre 1930 e 1950, o Estado brasileiro atuou de forma decisiva no financiamento da modernização agrícola, em especial da indústria açucareira. A missão de Apolônio Sales ao Havaí em 1935, por exemplo, demonstra como saberes técnicos globalizados foram apropriados e recontextualizados segundo interesses locais específicos, desconsiderando as especificidades ecológicas regionais. Linhas de crédito, incentivos fiscais e investimentos em infraestrutura foram destinados à expansão da lavoura canavieira, com destaque para obras de irrigação.

Essas políticas, concebidas para aumentar a produtividade, tiveram um efeito colateral marcante: alteraram o regime hídrico e criaram condições ideais para a proliferação de parasitas. As taxas de infestação saltaram de 1,32% nos rios naturais para 18,45% nos açudes artificiais, evidenciando quantitativamente esta transformação ecológica. Ao desonerar o capital, o Estado internalizou no orçamento público não apenas os custos dos investimentos produtivos, mas também, posteriormente, os custos ambientais e sanitários decorrentes dessas transformações.

5.2 A magnitude epidemiológica e sua persistência histórica

A análise da documentação histórica – atas do IAA, edições da revista *Brasil Açucareiro*, relatórios sanitários em publicações científicas, registros médicos e cobertura jornalística – revelou a extensão e persistência do problema. Nos inquéritos conduzidos por Geth Jansen entre 1943 e 1946, com abrangência populacional ampla (6.559 pessoas examinadas), Catende despontou como área de alta endemicidade. Em determinadas localidades vinculadas à Usina Catende, as taxas de prevalência chegavam a 79% das pessoas trabalhadoras examinadas, com 71,7% dos infectados concentrados na faixa etária produtiva entre 15 e 24 anos – um indicativo de como a doença se articulava com os processos laborais.

A disparidade metodológica entre diferentes inquéritos demonstra também que a escolha de métodos de amostragem podia minimizar ou amplificar a percepção da gravidade do problema. Enquanto Jansen examinou 6.559 pessoas da população geral encontrando 3.482 infectadas (53,1%), o inquérito nacional em escolares de 1948 restringiu-se, no caso de Catende, a 684 escolares em Catende, em faixa etária

inferior a da amostragem de pico de Jansen (abaixo dos 15 anos), e, ainda assim, encontrando 355 positivos (51,9%). Apesar da diferença amostral, ambos confirmaram o padrão endêmico. A análise dos levantamentos em escolares de 1948 revelou ainda um padrão regional de alta endemicidade que incluía municípios como Gameleira (87%), Vicência (86%), Escada (82%), Água Preta (79%), Ribeirão (74%) e Aliança (72%).

Ao longo da série histórica a doença persistiu, possivelmente adaptando-se às intervenções e mantendo-se como componente estrutural da vida local. Dados de 1977 publicados por Barbosa e Costa (1980) demonstram a continuidade do problema: prevalência de 43,8% na população geral dos nove engenhos da Usina Catende investigados e 64,6% desses dentre trabalhadores de corte da cana-de-açúcar. Mais recentemente, dados de programas oficiais (SISPCE/SINAN, SES-PE, 2005-2023) individualizam a positividade, com Catende mantendo a liderança regional (3,58%) e, em comparada aos demais municípios supracitados, mantém-se em franca liderança: Gameleira com 2,19%, Água Preta com 1,17%, Ribeirão (1,35%), Escada (0,77%), Vicência com 0,89%, Aliança (1,09%) e Goiana (1,16%). Isso demonstra a continuidade da transmissão mesmo após mais de oito décadas dos primeiros registros e das primeiras ações e políticas públicas de combate à doença.

Em conjunto, esses dados reforçam que a esquistossomose permanece como marca persistente das ditas “doenças da pobreza” e que, sempre que grandes projetos de irrigação e modernização agrícola são implementados sem considerar os determinantes socioecológicos da transmissão, tende-se a reproduzir, sob novas roupagens, a mesma combinação de vulnerabilidade e descaso observada em Catende desde meados do século XX.

5.3 Limitações da pesquisa e agendas futuras

Esta investigação, embora tenha avançado na compreensão das ecologias de exploração em Catende, esteve limitada a um conjunto documental específico, mas as permanências apontam outras agendas de pesquisa.

Primeiro, não foi possível aprofundar a análise comparativa com outras regiões açucareiras do Nordeste que passaram por processos similares de modernização agrícola. Estudos comparativos entre Pernambuco, Alagoas e Paraíba,

por exemplo, poderiam revelar em que medida o padrão identificado em Catende constitui modelo regional ou especificidade local. Tal investigação permitiria compreender melhor as variações nas respostas estatais e as diferentes configurações das ecologias de exploração.

Segundo, a dimensão racial da endemia permanece subexplorada. Embora os dados contemporâneos sugiram correlação entre população negra, trabalho nos canaviais e taxas de infecção, as fontes consultadas no recorte temporal da pesquisa não explicitam esse dado. Pesquisas futuras que articulem história ambiental, história da saúde e relações raciais poderiam evidenciar como o racismo estrutural naturalizou a exposição diferencial de corpos negros aos riscos parasitários.

Terceiro, a perspectiva das pessoas trabalhadoras sobre a doença merece investigação específica. História oral com descendentes de trabalhadores da Usina Catende e demais usinas e engenhos da Mata Sul de Pernambuco poderia revelar estratégias de resistência, saberes populares sobre tratamento e percepções locais sobre a relação entre trabalho, água e doença que escapam aos registros oficiais.

Quarto, é importante reconhecer as limitações inerentes às fontes documentais consultadas. Os registros oficiais do IAA e as publicações técnicas da época refletem predominantemente a perspectiva das elites dirigentes e dos técnicos estatais, silenciando vozes subalternas. Essa assimetria documental pode ter obscurecido formas de resistência cotidiana, práticas de cuidado comunitário e saberes tradicionais mobilizados pelas populações afetadas. Pesquisas futuras que combinem arqueologia da paisagem, etnografia histórica e análise de cultura material poderiam revelar dimensões da experiência vivida. Além disso, investigações em arquivos de instituições de saúde – como a Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco, o antigo Departamento Nacional de Endemias Rurais e acervos da Fiocruz – podem ampliar as séries epidemiológicas disponíveis e acompanhar a reconfiguração das políticas de controle da esquistossomose nas décadas posteriores ao recorte aqui privilegiado.

Por fim, a análise das transformações posteriores ao período estudado demanda investigação específica. A chamada Revolução Verde, as políticas de incentivo ao Proálcool e a intensificação do uso de insumos químicos, bem como a

falência, as experiências de autogestão e o encerramento definitivo da Usina Catende nas décadas de 1990 e 2000, certamente reconfiguraram as ecologias de exploração aqui descritas. Como a desestruturação do complexo agroindustrial afetou os padrões de transmissão? A ocupação das terras por movimentos sociais alterou as relações entre trabalho, água e doença? Essas questões permanecem abertas e constituem agenda central para compreender as reconfigurações contemporâneas da endemia.

5.4 Determinantes ambientais e a agência não-humana

Apesar dessas limitações, os determinantes ambientais que pudemos identificar nesta pesquisa reforçam a relevância da agência não-humana na manutenção do ciclo de transmissão. As alterações promovidas pela modernização agrícola – valas de irrigação, canais artificiais, açudes e barragens – criaram novos habitats para os caramujos vetores, convertendo rios de fluxo sazonal em ambientes aquáticos perenes. O *Schistosoma mansoni*, por sua vez, encontrou nesses ambientes as condições necessárias para completar seu ciclo, explorando as mesmas infraestruturas projetadas para otimizar a produção agrícola.

Esta interação caracteriza as "ecologias de exploração": configurações socioecológicas em que o ambiente, modificado para fins produtivos, se torna também meio de reprodução de agentes patogênicos, com consequências sanitárias não previstas ou sistematicamente ignoradas nos cálculos econômicos. A sincronização entre a emergência cercariana (11h-15h) e os horários de trabalho nos canais irrigados exemplifica como as assemblages parasitárias articularam temporalidades biológicas e laborais em configurações geradoras de doença.

A dimensão regional desse fenômeno se apresenta na integração hidrográfica e na mobilidade da força de trabalho. Os rios Pirangi e Panelas, afluentes do Una, conectam municípios e territórios, permitindo a circulação de hospedeiros intermediários e de águas contaminadas. Ao mesmo tempo, milhares de trabalhadores rurais – entre 6.000 e 8.000 segundo os registros da época no caso da Usina Catende – deslocavam-se diariamente entre áreas de diferentes níveis de prevalência, reintroduzindo o parasita em locais variados, inclusive naqueles onde os programas de controle haviam obtido avanços parciais. Esse contexto configura o que identificamos como uma espécie de “corredor epidemiológico regional”, na medida em

que a análise isolada de um único município, desconsiderando suas conexões ecológicas e sociais, é insuficiente para compreender a persistência da endemia. Mas, o caso da Usina Catende pode relacionar uma zona de densidade, espriamento e dispersão intensificada com a irrigação do final dos anos 1930.

Esse entrelaçamento entre modos de vida humanos e não humanos dialoga com debates antropológicos e cosmológicos sobre ontologias relacionais, que, a partir de posições distintas, problematizam a separação moderna entre “natureza” e “cultura”. As formulações de Ailton Krenak sobre rios e montanhas como parentes, somadas às reflexões de Eduardo Viveiros de Castro sobre o perspectivismo ameríndio e de Philippe Descola sobre diferentes regimes de relação entre humanos e outros seres, evidenciam que aquilo que chamamos de “ambiente” é sempre uma construção situada, atravessada por múltiplos modos de existência. Ao reconhecer caramujos, parasitas e rios como co-participantes das ecologias de exploração em Catende, esta tese se aproxima dessas perspectivas críticas ao antropocentrismo, sugerindo que também na *plantation* canavieira humanos e não humanos partilhavam uma história comum, ainda que marcada por profundas assimetrias de poder e vulnerabilidade.

5.5 Estado, capital e a normalização do sofrimento

A degradação ambiental, nela incluída a normalização do sofrimento, como custo aceitável do progresso constitui uma das contradições mais perversas do modelo modernizador açucareiro. Esta naturalização operava através de mecanismos discursivos e institucionais que, conjuntamente, legitimavam a produção de condições patogênicas. A fragmentação epistemológica na abordagem da natureza foi parte neste processo de normalização. Nas matérias publicadas na revista *Brasil Açucareiro* entre 1935 e 1945, os elementos naturais eram consistentemente tratados sob ótica utilitária e compartimentalizada. Pragas apareciam como obstáculos técnicos a serem “combatidos”, solos como recursos produtivos passíveis de “esgotamento”, águas como insumos a serem “aproveitados” – nunca como componentes interdependentes de ecossistemas complexos cujas transformações poderiam gerar consequências sanitárias. Esse vocabulário técnico-gerencial mascarava a violência ecológica das intervenções, transformando devastação ambiental em melhoramento agrícola e criação de condições endêmicas em efeitos colaterais do desenvolvimento.

Paralelamente, narrativas apologéticas legitimavam estas contradições através da construção hagiográfica dos agentes modernizadores. A biografia de Costa Azevedo por Anibal Fernandes (1959) exemplifica este processo, celebrando como benfeitores visionários os mesmos empresários cujas transformações produtivas geraram a crise sanitária. A modernização agrícola era narrada como epopeia do progresso, obliterando existências adoecidas e ecossistemas degradados que sustentavam o dito avanço.

A naturalização desses custos constitui o que identificamos como colonização mental. As notas técnicas dos relatórios da época apresentam essa normalização: enquanto Jansen (1946) documentava taxas de infecção que chegavam a 79% e já as relacionava à irrigação, esses números eram tratados como variáveis técnicas a serem gerenciadas e não como uma tragédia a ser evitada. O Estado brasileiro, através do IAA, operou como facilitador da acumulação privada, financiando tanto a infraestrutura geradora de condições patogênicas quanto, posteriormente, os programas sanitários para combater a endemia resultante.

5.6 Contribuições teórico-metodológicas e propostas de intervenção

Do ponto de vista teórico-metodológico, a integração entre história ambiental e história multiespécies mostrou-se fundamental para compreender a persistência da esquistossomose. Ao incorporar a agência de organismos não-humanos, foi possível evidenciar que as intervenções humanas no ambiente não são neutras, mas abrem espaço para novas interações ecológicas, cujos efeitos podem escapar ao controle das políticas públicas. A análise documental, combinada com dados epidemiológicos, proporcionou uma visão de longa duração que articula passado e presente, permitindo compreender como decisões tomadas há mais de oitenta anos ainda moldam as condições de saúde da população.

Os resultados, a partir de fontes históricas e de dados contemporâneos, permitem visualizar a sobreposição entre infraestrutura agrícola e áreas de risco para esquistossomose. A conectividade hídrica e a distribuição espacial dos focos vetoriais reforçam a interpretação de que a rede de transmissão é sustentada por uma região profundamente modificada e interdependente.

Diante dos achados, esta pesquisa aponta para necessidades concretas de intervenção. Torna-se imperativa a articulação entre políticas de saúde, saneamento, meio ambiente e agricultura, superando a fragmentação institucional que tem caracterizado as intervenções nas últimas décadas. A integração de dados epidemiológicos a sistemas de informação geográfica permite visualizar as conexões entre infraestrutura agrícola, rede hídrica e focos de transmissão, possibilitando respostas mais ágeis e direcionadas.

No campo educacional, faz-se necessário o desenvolvimento de programas permanentes de educação ambiental e sanitária que valorizem a memória histórica da doença na região. Tais iniciativas devem reconhecer que o conhecimento local acumulado ao longo de gerações constitui recurso valioso para a construção de estratégias de controle culturalmente apropriadas. A perspectiva multiespécies adotada aponta ainda para a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre as complexas relações ecológicas que sustentam o ciclo de transmissão, compreendendo como as mudanças ambientais influenciam a dinâmica populacional dos hospedeiros intermediários e a ecologia do parasita.

Do ponto de vista historiográfico, a noção de ecologias de exploração dialoga com estudos clássicos sobre a Mata Atlântica, a *plantation* canavieira e a modernização no Nordeste, acrescentando uma camada de análise centrada nas relações multiespécies e nos efeitos sanitários da transformação dos rios em infraestruturas produtivas. Em vez de tratar a doença como epifenômeno, o trabalho a coloca no centro do debate sobre desenvolvimento, contribuindo para aproximar a história ambiental da história da saúde e da medicina social.

5.7 Reflexões finais: genealogia do presente e horizontes possíveis

A relevância desta investigação histórica adquire urgência particular no contexto do Antropoceno – ou mais precisamente, do *Plantationocene*, como propõem Donna Haraway e Anna Tsing. Os padrões identificados em Catende – simplificação ecológica, ruptura de saberes locais, emergência de *assemblages* patogênicas, socialização de custos ambientais – continuam a caracterizar projetos de desenvolvimento agrícola em múltiplas geografias. A expansão contemporânea do agronegócio, as transformações hidrológicas associadas a grandes projetos de

irrigação e a emergência de zoonoses em contextos de perturbação ecológica podem ser melhor compreendidas através das lições históricas a exemplo da que foi aqui analisada.

O caso de Catende, com permanência endêmica da doença até os dias atuais, mais de oitenta anos depois das primeiras campanhas de combate ao parasita, demonstra que soluções efetivas exigem enfrentar as raízes históricas que moldaram as ecologias de exploração. O enfrentamento eficaz da esquistossomose não será alcançado sem que se confrontem as lógicas estruturais onde humanos e não-humanos se entrelaçaram na produção e reprodução de desigualdades.

A história dos caramujos, dos parasitas e das pessoas trabalhadoras em Catende não é, portanto, relato de um passado superado, mas genealogia de um presente que continua estruturado por lógicas similares de exploração. Compreender como ecologias de exploração foram historicamente produzidas constitui passo necessário para imaginar e construir outros futuros possíveis – futuros nos quais modernização não signifique necessariamente a produção sistemática de sofrimento humano e degradação ambiental, mas a criação de arranjos multiespécies que sustentem a reciprocidade ecossistêmica entre humanos e não-humanos. Reconhecer esta possibilidade, sem romantizar o passado nem resignar-se ao presente, constitui contribuição desta investigação para os debates sobre desenvolvimento, saúde e ambiente no Sul Global.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[s.a.]. **O HOMEM E A TERRA NA USINA CATENDE**. Rio de Janeiro: Gráficos Bloch, 1941.

ADENOWO, Abiola Fatimah et al. Impact of human schistosomiasis in sub-Saharan Africa. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 19, n. 2, p. 196-205, 2015.

ADRIÃO, Paulo Cezar de Aguiar; FONSECA, Luiz Fernando Palmer. **História da hidrografia no Brasil (volume 2: A época do ecobatímetro)**. Niterói: [s.n.], 2021.

ADRIÃO, Paulo Cezar de Aguiar; MARTINS, Hélio Leôncio. **História da hidrografia no Brasil (volume 1: A era do prumo de mão)**. Niterói: [s.n.], 2014.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA – APAC. **Bacia do Rio Una**. Disponível em: [<https://www.apac.pe.gov.br/bacias-hidrograficas-rio-una/173-bacias-hidrograficas-rio-una/209-bacia-do-rio-una>].

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA. **Relatório de situação de recursos hídricos do Estado de Pernambuco 2011-2012**. Recife: APAC, 2013. Disponível em: [<https://www.lai.pe.gov.br/apac/wp-content/uploads/sites/9/2019/03/Relatório-de-situação-de-recursos-hídricos-do-Estado-de-Pernambuco-APAC-2011-2012.pdf>].

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino et al. Evolutionary Ethnobiology. In: ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino; MEDEIROS, P. M.; CASAS, A. (eds.). **Evolutionary Ethnobiology**. Cham: Springer, 2015. p. 1-7.

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino et al. How to partner with people in ecological research: Challenges and prospects. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 17, n. 4, p. 193-200, 2019.

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino. **Introdução à Etnobotânica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2022.

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino; HURRELL, J. A. Ethnobotany: one concept and many interpretations. In: ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino; HANAZAKI, N. (Org.). **Recent Developments and Case Studies in Ethnobotany**. Recife: SBEE/NUPEEA, 2010. p. 87-99.

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino; NASCIMENTO, A. L. B.; CHAVES, L. S. et al. A brief introduction to niche construction theory for ecologists and conservationists. **Biological Conservation**, v. 237, p. 50-56, 2019.

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino; SILVA, Josivan Soares; CAMPOS, Juliana Loureiro Almeida; SOUSA, Rosemary Silva; SILVA, Taline Cristina; ALVES, Rômulo Romeu Nóbrega. The current status of ethnobiological research in Latin America: gaps and perspectives. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 9, n. 72, 2013.

AMIN, M. A. et al. The assessment of a large snail control programme over a three-year period in the Gezira Irrigated Area of the Sudan. **Annals of Tropical Medicine & Parasitology**, v. 76, n. 4, p. 415-424, 1982.

ANDRADE, Gilberto Osório de. **Os rios-do-açúcar do Nordeste Oriental: o Rio Ceará-Mirim**. Recife: Imprensa Oficial, 1957.

ANDRADE, Gilberto Osório de. **Os rios-do-açúcar do Nordeste Oriental: o Rio Paraíba do Norte**. Recife: Imprensa Oficial, 1959.

ANDRADE, Manuel Correia de (Coord.). **Geografia de Pernambuco: ambiente e sociedade**. João Pessoa: GRAFSET, 2009.

ANDRADE, Manuel Correia de Oliveira (Coord.). **Atlas Escolar de Pernambuco**. João Pessoa: GRAFSET, 2003.

ANDRADE, Manuel Correia de Oliveira. **Estado, Capital e Industrialização do Nordeste**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1981.

ANDRADE, Manuel Correia de Oliveira. **Geografia de Pernambuco**. Recife: Secretaria de Educação e Cultura do Estado, 1974.

ANDRADE, Manuel Correia de. O açúcar e a formação da sociedade nordestina. In: **História Social da Agro-Indústria Canavieira: curso sobre história social da agro-indústria canavieira**. Rio de Janeiro: Instituto do Açúcar e do Alcool, 1974. p. 9-20.

ANDRADE, Manuel Correia de. **O desafio ecológico: utopia e realidade**. São Paulo: Hucitec, 1994.

ANDRADE, Manuel Correia de. **Os rios-do-açúcar do Nordeste Oriental: os rios Coruripe, Jiquiá e São Miguel**. Recife: Imprensa Oficial, 1959.

APAC – AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA. **Relatório de situação dos recursos hídricos do Estado de Pernambuco – 2011/2012**. Recife: APAC, 2011.

ARQUIVOS DE HIGIENE E SAÚDE PÚBLICA. São Paulo: Diretoria Geral do Departamento de Saúde do Estado de São Paulo, ano 8, n. 19, set. 1943.

AUYERO, Javier; SWISTUN, Debora Alejandra. **Flammable: Environmental Suffering in an Argentine Shantytown**. Oxford: Oxford University Press, 2009.

AZEVEDO, Fernando de. **Canaviais e engenhos na vida política do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto do Açúcar e do Alcool, 1948.

BAMBIRRA, Vânia. **El capitalismo dependiente latinoamericano**. México, D.F.: Siglo XXI Editores, 1974.

BARBOSA LIMA SOBRINHO, Alexandre José. **Problemas econômicos e sociais da lavoura canavieira**. Rio de Janeiro: IAA, 1941.

BARBOSA, C. S.; ARAÚJO, K. C. G. M.; SEVÁ, A. P.; FAVRE, T. C.; PIERI, O. S. Schistosomiasis in Pernambuco, Brazil: historical review, current situation and prospects for control. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 106, supl. 1, p. 5–11, 2011

BARBOSA, Frederico Simões; COSTA, D. P. Incapacitating effects of *Schistosoma mansoni* infection on the productivity of sugar cane cutters in northeastern Brazil. **American Journal of Epidemiology**, v. 114, n. 1, p. 102-111, 1981.

BARRETO, Air Colombo. **Esquistossomose mansônica na cidade de Salvador**. Tese (Docência-Livre), Faculdade de Farmácia da Universidade da Bahia. Salvador: Fundação Gonçalo Moniz, 1960.

BARRETT, G. W.; BARRETT, T. L. Resolution of Respect: Eugene P. Odum: Pioneer of Ecosystem Science 1913-2002. **Bulletin of the Ecological Society of America**, v. 84, n. 1, p. 11-12, jan. 2003.

BELIK, Walter; RAMOS, P. Intervenção estatal e a agroindústria canavieira no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 27, n. 2, p. 197-214, 1989.

BELLA, H. et al. Migrant workers and schistosomiasis in the Gezira, Sudan. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 74, n. 1, p. 36-39, 1980.

BENÉVOLO, Ademar. **Introdução à história ferroviária do Brasil**. Recife: Folha da Manhã, 1953.

BENNETT, Jane. **Vibrant Matter: A Political Ecology of Things**. Durham: Duke University Press, 2010.

BERGAMIN, Francisco. Poluição produzida pelos resíduos da cana de açúcar. **Boletim de Indústria Animal**, São Paulo, nova série, v. 8, n. 3, p. 54-61, 1946.

BERKES, Fikret. **Sacred Ecology**. New York: Routledge, 2012.

BLUMSTEIN, Daniel T. Habituation and sensitization: new thoughts about old ideas. **Animal Behaviour**, v. 120, p. 255-262, 2017.

BOYD, Robert; RICHERSON, Peter James; HENRICH, Joseph. The cultural niche: Why social learning is essential for human adaptation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 108, p. 10918-10925, 2011.

BRASIL. **Ministério do Desenvolvimento Agrário**. Secretaria de Desenvolvimento Territorial. Território Mata Sul – PE [mapa]. Brasília, DF, 2009. Base cartográfica: IBGE, 2006; base territorial: SDT/MDA, 2009.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Vigilância da Esquistossomose Mansonii: diretrizes técnicas. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRAY, Sílvio Carlos; FERREIRA, Enéas Rente; RUAS, Davi Guilherme Gaspar. **As políticas da agroindústria canavieira e o PROÁLCOOL no Brasil**. Marília: Unesp-Marília Publicações, 2000.

CABRAL, Diogo de Carvalho. Horizontality, Negotiation, and Emergence: Toward a Philosophy of Environmental History. **HALAC -- Historia Ambiental, Latinoamericana y Caribeña**, v. 11, n. 3, p. 234-258, 2021.

CANABRAVA, Alice Piffer. A Grande Propriedade Rural (1960). In: CANABRAVA, A. P. **História Econômica: Estudos e Pesquisas**. São Paulo: Hucitec/UNESP/ABPHE, 2005. p. 37-66.

CANABRAVA, Alice Piffer. **O Desenvolvimento da Cultura do Algodão na Província de São Paulo (1861-1875)**. São Paulo: EDUSP/ANPUH, 2011.

CARDOSO, Fernando Henrique; FALETTO, Enzo. **Dependência e Desenvolvimento na América Latina: Ensaio de Interpretação Sociológica**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

CARLI, Gileno De. **Geografia econômica e social da canna de açúcar no Brasil**. Rio de Janeiro: Brasil Açucareiro, 1938.

CARVALHO, Omar dos Santos. **Roedores silvestres na epidemiologia da esquistossomose mansonii no lago da Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais (Brasil)**: com especial referência ao *Holochilus brasiliensis* (Rodentia, Cricetidae). 1974. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1974.

CHAVES, Bráulio Silva. Uma história dos caramujos em um regime vetorial de doenças: entre a esquistossomose, a *Big Pharma* e a tecnociência (1948–2022). **Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña (HALAC)**, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 136-153, 2024.

CHERNIN, Eli. Behavioral responses of *Biomphalaria* snails to *Schistosoma mansonii* miracidia. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 19, p. 686-694, 1970.

CHIANCA, Rosaly Braga. **Geografia Pernambuco: geografia regional**. São Paulo: Ática, 2011.

COMBATE à esquistossomose. **Diário de Pernambuco**, Recife, 12 fev. 1949, ed. 36.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA (CODEVASF). **Municípios na bacia hidrográfica do Rio Una** – área de atuação da CODEVASF [mapa]. Brasília: CODEVASF, 2020. Escala 1:450.000. Disponível em: [https://www.codevasf.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/area-de-atuacao/bacia-hidrografica/arquivos/map_0275_mun_cdv_una.pdf]

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM. **Diagnóstico do município de Catende – PE**. Recife: CPRM, 2005. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/15867>.

COSTA, Dalva Pinto Pereira; BARBOSA, Frederico Simões. Esquistossomose em trabalhadores da Usina Catende, Pernambuco, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 469-474, 1980.

COUTINHO, Aluizio Bezerra; DOBBIN, James Edwards; COSTA, Dirceu Pessoa Pereira da. Ecologia urbana dos caramujos do gênero "Biomphalaria". In: JATOBÁ, Lucivânio (Org.). **Estudos nordestinos de meio ambiente**. Recife: Editora Massangana, 1986. p. 229-244.

CPRM – COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Diagnóstico do município de Catende (PE)**. Recife: CPRM, 2005.

CUNHA, Aloisio Sales da. **Esquistossomose mansonii**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1970.

DAVIS, George M. et al. Oncomelania and schistosomiasis japonica in China: forty years of control and research. **Malacological Review**, v. 35, p. 91-125, 2002.

DEAN, Warren. **A Ferro e Fogo: a História e a Devastação da Mata Atlântica Brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DESCOLA, Philippe. Além da natureza e cultura. **Tessituras**, Pelotas, v. 3, n. 1, p. 7-33, 2015.

DIAS, Caio Benjamin. **A síndrome hépato-esplênica na esquistossomíase mansônica**. Belo Horizonte: Imprensa Oficial, 1952.

DRESSLER, William W.; OTHS, Kathryn S.; GRAVLEE, Clarence C. Race and ethnicity in public health research: models to explain health disparities. **Annual Review of Anthropology**, v. 34, p. 231-252, 2005.

EISENBERG, Peter Louis. **Modernização sem mudança: a indústria açucareira em Pernambuco, 1840-1910**. Rio de Janeiro: Paz e Terra; Campinas: Unicamp, 1977.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Território Mata Sul Pernambucana: recursos hídricos**. Brasília: Embrapa, 2021. Disponível em: [https://www.embrapa.br/tema-territorios-da-cidadania/infoteca/territorios/mata-sul-pernambucana/recursos-hidricos]

ESQUISTOSSOMOSE MANSONI NO BRASIL (doença de Manson - Pirajá da Silva): debates promovidos pela Sociedade de Gastroenterologia e Nutrição de São Paulo. São Paulo: Reis, Cardoso, Botelho, 1953.

FANON, Frantz. **Os condenados da Terra**. Juiz de Fora: Editora UFJF, 2005.

FARLEY, John. **Bilharzia: a history of imperial tropical medicine**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

FARMER, Paul et al. "Structural Violence and Clinical Medicine." **PLoS Medicine**, v. 3, n. 10, 2006.

FARMER, Paul. **Infections and Inequalities: The Modern Plagues**. Berkeley: University of California Press, 1999.

FARMER, Paul. **Pathologies of Power: Health, Human Rights, and the New War on the Poor**. Berkeley: University of California Press, 2003.

FAUSTO, Boris. **História do Brasil**. São Paulo: Edusp, 2006.

FERNANDES, Aníbal. **Um Senhor de Engenho Pernambucano**. Rio de Janeiro: Edições Cruzeiro, 1959.

FERREIRA, Jorge; DELGADO, Lucilia de Almeida Neves (org.). **O tempo do nacional-estatismo: do início da década de 1930 ao apogeu do Estado Novo**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.

FERREIRA FILHO, José Marcelo Marques. **Arquitetura espacial da plantation açucareira no Nordeste do Brasil (Pernambuco, século XX)**. 2016. Tese (Doutorado em História) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/17280>.

FERREIRA FILHO, José Marcelo Marques. Human-insect relations in Northeast Brazil's twentieth-century sugar industry. In: CABRAL, D. C.; VITAL, A. V.; GASCÓN, M. (org.). **More-Than-Human Histories of Latin America and the Caribbean: Decentring the Human in Environmental History**. London: University of London Press, 2024. p. 177-217.

FOLTZ, Richard C. **Nature Historical Agency History Teacher**. The History Teacher, v. 37, n. 1, p. 9-28, November 2003.

FOSTER, John Bellamy. **Marx's Ecology: Materialism and Nature**. New York: Monthly Review Press, 2000.

FREYRE, Gilberto. **Nordeste: aspectos da influência da canna sobre a vida e a paisagem do Nordeste do Brasil**. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Editora, 1937.

FURTADO, Celso. **Formação econômica do Brasil**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1959.

GLUCKMAN, Peter; BEEDLE, Alan; HANSON, Mark. **Principles of Evolutionary Medicine**. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 2016.

GOMES, Frederico Pimentel; CARDOSO, Ruy de Miranda. **A adubação da cana-de-açúcar**. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 1968.

GREANY, William H. Schistosomiasis in the Gezira Irrigated Area of the Anglo-Egyptian Sudan. **Annals of Tropical Medicine & Parasitology**, v. 46, n. 3, p. 250-267, 1952.

GUATTARI, Félix. **As três ecologias**. Campinas: Papirus, 1990.

HARAWAY, Donna. Anthropocene, Capitalocene, Plantationocene, Chthulucene: Making Kin. **Environmental Humanities**, v. 6, p. 159-165, 2015.

HARAWAY, Donna. **Situated knowledges**: the science question in feminism and the privilege of partial perspective. *Feminist Studies*, v. 14, n. 3, p. 575-599, 1988.

HARAWAY, Donna. **When Species Meet**. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2008.

HARVEY, David. **The New Imperialism**. Oxford: Oxford University Press, 2003.

HIBBS, A. C. et al. Irrigation and infection: The immunoepidemiology of schistosomiasis in ancient Nubia. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 145, p. 290-298, 2011.

HUGHES, J. Donald. What does environmental history teach? In: MENDONÇA, A.; CUNHA, A.; CHAKRABARTI, R. (eds.). *Natural resources, sustainability and humanity: A comprehensive view*. Dordrecht: Springer, 2012. p. 1-15.

HUT, R. A.; KRONFELD-SCHOR, N.; VAN DER VINNE, V.; DE LA IGLESIA, H. In search of a temporal niche: environmental factors. **Progress in Brain Research**, v. 199, p. 281-304, 2013.

INGOLD, Tim. **The temporality of the landscape**. *World Archaeology*, v. 25, n. 2, p. 152-174, 1993.

INQUIETANTE a disseminação da esquistossomose na zona da mata. **Diário de Pernambuco**, Recife, 8 jan. 1949, ed. 06.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL (IAA). **Anuário Açucareiro 1945**. Rio de Janeiro: IAA, 1945.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL (IAA). **Atas da Comissão Executiva (1933-1945)**. Rio de Janeiro: IAA.

JANSEN, Geth. Observações sobre o combate à esquistossomose humana em Pernambuco, no município de Catende: Índice de infestação em Australorbis e emprêgo da cal extinta e do sulfato de cobre no combate aos moluscos. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 39, n. 3, p. 335-347, 1943.

JANSEN, Geth. Profilaxia experimental da esquistossomose de Manson. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 44, n. 3, p. 549-578, 1946.

JATOBÁ, Lucivânio (Org.). **Estudos nordestinos de meio ambiente**. Recife: Editora Massangana, 1986.

JATOBÁ, Lucivânio; BARROS, Maêlda de Lacerda. **Geografia de Pernambuco: geografia regional**. João Pessoa: GRAFSET, 2012.

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

KRIEGER, Nancy. Theories for social epidemiology in the 21st century: an ecosocial perspective. **International Journal of Epidemiology**, v. 30, p. 668-677, 2001.

LAFFERTY, K. D.; SHAW, J. C. Comparing mechanisms of host manipulation across host and parasite taxa. **Journal of Experimental Biology**, v. 216, n. 1, p. 56-66, 2013.

LALAND, Kevin N.; ULLER, Tobias; FELDMAN, Marcus W.; STERELNY, Kim; MÜLLER, Gerd B.; MOCZEK, Armin; JABLONKA, Eva; ODLING-SMEE, John. The extended evolutionary synthesis: its structure, assumptions and predictions. **Proceedings of the Royal Society B**, v. 282, n. 1813, 20151019, 2015.

LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

LATOUR, Bruno. **Políticas da natureza: como fazer ciência na democracia**. Bauru: EDUSC, 2004.

LATOUR, Bruno. **Reagregando o social: uma introdução à teoria do ator-rede**. Salvador: EDUFBA; Bauru: EDUSC, 2012.

LATOUR, Bruno; STENGERS, Isabelle; TSING, Anna Lowenhaupt; BUBANDT, Nils. Anthropologists Are Talking – About Capitalism, Ecology, and Apocalypse. **Ethnos**, p. 1-20, 2018. DOI: 10.1080/00141844.2018.1457703

LAUNDRÉ, John W.; HERNÁNDEZ, Lucina; ALTENDORF, Kelly B. Wolves, elk, and bison: reestablishing the "landscape of fear" in Yellowstone National Park, USA. **Canadian Journal of Zoology**, v. 79, n. 8, p. 1401-1409, 2001.

LEFF, Enrique. **Construindo a história ambiental da América Latina**. Esboços, v. 13, p. 11-30, 2005.

LEFF, Enrique. **Political Ecology: Deconstructing Capital and Territorializing Life**. Cham: Palgrave Macmillan, 2021.

LINS, Rachel Caldas. Efeitos sociais da degradação dos rios do açúcar do Nordeste do Brasil. In: JATOBÁ, Lucivânio (Org.). **Estudos nordestinos de meio ambiente**. Recife: Editora Massangana, 1986. p. 145-159.

LIRA, David Fagner de Souza e. **Comparação entre dois modelos de recuperação florestal na área de preservação permanente da barragem do Rio Siriji, Vicência-PE**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

LIRA, Israel A. Irrigação ou aguação. **Boletim da Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio**, Recife, out./dez. 1946.

LUDWIG, David; EL-HANI, Charbel Niño. Philosophy of Ethnobiology: Understanding Knowledge Integration and Its Limitations. **Journal of Ethnobiology**, v. 40, p. 3-20, 2020.

MAGALHÃES, Agamenon. A cana de açúcar. **Brasil Açucareiro**, Ano VI, v. 11, n. 4, p. 59-60, jun. 1938.

MALEK, Emile Abdel. Effect of the Aswan High Dam on prevalence of schistosomiasis in Egypt. **Tropical and Geographical Medicine**, v. 27, n. 4, p. 359-364, 1975.

MANDERSON, Lenore; HUANG, Yixin. Water, vectorborne disease, and gender: schistosomiasis in rural China. In: WHITEFORD, Linda M.; WHITEFORD, Scott (eds.). **Globalization, Water, and Health: Resource Management in Times of Scarcity**. Santa Fe: School of American Research Press, 2005. p. 67-84.

MARANHÃO, João de Albuquerque. **História da indústria açucareira no Nordeste: o papel social de Catende**. Rio de Janeiro: F. Briguiet; Jornal do Commercio, 1949.

MARINI, Ruy Mauro. Dialética da dependência. In: TRASPADINI, Roberta; STEDILE, João Pedro (org.). **Ruy Mauro Marini: vida e obra**. São Paulo: Expressão Popular, 2011. p. 131-172.

MARKOWSKI, S. The Distribution of the Molluscan Vectors of Schistosomiasis in the Sennar Area of the Sudan, and their Invasion of the Gezira Irrigation System. **Annals of Tropical Medicine & Parasitology**, v. 47, n. 4, p. 375-380, 1953.

MARX, Karl. **O Capital: crítica da economia política**. Livro I: o processo de produção do capital. Tradução de Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2013.

MARX, Karl. **O Capital: crítica da economia política**. Livro III: o processo global da produção capitalista. Edição de Friedrich Engels. Tradução de Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2017.

MATTOS, A. R. Álcool-motor no Brasil. **Brasil Açucareiro**, Ano III, v. 5, n. 5, p. 265-268, jul. 1935.

MBEMBE, Achile. **Necropolitics**. Public Culture, v. 15, n. 1, p. 11-40, 2003.

MCEWEN, B. S. Stress, adaptation, and disease: Allostasis and allostatic load. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 840, n. 1, p. 33-44, 1998.

MEIRA, João Alves. **Esquistossomiase Mansonii hépato-esplênica**. Tese Tese (Concurso para Catedrático de Clínica de Doenças Tropicais e Infeciosas) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1951.

MEIRA, Roberta Barros. **A guerra do açúcar: a disputa entre São Paulo e o Nordeste e a atuação do Instituto do Açúcar e do Álcool**. História e Economia, v. 26, p. 67-79, 2022

MEIRA, Roberta Barros. **A Quimera da Modernização: do terceiro distrito de engenhos centrais ao complexo agroindustrial sucroalcooleiro paulista, mineiro e fluminense (1875-1926)**. Tese (Doutorado em História Econômica) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MELO, M. L. **O açúcar e o homem: problemas sociais e econômicos do Nordeste canavieiro**. Recife: Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, 1975.

MELO, Mario. **Esboço Potamographico: Rios de Pernambuco**. Recife: Imprensa Industrial, 1920.

MENDES, Figueiredo (Org.). **Simpósio sobre esquistossomose**. Rio de Janeiro: Gráfica Muniz, 1957.

MENEZES, Antonio Paulo de. **Esquistossomose mansônica no município de Riachuelo, Sergipe - estudo epidemiológico, clínico e laboratorial**. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro: UFRJ, 1976.

MICHELSON, E. H. The effects of temperature on growth and reproduction of *Australorbis glabratus* in the laboratory. **American Journal of Hygiene**, v. 73, p. 66-74, 1961.

MINCHELLA, D. J.; LOVERDE, P. T. A cost of increased early reproductive effort in the snail *Biomphalaria glabrata*. **American Naturalist**, v. 118, p. 876-881, 1981.

MINTZ, Sidney W. **Caribbean transformations**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1984.

MINTZ, Sidney W.; WOLF, E. Fazendas e plantações na Meso-América e nas Antilhas [1957]. In: MINTZ, S. W. **O poder amargo do açúcar: produtores escravizados, consumidores proletarizados**. 2. ed. Recife: EdUFPE, 2010.

MITMAN, G.; HARAWAY, D.; TSING, A. Reflections on the Plantationocene: A Conversation with Donna Haraway and Anna Tsing. **Edge Effects Magazine**, 18 jun. 2019. Disponível em: https://edgeeffects.net/wp-content/uploads/2019/06/PlantationoceneReflections_Haraway_Tsing.pdf.

MOLENAAR, A. Water lifting devices for irrigation. **FAO Irrigation and Drainage Paper 43**. Rome: Food and Agriculture Organization, 1956. p. 51-76. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ah810e/ah810e00.htm>

MOURA, Severino Rodrigues de. **Senhores de Engenhos e Usineiros: a nobreza de Pernambuco**. Recife: FIAM; CEHM; SINDAÇÚCAR, 1998.

MUSEU DO UNA. **Diagrama unifilar da Bacia do Rio Una**. São José da Coroa Grande, PE: Museu do Una, [s.d.]. 1 diagrama. Adaptado de: IBGE; CONTÉCNICA. Plano da Bacia do Rio Una. Recife: Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco, [1998?]. Disponível em: <http://www.museudouna.com.br>.

NA ASSEMBLEIA Legislativa: Combate à esquistossomose, em Vicência. **Diário de Pernambuco**, Recife, 24 ago. 1949, ed. 198.

NAIRNE, J. S.; THOMPSON, S. R.; PANDEIRADA, J. N. S. Adaptive memory: Survival processing enhances retention. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, v. 33, n. 2, p. 263-273, 2007.

NÓBREGA, Renata. **Quem somos as ameríndias?** in. Combate: racismo ambiental. 5 de agosto de 2016, acesso em [<https://racismoambiental.net.br/2016/08/05/quem-somos-as-amerindias/>].

ODLING-SMEE, F. J.; LALAND, K. N.; FELDMAN, M. W. **Niche Construction: The Neglected Process in Evolution**. Princeton: Princeton University Press, 2003.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

ODUM, E. P. **Fundamentals of Ecology**. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1953.

PÁDUA, J. A. As bases teóricas da história ambiental. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, p. 81-101, 2010.

PÁDUA, J. A. **Um sopro de destruição: pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista, 1786-1888**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

PANDOLFI, Dulce (org.). **Repensando o Estado Novo**. Rio de Janeiro: FGV, 1999.

PANDOLFI, Dulce Chaves. **Pernambuco de Agamenon Magalhães: consolidação e crise de uma elite política**. Recife: Massangana, 2015.

PASSOS, J. Britto P. **Cronistórias de minhas atividades profissionais**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1985.

PASSOS, José Luiz. **Antologia fantástica da república brasileira**. Recife: CEPE Editora, 2017.

PEET, R.; WATTS, M. (Eds.). **Liberation Ecologies: Environment, Development, Social Movements**. London: Routledge, 1996.

PERH/PE – PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE PERNAMBUCO. **Nota técnica das unidades de planejamento – Bacias do Una e do Goiana**. Recife: Governo de Pernambuco, 2020.

PERNAMBUCO. Agência Estadual de Meio Ambiente. **Bacia hidrográfica do Rio Una: Estação UN-30 (Rio Panelas, a jusante da Usina Catende)**. Recife: CPRH, [20]. Disponível em: [<https://www.cprh.pe.gov.br/downloads/c3.7.pdf>].

PERNAMBUCO. Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC). **Plano hidroambiental da bacia hidrográfica do rio Una e grupos de bacias litorâneas GL4 e GL5: Tomo IV – Resumo executivo**. Recife: APAC, 2019. Disponível em: <https://apac.pe.gov.br>.

PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Saúde. **Boletim Técnico da Esquistossomose ano base 2022**. Recife: SES-PE/SEVSAP, jun. 2023. Disponível em: <http://portal.saude.pe.gov.br/>.

PESSÔA, Samuel Barnsley. **Elementos de zoologia: invertebrados**. São Paulo: Departamento de Publicações da Faculdade de Medicina, 1952.

PESSÔA, Samuel Barnsley. **Endemias parasitárias da zona rural brasileira**. São Paulo: Fundo Editorial Prociencx, 1963.

PESSÔA, Samuel Barnsley. **Problemas brasileiros de higiene rural**. São Paulo: s.n., 1949.

PINTO, Cesar; ALMEIDA, Antonio Firmato de. **Schistosomiasis Mansonii no Brasil: doença dos caramujos ou chistosa**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1948.

PIZARNIK, Alejandra. **Árbol de Diana**. Buenos Aires: Editorial Losada, 1962.

PONTING, Clive. **Uma história verde do mundo**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.

PRADO JÚNIOR, C. **Formação do Brasil Contemporâneo**. São Paulo: Brasiliense, 2011.

PRADO JÚNIOR, C. **História Econômica do Brasil**. São Paulo: Brasiliense, 1994.

PREBISCH, Raúl. El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. **El Trimestre Económico**, Ciudad de México, v. 16, n. 63, p. 347-431, 1949.

PRICE, P. W. **Evolutionary Biology of Parasites**. Princeton: Princeton University Press, 1980.

PRIMEIRA LISTA de moluscos do Nordeste. **Boletim da Secretaria de Agricultura e Comércio, Recife**, abr./jun. 1948.

RAMOS, Pedro. **Agroindústria canavieira e propriedade fundiária no Brasil**. São Paulo: Hucitec, 1999.

REVISTA BRASIL AÇUCAREIRO. **Rio de Janeiro**: IAA, 1935-1950.

ROBBINS, P. **Political Ecology: A Critical Introduction**. 2nd ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2012.

ROBERTSON, B. A.; REHAGE, J. S.; SIH, A. Ecological novelty and the emergence of evolutionary traps. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 28, n. 9, p. 552-560, 2013.

ROGERS, Thomas D. Laboring landscapes: the environmental, racial, and class worldview of the Brazilian Northeast's sugar elite, 1880s-1930s. **Luso-Brazilian Review**, v. 46, n. 2, p. 22-53, 2009.

ROGERS, Thomas D. Paisagem produtiva: a visão de mundo ambiental, racial e classista da elite canavieira nordestina (décadas de 1880 a 1930). **Ciências Humanas e Sociais em Revista**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, p. 29-56, jul./dez. 2012.

ROGERS, Thomas D. The deepest wounds: a labor and environmental history of sugar in Northeast Brazil. Chapel Hill: The University of North Carolina Press, 2010.

RUSSELL, E. **Evolutionary History: Uniting History and Biology to Understand Life on Earth**. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.

RUSSELL, Edmund. **War and nature: fighting humans and insects with chemicals from World War I to Silent Spring**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

SALES, A. **Hawaii Açucareiro**. Rio de Janeiro: IAA, 1937.

SANTORO, F. R.; FERREIRA JÚNIOR, W. S.; ARAÚJO, T. A. S.; LADIO, A. H.; ALBUQUERQUE, U. P. Does plant species richness guarantee the resilience of local medical systems? A perspective from utilitarian redundancy. **PLoS One**, v. 10, n. 3, 2015.

SANTORO, F. R.; SANTOS, G. C.; FERREIRA JÚNIOR, W. S.; CHAVES, L. S.; ARAÚJO, T. A. S.; NASCIMENTO, A. L. B.; SOBRAL, A.; SILVA, J. S.; CAMPOS, J. L. A.; ALBUQUERQUE, U. P. Testing an evolutionary perspective on the origins of medicinal plant knowledge in local medical systems. **Evolution and Human Behavior**, v. 41, n. 2, p. 153-163, 2020.

SANTOS, B. S. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. **Novos Estudos - CEBRAP**, n. 79, p. 71-94, 2007.

SANTOS, Eurico. **O homem e a fauna no Brasil**. Rio de Janeiro: Jornal do Commercio, 1955.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo**. Razão e emoção. São Paulo: EdUSP, 2006.

SANTOS, R. C. N. **Aço e suor pelo açúcar e em nome do progresso: 1ª Seção da Recife São Francisco Railway (Pernambuco, 1852-1859)**. 2017. Dissertação (Mestrado em História) -- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

SANTOS, Theotônio dos. **Imperialismo y dependencia**. México, D.F.: Ediciones Era, 1978.

SCHALL, V. T. An interactive perspective on health education for the tropical disease control: the schistosomiasis case. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 90, n. 2, p. 229-236, 1995.

SCHLAEPFER, M. A.; RUNGE, M. C.; SHERMAN, P. W. Ecological and evolutionary traps. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 17, n. 10, p. 474-480, 2002.

SCHUBART, Otto. **Considerações sobre as investigações nas águas de Pernambuco**. Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas, Pernambuco, n. 1, p. 26-57, mar. 1938.

SCOTT, J. C. **Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed**. New Haven: Yale University Press, 1998.

SHAW, David Gary. The Torturer's Horse: Agency and Animals in History. **History and Theory**, Theme Issue 52, p. 146-167, December 2013.

SIEBERT, Célia. **Geografia de Pernambuco**. São Paulo: FTD, 1998.

SILVA, J. Rodrigues da. **Estudo clínico da esquistossomose mansonii**. Rio de Janeiro: Gráfica Laemmert, 1949.

SILVA, Luiz C. Tavares da. **Estudo Médico-Cirúrgico da Esquistossomíase de Manson**. Tese (Livre-docência de Clínica Cirúrgica). Recife: Diário da Manhã, 1945.

SILVA, M. A. Pirajá da. **Estudos sôbre o Schistosomum mansoni 1908-1916**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1953.

SKIDMORE, Thomas. **Brasil: de Getúlio a Castello (1930–1964)**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SOLDATI, G. T.; ALBUQUERQUE, U. P. Ethnobotany in intermedical spaces: The case of the Fulni-ô Indians (Northeastern Brazil). **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2013, 2013.

SOUZA, M. L. **Ambientes e territórios: uma introdução à ecologia política**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2019.

STEINMANN, P. et al. Schistosomiasis and water resources development: systematic review, meta-analysis, and estimates of people at risk. **Lancet Infectious Diseases**, v. 6, p. 411-425, 2006.

SUNDBERG, J. Diabolic caminos in the desert and cat fights on the río: A posthumanist political ecology of boundary enforcement in the United States--Mexico borderlands. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 101, n. 2, p. 318-336, 2011.

SÜSSEKIND, F. **Sobre a vida multiespécie**. Revista do Instituto de Estudos Brasileiros, n. 69, p. 159-178, 2018.

THÉRON, A. **Early and late shedding patterns of Schistosoma mansoni cercariae**: ecological significance in transmission to human and murine hosts. *Journal of Parasitology*, v. 70, p. 652-655, 1984.

THOMAS, K. **O homem e o mundo natural**: mudanças de atitude em relação às plantas e aos animais (1500-1800). São Paulo: Companhia das Letras, 1988.

TORRES, Vasconcelos. **Condições de vida do trabalhador na agro-indústria do açúcar**. Rio de Janeiro: IAA, 1945.

TSING, A. L. **The Mushroom at the End of the World: On the Possibility of Life in Capitalist Ruins**. Princeton: Princeton University Press, 2015.

TSING, A. L. **Viver nas ruínas: paisagens multiespécies no Antropoceno**. Brasília: IEB Mil Folhas, 2019.

VASCONCELOS, Maria Aurenita de Oliveira. **A degradação ambiental do Vale do Siriji – PE**. 2005. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. **A inconstância da alma selvagem e outros ensaios de antropologia**. São Paulo: Cosac Naify, 2002.

WALLERSTEIN, Immanuel. **El capitalismo histórico**. México: Siglo XXI, 1988

WALLERSTEIN, Immanuel. **O capitalismo histórico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2001.

WALLERSTEIN, Immanuel. **The Capitalist World-Economy**. Cambridge: Cambridge University Press, 1979.

WEINSTEIN, N. D. Unrealistic optimism about future life events. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 39, n. 5, p. 806-820, 1980.

WILLIAMS, R. **Palabras clave**: Un vocabulario de la cultura y la sociedad. Buenos Aires: Nueva Visión, 2003.

WORSTER, D. **Para fazer história ambiental**. Estudos Históricos, v. 4, n. 8, p. 198-215, 1991.