

**CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**THAIS VIEIRA POLICENO**

**MANGUEZAIS COMO REDES VIVAS: UMA ABORDAGEM**  
**SOCIOECOLÓGICA A PARTIR DA TEORIA ATOR-REDE**

Rio de Janeiro

2024

THAIS VIEIRA POLICENO

**MANGUEZAIS COMO REDES VIVAS: UMA ABORDAGEM  
SOCIOECOLÓGICA A PARTIR DA TEORIA ATOR-REDE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel em Ciências Biológicas, sob a orientação do Prof. Thiago Ávila de Medeiros.

Rio de Janeiro

2025.2

# SUMÁRIO

|                                                                                                                                               |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                                                       | <b>4</b>  |
| <b>CAPÍTULO 1 — O MANGUEZAL COMO ECOSSISTEMA<br/>SOCIOECOLÓGICO: ECOLOGIA, HISTORICIDADE, TERRITORIALIDADE<br/>E PRODUÇÃO DE MUNDOS .....</b> | <b>6</b>  |
| 1.1 Historicidade e colonialidade dos manguezais .....                                                                                        | 8         |
| 1.2 Saberes locais, práticas de manejo e ecologias de convivência .....                                                                       | 11        |
| 1.3 Manguezais e crise climática: entre conservação e captura .....                                                                           | 13        |
| 1.4 Manguezal como coletividade mais-que-humana .....                                                                                         | 16        |
| <b>CAPÍTULO 2 — A TEORIA ATOR-REDE E O MANGUEZAL COMO REDE<br/>VIVA: MEDIAÇÕES, AGENCIAMENTOS E QUALIDADES ECOLÓGICAS ..</b>                  | <b>20</b> |
| 2.1 Fundamentos da Teoria Ator-Rede: simetria, mediação e agenciamento .....                                                                  | 22        |
| 2.1.1 Princípio da simetria ontológica: o fim das hierarquias modernas .....                                                                  | 23        |
| 2.1.2 Ação como mediação: ninguém age sozinho, nada age sozinho .....                                                                         | 27        |
| 2.1.3 A rede como processo: composição, estabilização e controvérsia .....                                                                    | 30        |
| 2.2 O manguezal como rede de agências mais-que-humanas .....                                                                                  | 33        |
| 2.3 O berçário marinho e as qualidades ecológicas do manguezal sob a ótica da<br>TAR .....                                                    | 34        |
| 2.4 Controvérsias sociotécnicas que produzem o mangue contemporâneo .....                                                                     | 35        |
| 2.5 Considerações finais .....                                                                                                                | 37        |
| <b>CAPÍTULO 3 — Justiça Ambiental, Infraestruturas e Conflitos no Manguezal:<br/>redes políticas em disputa .....</b>                         | <b>41</b> |
| 3.1 Ecologias em disputa: Malcolm Ferdinand e a Justiça Ambiental diante das<br>violências que produzem o manguezal .....                     | 43        |
| 3.2 Ailton Krenak e a recusa a um mundo que se desfaz: cosmopolíticas do<br>mangue como insistência existencial .....                         | 46        |
| 3.3 Infraestruturas de Visibilidade e Invisibilidade: fazer ver e fazer desaparecer<br>o manguezal .....                                      | 49        |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                                                                                             | <b>54</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                                                                                                      | <b>60</b> |

## INTRODUÇÃO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso propõe uma investigação profunda sobre o manguezal enquanto território vivo, tecido por múltiplas agências, disputas políticas, infraestruturas sociotécnicas e histórias coloniais que atravessam tanto seus ecossistemas quanto as populações humanas que dele dependem. Longe de ser um simples “ambiente natural”, o mangue emerge aqui como um coletivo instável, continuamente produzido pela associação de forças hidrológicas, microbianas, vegetais, animais, jurídicas, estatais e comunitárias.

Tomando a Teoria Ator-Rede (TAR), de Bruno Latour, como eixo metodológico central, este trabalho busca descrever o manguezal não como cenário, mas como rede viva — uma ecologia em constante composição, na qual cada entidade transforma e é transformada pelas outras. Ao mesmo tempo, reconhecer o mangue como rede significa também compreender que sua configuração atual é inseparável de controvérsias sociotécnicas, desigualdades ambientais e conflitos territoriais.

É nesse ponto que a TAR encontra a Justiça Ambiental, a ecologia política e os estudos decoloniais, permitindo revelar como certos modos de existência — humanos e mais-que-humanos — são historicamente priorizados, enquanto outros são sistematicamente desfeitos. O manguezal urbano, especialmente, expressa de forma contundente esse arranjo de assimetrias: nele convergem pressões imobiliárias, descaso estatal, contaminação hídrica, racismo ambiental, práticas tradicionais de pesca e uma miríade de infraestruturas que reconfiguram ciclos ecológicos. Este trabalho parte do princípio de que compreender o mangue é compreender também as forças políticas que o atravessam.

A escolha do manguezal como objeto teórico e empírico não é casual. Trata-se de um ecossistema-limite: fronteira entre água doce e salgada, entre mar e terra, entre vida marinha e vida terrestre, entre políticas ambientais e políticas urbanas.

Como argumentam autores como Anna Tsing, Donna Haraway e Deborah Bird Rose, fronteiras ecológicas são lugares privilegiados para observar fricções, emergências e instabilidades — zonas em que mundos se encontram e, por isso mesmo, tornam-se particularmente vulneráveis às violências do capitalismo extrativista, às tecnopolíticas do desenvolvimento urbano e às colonialidades persistentes que moldam o acesso aos territórios. O manguezal, nesse sentido, opera como lente ampliadora de processos mais amplos que caracterizam a crise socioecológica contemporânea.

Este trabalho também reconhece que narrar o mangue exige deslocar o próprio modo de fazer ciência. Em diálogo com Isabelle Stengers, Annemarie Mol, Tim Ingold e Haraway, argumenta-se que toda descrição é sempre uma intervenção: ao seguir os atores — humanos e não humanos — e acompanhar suas articulações, o pesquisador participa da própria configuração do fenômeno. Isso exige cautela metodológica, mas também abertura ética: a TAR, aplicada ao manguezal, não busca “explicar” o ecossistema, mas acompanhar seu fazer-se no mundo, permitindo que suas multiplicidades apareçam em toda a complexidade de vínculos que sustentam sua existência.

Assim, esta introdução apresenta os três eixos que estruturam o trabalho: (1) a descrição do manguezal como rede de agências mais-que-humanas, evidenciando suas qualidades ecológicas e processos dinâmicos; (2) a análise das controvérsias sociotécnicas e das injustiças ambientais que moldam o mangue contemporâneo, com especial atenção às perspectivas de Malcolm Ferdinand e Ailton Krenak; (3) a investigação da dimensão política e ontológica do manguezal, articulando TAR, Justiça Ambiental e a ecologia política urbana para compreender como certos mundos são autorizados a existir enquanto outros são silenciados ou apagados.

Ao longo de todo o trabalho, busca-se produzir não apenas uma análise acadêmica, mas um gesto de reconhecimento: o mangue, tantas vezes tratado como “resto”, “vazios urbanos” ou “áreas degradadas”, é aqui entendido como território pulsante, atravessado por histórias, saberes, modos de vida e ecologias que desafiam a lógica segregadora da urbanização capitalista. Esta pesquisa deseja, portanto, contribuir para uma compreensão ampliada do manguezal, não como objeto, mas como parceiro epistêmico — como coletivo que nos obriga a repensar categorias como ambiente, infraestrutura, cuidado, território e justiça.

Mais do que responder à pergunta “o que é o mangue?”, este trabalho se orienta pela questão: como o mangue acontece — e quem é permitido acontecer com ele? É dessa pergunta que emergem todas as páginas seguintes.

## CAPÍTULO 1 — O MANGUEZAL COMO ECOSSISTEMA SOCIOECOLÓGICO: ECOLOGIA, HISTORICIDADE, TERRITORIALIDADE E PRODUÇÃO DE MUNDOS

Os manguezais constituem ecossistemas costeiros singulares, formados em zonas de transição entre ambientes continentais e marinhos, onde a variação de salinidade, a dinâmica das marés e a sedimentação de matéria orgânica criam condições físico-químicas específicas para o desenvolvimento de uma biota altamente adaptada. A vegetação típica desses ambientes, composta por espécies halófitas como *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa*, apresenta mecanismos fisiológicos que lhes permitem sobreviver em solos alagados, hipoxílicos e ricos em sais, garantindo a estabilidade e a regeneração estrutural do ecossistema (Schaeffer-Novelli, 2016). Suas raízes aéreas, rizóforos e estruturas respiratórias especializadas constituem verdadeiras infraestruturas ecológicas que, ao mesmo tempo em que estabilizam sedimentos, criam micro-habitats e favorecem fluxos tróficos, sustentam redes alimentares costeiras de alta complexidade.

Contudo, compreender o manguezal apenas a partir de suas características biofísicas implica reduzir sua complexidade e limitar sua interpretação à lógica de um “recurso natural” ou de uma paisagem fisiográfica. Pesquisas contemporâneas no campo da ecologia política, da antropologia da natureza e dos estudos socioambientais vêm demonstrando que os manguezais são territórios historicamente produzidos por uma multiplicidade de agentes, práticas e saberes, em que o ambiente não pode ser concebido como pano de fundo neutro para a ação humana, mas como um espaço coabitado e co-constituído por seres humanos e não humanos (Ingold, 2012; Stengers, 2010). A partir dessa perspectiva, o manguezal emerge como **ecossistema socioecológico**, ou seja, um complexo dinâmico no qual as dimensões ecológicas, históricas, econômicas, culturais e simbólicas são inseparáveis.

Ao adotar essa perspectiva relacional, é possível compreender que o manguezal não apenas “existe” como fato natural, mas é continuamente produzido por histórias de ocupação, conflitos, práticas tradicionais de manejo, políticas de conservação e processos econômicos que operam sobre os territórios costeiros. Nesse sentido, torna-se central incorporar a leitura proposta por **Malcolm Ferdinand (2019)**, que concebe a ecologia a partir de um horizonte **descolonial**, compreendendo os ecossistemas como atravessados

por histórias de violência, escravização, extração e apagamento de mundos. Para Ferdinand, não é possível falar de ecologia sem falar de colonialismo: “a ecologia é inseparável da história de apropriação e de destruição de terras e corpos, sobretudo no Atlântico Negro”. A crise ecológica contemporânea é, nesse quadro, uma **crise colonial**, na qual a devastação dos ambientes se articula à subalternização de grupos humanos que deles dependem para viver.

Quando deslocamos essa perspectiva para os manguezais, vemos que tais ecossistemas foram — e continuam sendo — alvos privilegiados de lógicas coloniais de exploração, controle territorial e invisibilização de modos de vida tradicionais. No contexto brasileiro, o manguezal foi historicamente associado a áreas insalubres, improdutivas ou “vazias”, justificando-se sua drenagem, supressão ou aterramento para empreendimentos urbanos, turísticos, industriais e portuários. Essa construção simbólica de improdutividade — radicada na matriz colonial que hierarquiza ambientes e formas de uso da terra — contrasta com o papel central que esses ecossistemas desempenham na sustentação da vida costeira e com os saberes ancestrais de pescadores artesanais, catadores de caranguejo, marisqueiras e comunidades quilombolas que mantêm práticas de manejo sustentáveis.

Assim, seguindo Ferdinand, torna-se evidente que o manguezal não é apenas um bioma, mas um **território político** no qual se confrontam mundos distintos: de um lado, o mundo moderno-colonial, centrado na valorização econômica, na mercantilização dos espaços e na produção de paisagens homogêneas; de outro, mundos que se constituem na relação íntima com as marés, com os ciclos reprodutivos dos animais, com os fluxos de nutrientes e com os ritmos do ambiente — mundos que reconhecem o mangue como **lugar de vida e não como obstáculo ao desenvolvimento**.

Essa disputa não ocorre apenas no plano material, mas também no plano ontológico: trata-se da disputa sobre **o que conta como vida, quais vidas são reconhecidas como dignas de cuidado, e quais relações entre humanos e não humanos podem ser mantidas, cultivadas ou destruídas**. Nesse sentido, o conceito de “**ecologia-mundo**” elaborado por Ferdinand nos permite compreender o manguezal como parte de uma história mais ampla de produção de mundos no Capitaloceno. O mangue, enquanto território úmido, híbrido, fronteiro, resiste à fixidez e à transparência exigidas pelo projeto colonial de organização linear do espaço. Ele é, por excelência, um ambiente que **borra fronteiras** — entre terra e água, entre humano e não humano, entre natureza e

cultura — e, por isso mesmo, frequentemente visto pelo paradigma dominante como um espaço perturbador, ambíguo, indomesticável.

Contudo, é justamente nessa ambiguidade que reside sua potência: o manguezal torna visível um tipo de relação com o mundo que é baseada na **coabitação**, na reciprocidade e na interdependência de formas de vida. Como argumenta Isabelle Stengers (2010), reconhecer a interdependência é assumir a responsabilidade de “fazer mundo junto” — não como imposição antropocêntrica, mas como prática de cuidado e atenção às consequências mútuas. O manguezal, portanto, não é apenas um ecossistema que *sustenta* o mundo; ele é um ecossistema que **ensina** outras formas de produzi-lo: formas que não se baseiam na separação e na dominação, mas na composição e na convivência.

Assim, compreender o manguezal como **ecossistema socioecológico** implica reconhecer sua **historicidade**, suas **formas de territorialidade** e sua **capacidade de produzir mundos**. O mangue não é apenas um espaço vivo: é um **agente de mundo**, uma ecologia política encarnada na matéria densa do lodo, nos ritmos da maré, nos percursos do caranguejo e nos saberes que se transmitem de geração em geração, apesar das violências coloniais que tentam apagá-los.

### 1.1 Historicidade e colonialidade dos manguezais

A história dos manguezais — entendida aqui não apenas como sucessão ecológica, mas como trama longa de transformações sociais, políticas e epistêmicas — revela que esses ecossistemas sempre foram simultaneamente “ambientes biológicos” e “territórios políticos”. A leitura histórica permite desconstruir a narrativa aparentemente natural que enuncia a marginalidade dos mangues como dado de fato: essa marginalidade é uma construção social, produto de regimes de conhecimento, práticas de poder e projetos de desenvolvimento que, ao modelarem o litoral, definiram quais corpos, modos de vida e formas de uso seriam valorizados ou excluídos (Schaeffer-Novelli; estudos clássicos de higienismo e urbanismo).

Nos séculos XIX e XX, as retóricas higienistas e as práticas de engenharia urbana enquadraram áreas alagadiças e estuários sob a figura do “pântano” — espaço de ameaça sanitária e obstáculo à circulação capitalista. Esses discursos serviram de fachada para políticas de aterro, drenagem e retificação costeira que favoreciam interesses imobiliários, portuários e industriais, transformando o território e impondo novas funções econômicas (terra para construção, porto, fábrica) às margens costeiras. A linguística política do

“esvaziamento” e da “limpeza” dos mangues — isto é, a sua conversão em “vazio útil” — não foi neutra: implicou a remoção física e simbólica de populações que dependiam desses ecossistemas e a imposição de uma nova ordem de uso do litoral.

Importante, porém, é reconhecer a heterogeneidade desse processo. As operações de “domesticação” dos mangues foram atravessadas por relações de classe, raça e gênero. Em contextos coloniais e neocoloniais, a associação pejorativa entre manguezais e “populações ribeirinhas/afrodescendentes/indígenas” serviu para justificar a marginalização dessas populações. Aqui entra a noção de **colonialidade do poder** de Aníbal Quijano: a configuração das hierarquias sociais – raciais, epistemológicas e econômicas – operou para definir que certos modos de habitar e extrair valor fossem vistos como ilegítimos, enquanto outros (modernos, urbanos, industriais) foram legitimados e promovidos (Quijano, 2000). Assim, a perda do mangue aparece não apenas como um impacto ambiental, mas como um mecanismo de apagamento cultural e epistemológico.

Malcolm Ferdinand oferece um aporte crucial para aprofundar essa análise ao deslocar o foco para o que ele denomina **ordem ecológica** (l’“ordre écologique”) — isto é, o caráter político e colonial das configurações ambientais modernas. Para Ferdinand, as crises ecológicas contemporâneas não são apenas falhas da técnica ou variações naturais; elas são efeitos produzidos por ordens políticas e econômicas cuja lógica remonta ao projeto colonial e plantacionista: estratificação racial, expropriação de territórios e formas de instrumentalização da vida não humana para fins de acumulação. Aplicado aos mangues, o argumento de Ferdinand ajuda a entender por que certas formas de natureza foram mercantilizadas e incorporadas ao circuito do capital (aterros, portos, infraestrutura turística), enquanto outras — as práticas de manejo tradicionais, a convivência intrincada com a maré e o “tempo do mangue” — foram deslegitimadas como “atraso” (Ferdinand, 2020).

Essa abordagem decalcifica a dicotomia natureza/sociedade: o mangue não é um palco onde inevitavelmente se confrontam mito e progresso, mas um produto histórico de conflitos entre projetos de mundo, entre diferentes ordens de valor. A ecologia do manguezal, portanto, é também ecologia de poder: quem decide o que é “saúdável”, “útil” ou “produtivo”? Quem tem autoridade para medir e instituir intervenções? Aqui, a crítica de Ferdinand converge com a tradição da ecologia política e com Latour, ao sublinhar que os dispositivos técnicos, as normas sanitárias, os laudos científicos e as políticas urbanas

são atores que inscrevem efeitos materiais no mangue e, ao fazê-lo, reconfiguram relações sociais e de reconhecimento.

Adicionalmente, a historicidade dos manguezais envolve processos de *racialização do espaço* — a forma como políticas públicas e práticas privadas produziram e reproduzem segregação ambiental. Em megalópoles brasileiras, por exemplo, a ocupação do solo e a concentração de infraestruturas poluentes em áreas ribeirinhas tipicamente coincidem com territórios ocupados por populações negras e pobres. A consequência prática é dupla: por um lado, maior exposição a riscos ambientais; por outro, invisibilização política dessas populações nos regimes de tomada de decisão sobre o ambiente. Tal configuração aproxima o debate sobre manguezais das problemáticas de *racismo ambiental* e *justiça ambiental*, impondo que qualquer proposta de conservação leve em conta reparação e redistribuição (Agyeman; Bullard; autores brasileiros).

Do ponto de vista metodológico e político, reconhecer a colonialidade do manguezal implica deslocar a atenção das avaliações puramente biofísicas para infraestruturas de saber e poder: mapas, laudos, perícias, plantas urbanas, zonas de exclusão, legislações ambientais e práticas de fiscalização são elementos que materializam ordens coloniais no território. A leitura histórico-política exige, portanto, abordar arquivos técnicos (plantas de aterro, projetos de saneamento), narrativas urbanísticas e memórias locais para traçar como dispositivos administrativos e científicos contribuíram para a transformação da paisagem.

Outra camada pertinente é a da **epistemologia do mangue**: quais saberes foram marginalizados? As práticas tradicionais de pesca, de apanha de moluscos e de manejo de lenha, bem como cosmologias locais que articulam relações de reciprocidade com o não-humano, foram frequentemente classificadas como “não científicas” e, por isso, invisibilizadas nas políticas de gestão. A revalorização desses saberes não equivale a uma romantização; trata-se, antes, de reconhecer que o conhecimento situado sobre fluxos de maré, épocas de reprodução e indicadores locais de saúde do sistema são formas legítimas de conhecimento ecológico que articulam observação, prática e cuidado (Haraway; Escobar).

Finalmente, a historicidade e a colonialidade dos manguezais impõem consequências normativas: a conservação do mangue não pode ser concebida apenas como preservação de biomassa ou de serviços ecossistêmicos; ela necessita ser pensada em termos de

reconhecimento de direitos territoriais, de justiça epistemológica e de reconfiguração das formas de gestão para garantir participação, soberania e reparação. As estratégias de manejo que ignoram as dinâmicas históricas de expropriação tendem a reproduzir as mesmas hierarquias (proteção que exclui moradores, áreas de conservação que impedem pesca de subsistência). Por contraste, políticas inspiradas por uma ecologia decolonial — que dialoguem com os aportes de Ferdinand — buscam articular conservação com justiça social, reconhecendo que proteger o mangue é também reabilitar formas de vida e práticas interrompidas por ordens coloniais.

Em suma, a historicidade dos manguezais revela que sua degradação e sua conservação são inseparáveis de projetos de mundo e de ordens políticas. Ler os manguezais mediante a lente da colonialidade — e das contribuições de pensadores como Malcolm Ferdinand — permite deslocar o foco da mera restauração ecológica para a crítica das relações de poder que moldaram o litoral. Para a Teoria Ator-Rede, essa perspectiva enriquece a análise: os atores não humanos do mangue (espécies, sedimentos, marés) e os atores humanos (comunidades, técnicos, estado) são efeitos e causas recíprocas em redes que historicamente se constituíram — redes atravessadas por traduções, dissensos e imposições. Qualquer intervenção científica ou política, desse modo, precisa considerar a historicidade das redes que pretende neutralizar ou transformar, sob pena de reproduzir, sob nova retórica, velhas formas de dominação.

## 1.2 Saberes locais, práticas de manejo e ecologias de convivência

Em contraste com o imaginário colonial que historicamente associa o manguezal à improdutividade ou à insalubridade, comunidades pesqueiras, marisqueiras, indígenas, ribeirinhas e quilombolas desenvolveram modos de existência que concebem esses ecossistemas como territórios de pertença, reciprocidade e co-produção da vida. Nessas cosmopolíticas locais, o mangue não é objeto a ser explorado nem ambiente externo ao humano: ele é um **mundo comum**, no qual seres humanos e não humanos coabitam, interagem e se transformam mutuamente (Diegues, 2004). Assim, o mangue é habitado não apenas como recurso, mas como *parentesco ecológico*, no qual o cuidado se constitui como dimensão central da sobrevivência coletiva.

Práticas como a mariscagem, a coleta de sururu e o manejo dos berçários do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) envolvem uma leitura minuciosa da paisagem — o ritmo das marés, os ciclos lunares, o comportamento dos ventos, a textura da lama, a variação de salinidade — constituindo um regime de conhecimento que é ao mesmo

tempo tátil, sensível e histórico. Esses saberes não se organizam sob a divisão moderna entre teoria e prática; ao contrário, configuram uma **ontologia relacional**, na qual conhecer implica ser afetado, expor-se ao ambiente e reconhecer a agência das outras formas de vida (Ingold, 2012). O manejo tradicional do manguezal, portanto, é mais do que técnica: é uma arte de convivência, sustentada por uma ética ecológica que afirma interdependência, limite e regeneração.

No entanto, esses modos de conhecer foram historicamente desqualificados pela epistemologia moderna, estruturada na dicotomia sujeito-objeto que define a natureza como exterior, passiva e disponível para intervenção (Latour, 1994; Descola, 2005). O saber local foi reduzido a “tradição”, “costume” ou “crença”, categorias que operam como formas de subalternização epistêmica. Essa deslegitimação é parte integrante da **colonialidade do saber**, que hierarquiza conhecimentos segundo critérios eurocentrados de cientificidade (Quijano, 2000; Santos, 2014). Consequentemente, práticas de manejo baseadas na convivência foram substituídas por modelos conservacionistas ou produtivistas que ignoram as dinâmicas ecológicas locais, resultando muitas vezes em impactos ambientais mais severos do que aqueles produzidos pelas comunidades tradicionais.

Aqui, a contribuição de Malcolm Ferdinand (2020) é decisiva. Ao discutir a “ecologia decolonial”, Ferdinand demonstra que os conflitos ambientais contemporâneos são inseparáveis das estruturas políticas e históricas da colonização, que produziram injustiças socioambientais ao separar a defesa da natureza da justiça social. No caso dos manguezais, isso significa que práticas conservacionistas que expulsam comunidades locais em nome da proteção ambiental reproduzem, sob novo vocabulário, a mesma lógica colonial que outrora destruiu esses ecossistemas. **Proteger o mangue sem proteger seus povos é repetir a violência colonial sob a forma de política ambiental.** Para Ferdinand, toda ecologia é, antes de tudo, uma questão de mundo: quais mundos queremos sustentar, e quem tem legitimidade para reivindicar futuro?

Essa perspectiva converge com análises da antropologia da natureza, da ecologia política e da Teoria Ator-Rede (Latour, 2004; Stengers, 2010; Escobar, 2016). Se entendemos o mangue como rede, não há fronteiras nítidas entre humanos e não humanos: caranguejos, raízes respiratórias, marés, mapas de zoneamento, legislações ambientais e narrativas de pertencimento são todos **actantes** que fazem existir o manguezal enquanto território vivo. Assim, reconhecer os saberes locais não é apenas questão de inclusão

cultural, mas de **reconfigurar a própria definição de ecologia**, entendendo-a como campo onde múltiplos modos de existência negociam continuidade.

Nos últimos anos, cresce o reconhecimento institucional — em convenções internacionais, políticas de co-gestão e protocolos de adaptação climática — da importância de integrar conhecimentos ecológicos tradicionais e científicos. Contudo, integração não deve ser confundida com assimilação. Não se trata de “traduzir” saberes locais nos termos da ciência moderna, mas de construir **diálogos simétricos**, nos quais diferentes regimes de conhecimento possam exercer autoridade, crítica e invenção. Donna Haraway (2016) chama essa política de *fazer parentes* — formar alianças mais que identidades, coabitar mundos que não têm de ser unificados, mas sustentados em sua diferença.

Dessa forma, as ecologias de convivência nos manguezais não são resquícios de passado, mas **futuridades em disputa**: modelos de manejo capazes de enfrentar a crise climática, as inundações costeiras e o colapso da biodiversidade, oferecendo alternativas às lógicas extrativistas e produtivistas. Preservar o mangue implica, portanto, preservar formas de vida, de tempo e de relação. Implica, sobretudo, reconhecer que **a conservação não é apenas técnica, mas ética, política e cosmológica**.

### **1.3 Manguezais e crise climática: entre conservação e captura**

No cenário contemporâneo de crise climática global, os manguezais retomaram centralidade nas agendas ambientais, científicas e políticas, sobretudo devido à sua elevada capacidade de sequestro de carbono em solos anóxicos ricos em matéria orgânica — o chamado **carbono azul** (blue carbon). Diferentemente de florestas terrestres, cujo estoque de carbono se concentra predominantemente na biomassa lenhosa, os manguezais acumulam carbono em seus solos saturados por séculos, configurando reservatórios estáveis e de alta relevância para estratégias de mitigação (Mcleod et al., 2011). Essa redescoberta científica reposiciona o mangue como infraestrutura ecológica essencial para o enfrentamento da crise climática, ampliando seu valor estratégico em escalas globais.

Entretanto, como argumenta a ecologia política, a emergência de novas valorações ambientais não ocorre sem implicações geopolíticas e socioeconômicas. O enquadramento dos manguezais como dispositivos de mitigação climática tem favorecido sua inserção em **mercados de carbono**, programas de compensação ambiental e

mecanismos de pagamento por serviços ecossistêmicos. Essas políticas frequentemente convertem ecossistemas em unidades contábeis e monetárias — “hectares equivalentes”, “toneladas de carbono”, “créditos” — produzindo, como observa Castree (2003), uma **natureza financeirizada**, na qual a conservação se torna um campo de acumulação de valor.

Quando tais programas são implementados de maneira verticalizada, isto é, sem a participação efetiva das comunidades que há gerações habitam e manejam o mangue, ocorre uma reedição do processo histórico de expropriação territorial: a conservação passa a funcionar como **nova modalidade de cercamento** (enclosure). Isto é, um território que antes era vivido e cuidado como bem comum transforma-se em ativo ambiental controlado por estados, ONGs internacionais ou corporações. Essa lógica de gestão exclui saberes locais, substituindo relações de convivência por dispositivos tecnocientíficos de monitoramento e certificação.

Nesse sentido, Malcolm Ferdinand (2020) oferece um aporte crucial ao mostrar que políticas ambientais que ignoram desigualdades históricas **reproduzem a mesma lógica colonial** que fundamentou a expropriação de terras, corpos e modos de vida. A defesa do meio ambiente, quando dissociada da justiça social, produz o que Ferdinand denomina **“ecologia colonial”** — uma ecologia que protege a natureza enquanto sacrifica populações que historicamente a sustentaram. Assim, a conservação pode converter-se em violência ambiental e epistêmica, apagando práticas de cuidado que asseguraram a continuidade ecológica do mangue muito antes da formulação das políticas climáticas contemporâneas.

Essa dimensão de disputa remete diretamente ao quadro analítico da **Teoria Ator-Rede (ANT)**. O manguezal, sob o prisma da ANT, não é apenas um “ambiente”; é uma rede heterogênea composta por actantes humanos e não humanos, como caranguejos, raízes rizóforas, fluxos de maré, legislações, sensores de monitoramento, relatórios técnicos, mercados financeiros, narrativas comunitárias e territorialidades quilombolas. Cada intervenção na rede — seja um programa de compensação de carbono, um projeto de dragagem portuária, ou uma prática de manejo comunitário — **reorganiza alianças e hierarquias**. Assim, a crise climática não se manifesta apenas como fenômeno físico, mas como **reconfiguração das redes de poder que constituem o mangue**.

Diante disso, os manguezais tornam-se campos de confronto entre diferentes projetos de mundo:

| Projeto                                  | Lógica                                                             | Efeitos sobre o Manguezal                                         |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Capitalista-neodesenvolvimentista</b> | Mangue como recurso para valorização econômica e infraestrutura    | Supressão, aterro, industrialização, gentrificação costeira       |
| <b>Tecnocientífico-gestor</b>            | Mangue como laboratório de mitigação climática e objeto de medição | Conservação controlada, certificação, restrições sem participação |
| <b>Comunitário-ecológico</b>             | Mangue como território vivo, relacional e ancestral                | Manejo sustentável, reciprocidade, cuidado intergeracional        |

As tensões entre esses projetos não são meramente conceituais: elas se materializam em legislações, disputas fundiárias, conflitos de uso e regimes de vigilância ambiental. A crise climática, portanto, não apenas ameaça o mangue como ecossistema biológico; ela amplifica disputas políticas sobre **quem tem o direito de decidir o que o mangue é, para quem ele existe, e como ele deve ser cuidado.**

Assim, se o manguezal se apresenta como solução mitigadora diante do aquecimento global, ele simultaneamente evidencia a urgência de políticas **ambientalmente robustas e socialmente justas**. A conservação não pode significar captura econômica. A proteção ecológica não pode ocorrer à custa da continuidade das comunidades que, historicamente, sustentaram protocolos de cuidado e convivência. Proteger o mangue exige, portanto, **descolonizar a conservação**: reconhecer que enfrentar a crise climática implica não apenas restaurar ecossistemas, mas reparar mundos.

#### 1.4 Manguezal como coletividade mais-que-humana

A compreensão dos manguezais como unidades ecológicas complexas exige um deslocamento epistemológico em relação às categorias tradicionais que separam, de modo rígido, natureza e sociedade, humano e não-humano, cultura e ambiente. Tal separação, conforme argumenta Bruno Latour (1991), constitui um dos pilares da modernidade ocidental, que se tornou apta a produzir uma vasta gama de mediações tecnocientíficas ao mesmo tempo em que mantém, em discurso, a ficção de que humanos e não-humanos pertenceriam a domínios ontológicos distintos. No caso do manguezal, essa dicotomia produz efeitos práticos na forma como se formula conhecimento científico, se organiza a gestão ambiental e se normatizam formas de ocupação territorial.

Autores como Donna Haraway (2008; 2016) sugerem que a superação desse dualismo implica reconhecer que os seres vivos e seus meios não estão apenas conectados, mas co-constituem-se mutuamente. Mangues, caranguejos, sedimentos, marés, pescadores, legislações federais, empresas de biotecnologia e fluxos de carbono não só coexistem: eles **produzem uns aos outros** em um processo contínuo de coevolução ecológica, técnica, cultural e política. O manguezal, assim, não é um “ambiente” externo ao humano, mas um **coletivo mais-que-humano**, conforme formulações de Haraway (2008) e de Kohn (2013) a partir de suas etnografias de mundos em que humanos aprendem a pensar com os seres que coexistem com eles.

Nesse sentido, o termo “coletividade mais-que-humana” aponta para o fato de que relações ecológicas, práticas de manejo, cosmologias locais, disputas políticas, conhecimentos biológicos e infraestruturas tecnológicas não podem ser separados analiticamente sem perda significativa da realidade que se pretende compreender. O manguezal é simultaneamente território ancestral de pesca artesanal, ecossistema regulador de fluxos hidrossedimentares, interface nutritiva entre corpos d’água, zona de reprodução de espécies e espaço de imaginação social e simbólica. Ele é tecido relacional onde múltiplos agentes — árvores de *Rhizophora*, caranguejos-uçá (*Ucides cordatus*), pescadores, cientistas, sensores ambientais, políticas públicas e multinacionais de mineração — agem, resistem, adaptam-se e coproduzem modos de vida.

A literatura recente em antropologia e ecologia política enfatiza que tais coletividades não podem ser reduzidas a objetos de conservação ou unidades biogeográficas (Escobar, 2018; Tsing, 2015). O manguezal, ao ser tratado apenas como recurso ou como categoria ecossistêmica, é destituído de sua espessura ontológica, tornando-se passível de captura

por projetos de gestão territorial que instrumentalizam a conservação sem considerar vínculos afetivos, epistemologias locais e modos de habitar. Assim, quando políticas ambientais desconsideram os saberes das comunidades costeiras que conhecem o ritmo das marés, a temporalidade das espécies e as narrativas cosmopolíticas que orientam o uso do mangue, opera-se um processo de “zonificação epistêmica” (de la Cadena, 2015), no qual determinados modos de existência são autorizados a falar enquanto outros são silenciados.

É nesse ponto que a aproximação com a Teoria Ator-Rede (TAR) se torna especialmente relevante. Ao propor que **toda entidade que produz efeitos na rede deve ser reconhecida como ator** (Latour, 2005), a TAR rompe com a hierarquia moderna que coloca o humano como sujeito central e os demais como objetos passivos. No manguezal, caranguejos, salinidade, raízes aéreas, lama e motores de barcos não são apenas “fatores ecológicos” ou “condicionantes materiais”: são **atores que orientam práticas, moldam trajetórias, restringem movimentos e produzem saberes**. A pesca, por exemplo, não é apenas uma técnica humana sobre o ambiente, mas uma coreografia onde o comportamento dos caranguejos, a densidade da lama, o calendário lunar, a presença de áreas de proteção ambiental e a memória social dos pescadores atuam de forma distribuída.

Adotar essa perspectiva significa reconhecer que o manguezal é composto por **redes híbridas de agências** que ultrapassam o humano sem excluí-lo, desestabilizando a lógica binária que tenta separá-lo da natureza. Significa, também, recusar visões que buscam representar o manguezal como entidade homogênea, estável ou imutável; trata-se de um **coletivo em constante negociação**, cujas formas emergem das interações locais e globais, das temporalidades geológicas e das urgências políticas contemporâneas.

Este capítulo, portanto, fundamenta a necessidade de uma abordagem que não trate o manguezal como objeto a ser explicado, manejado ou protegido, mas como **coletividade viva**, que pensa, sente, transforma e resiste. No próximo capítulo, a Teoria Ator-Rede será apresentada de modo a oferecer ferramentas conceituais e metodológicas para descrever o manguezal como rede heterogênea de atores, explicitando as dinâmicas de ligação, disputa e cuidado que constituem seu modo de existência.

Assim, torna-se necessário deslocar o olhar: compreender o manguezal não apenas como um “ambiente” ou “ecossistema” a ser protegido, mas como um **coletivo relacional**

**no qual múltiplas existências compõem e reconfiguram continuamente o mundo vivo.** Essa mudança de perspectiva implica rever não somente conceitos ecológicos, mas também as noções de agência, responsabilidade e pertencimento que orientam as práticas de pesquisa e de gestão ambiental. O desafio, aqui, não é simplesmente inserir o humano na natureza — como se fossem dois domínios previamente separados —, mas **reconhecer que nunca houve separação**, que o manguezal é constituído por redes de cooperação, conflito e co-produção que atravessam humanos e não-humanos de forma indissociável.

É nesse ponto que se justifica o movimento teórico que conduz ao **Capítulo 2**, onde a **Teoria Ator-Rede (TAR)**, formulada por Bruno Latour (2005), será mobilizada como ferramenta conceitual e metodológica capaz de dar conta dessas relações. A TAR parte do princípio de que qualquer entidade — seja ela um caranguejo, uma raiz de *Rhizophora*, uma embarcação de pesca, uma lei ambiental, um drone de monitoramento, uma bactéria redutora de sulfato ou uma comunidade tradicional — pode ser considerada um **ator**, desde que participe ativamente da produção de efeitos no coletivo. Não se trata de antropomorfizar o não-humano, mas de **reconhecer que a agência é sempre distribuída**, emergindo de associações contingentes entre corpos, materiais, técnicas, discursos e saberes.

A adoção da TAR permite, portanto, **descrever o manguezal como rede viva**, na qual não há centro privilegiado, hierarquia predefinida ou separação ontológica entre o natural e o social. Em vez de explicar o manguezal a partir de grandes categorias totalizantes como “natureza”, “comunidade tradicional”, “ecossistema”, “recursos” ou “biodiversidade”, interessa compreender **como essas categorias são produzidas, mobilizadas e disputadas** nas práticas situadas de pesca, conservação, exploração, manejo, pesquisa científica e resistência territorial.

Essa perspectiva torna possível evidenciar:

- como leis ambientais ganham ou perdem força dependendo das alianças que conseguem estabelecer com pesquisadores, moradores, instituições estatais, espécies e materiais do mangue;
- como tecnologias de monitoramento alteram as formas de perceber e intervir sobre o ecossistema;

- como práticas de cuidado e uso tradicional do mangue configuram redes de continuidade ecológica e social que desafiam modelos de gestão centralizados;
- como o manguezal, enquanto território **mais-que-humano**, negocia sua própria existência diante de pressões climáticas, urbanísticas e econômicas.

Deste modo, o Capítulo 2 se dedicará a apresentar a Teoria Ator-Rede em diálogo com debates contemporâneos na Ecologia Política e na Antropologia da Ciência, articulando-a como ferramenta para **reconfigurar o modo de ver, pesquisar e narrar o manguezal**. Ao compreender o mangue enquanto rede heterogênea de relações, torna-se possível conceber formas de proteção e manejo que não reduzam sua complexidade, mas que **reconheçam e valorizem os modos de existência que nele se articulam**.

## **CAPÍTULO 2 — A TEORIA ATOR-REDE E O MANGUEZAL COMO REDE VIVA: MEDIAÇÕES, AGENCIAMENTOS E QUALIDADES ECOLÓGICAS**

A compreensão do manguezal como ecossistema socioecológico — introduzida no Capítulo 1 — encontra, na Teoria Ator-Rede (TAR), um aparato teórico-metodológico capaz de aprofundar a análise sobre as redes de relações que constituem esse território. A TAR parte do princípio de que o mundo não é formado por entidades isoladas ou por esferas estanques (como “natureza” e “sociedade”), mas por **associações** entre uma multiplicidade de actantes — humanos, animais, objetos técnicos, fluxos materiais, instituições, discursos — que, ao se conectarem, produzem efeitos, estabilizam práticas e configuram realidades. Assim, em vez de buscar causas últimas ou estruturas externas que expliquem o funcionamento dos fenômenos, a TAR enfatiza a necessidade de acompanhar as **traduções** e mediações que emergem das interações cotidianas. Esse enfoque é particularmente potente para compreender os manguezais, não como cenários passivos ou meros reservatórios de biodiversidade, mas como **coletivos vivos**, cuja existência depende permanentemente da coparticipação de seres, forças e saberes diversos.

Nesse sentido, a TAR opera uma ruptura com a tradição moderna, que tende a definir a natureza como espaço de leis universais e a sociedade como domínio da agência humana. Para Latour (1994; 2004; 2012), essa separação não descreve adequadamente o modo como o mundo realmente funciona. Na prática, a produção da ciência, a formulação das políticas ambientais, o comportamento de espécies vegetais e a circulação das marés se entrelaçam de formas que tornam impossível distinguir, de antemão, quais elementos são “naturais” ou “sociais”. O manguezal, nesse enquadramento, aparece como uma **zona híbrida por excelência**, na qual corpos, fluxos biogeoquímicos, saberes tradicionais, legislações, experimentos biológicos, práticas de pesca, infraestruturas urbanas, resíduos industriais e processos de reprodução de espécies compõem redes que desafiam qualquer tentativa de classificação rígida.

Assim, ao analisar o manguezal sob a ótica da TAR, torna-se possível seguir as conexões que fazem existir esse ecossistema. Isso inclui, por exemplo, observar como o comportamento reprodutivo dos caranguejos-uçá se articula às marés e aos ciclos lunares; como as raízes aéreas das *Rhizophora* estabilizam sedimentos que, por sua vez, condicionam a instalação de espécies de moluscos e crustáceos; como instrumentos científicos — tubos de coleta, espectrofotômetros, GPS, drones — participam das práticas

de monitoramento e das formas de conhecer o ambiente; como legislações ambientais configuram, expandem ou restringem os usos desse território; e como narrativas comunitárias e cosmopolíticas atribuem sentidos específicos ao vínculo com o mangue. Cada uma dessas entidades opera como actante, isto é, como fonte de agência e transformação, e sua ação só pode ser compreendida em relação à rede mais ampla da qual participa.

Além disso, a TAR permite explicitar o modo como o manguezal é produzido e reproduzido por práticas concretas — científicas, comunitárias, institucionais — que não apenas descrevem o ambiente, mas **o fazem existir**. A coleta de dados, por exemplo, não é mera representação: ela produz séries históricas, índices de vulnerabilidade, mapas de risco e modelos de gestão que passam a integrar a própria materialidade política do manguezal. Da mesma forma, práticas tradicionais como a mariscagem ou o manejo dos berçários de caranguejos não são apenas atividades econômicas, mas modos de manter em circulação relações ecológicas fundamentais. O manguezal, portanto, é sempre o resultado de uma negociação contínua entre mundos, técnicas e organismos que se afetam reciprocamente.

A TAR também contribui para uma abordagem simétrica das controvérsias socioambientais que atravessam esses territórios. Em vez de assumir previamente que certas explicações são mais legítimas — por exemplo, a do cientista em detrimento do pescador —, a perspectiva ator-rede requer que se acompanhe como cada grupo mobiliza aliados, argumentos, instrumentos e registros para estabilizar suas versões da realidade. Assim, o conflito em torno da instalação de um porto, a disputa por acesso ao território ou a implementação de um programa de carbono azul podem ser compreendidos como processos de construção de redes, nos quais diferentes actantes tentam compor mundos divergentes. Essa abordagem permite visualizar como o manguezal se torna campo de disputa entre modos de existência distintos — modos industriais-extrativistas, modos regulatórios-estatais, modos comunitários-relacionais —, cada qual engajado na produção de sua própria ecologia política.

Por fim, a aplicação da TAR ao estudo do manguezal dialoga diretamente com sua caracterização como **berçário marinho**, uma de suas qualidades ecológicas mais amplamente reconhecidas. A TAR permite enxergar essa função não apenas como uma propriedade biológica, mas como resultado de redes complexas que envolvem o acúmulo de matéria orgânica, a filtragem de nutrientes pelas raízes halófitas, o comportamento de

peixes juvenis, a dinâmica das marés, a morfologia da vegetação, as atividades de pesca artesanal e as políticas de proteção de áreas de reprodução. O manguezal se torna berçário marinho porque múltiplos actantes — de micro-organismos a instrumentos de monitoramento, de políticas de defeso a correntes estuarinas — entram em alinhamento, formando uma rede que sustenta processos de recrutamento, alimentação e abrigo essenciais para espécies costeiras e oceânicas.

Essa ampliação da perspectiva desloca o estudo do mangue da lógica dos “serviços ecossistêmicos” — frequentemente restrita a benefícios instrumentais para humanos — para uma visão na qual o berçário é expressão de uma **coletividade mais-que-humana**, cuja manutenção envolve tanto processos ecológicos quanto práticas sociais, políticas e técnicas. Assim, a TAR reforça a ideia de que proteger o manguezal não se restringe a conservar organismos ou habitats isolados, mas a sustentar as redes que os fazem existir. Em síntese, compreender o manguezal por meio da TAR significa reconhecer seu caráter radicalmente relacional e processual, permitindo uma análise mais densa, crítica e situada dos modos pelos quais esse ecossistema é continuamente produzido, disputado e cuidado.

## 2.1 Fundamentos da Teoria Ator-Rede: simetria, mediação e agenciamento

A Teoria Ator-Rede (TAR), formulada por Bruno Latour, Michel Callon e John Law entre as décadas de 1980 e 2000, representa uma inflexão fundamental nos estudos da ciência, da sociologia e da filosofia da técnica. Em vez de oferecer uma teoria normativa ou um esquema conceitual fechado, a TAR constitui um **método descritivo radical**, cuja premissa central é acompanhar as associações que compõem os fenômenos do mundo antes que sejam reduzidos a explicações dualistas. Diferentemente de abordagens que partem de categorias prévias — natureza/sociedade, humano/não humano, objetivo/subjetivo —, a TAR propõe que o pesquisador suspenda tais divisões e observe como elas são produzidas, negociadas e estabilizadas nas práticas. Trata-se de um exercício ontológico e epistemológico: **descrever o mundo tal como ele se faz, não tal como as disciplinas científicas o classificaram**.

Essa postura faz da TAR uma ferramenta particularmente potente para compreender ecossistemas costeiros altamente dinâmicos, como os manguezais. A lógica tradicional da ecologia tende a separar processos biofísicos, culturais e tecnológicos; a TAR, ao contrário, permite descrever o mangue como **rede viva de interdependências**, em que espécies, marés, fluxos químicos, instrumentos científicos, legislações ambientais e modos de manejo comunitário participam conjuntamente da produção do território. Trata-

se de um deslocamento do olhar: entender o manguezal não como cenário ou recurso, mas como **coletivo mais-que-humano**, feito de mediações contínuas que redistribuem agência entre múltiplos elementos.

Para compreender esse método de forma robusta, é preciso aprofundar seus três fundamentos analíticos: **(a) o princípio da simetria ontológica; (b) a ação como mediação; e (c) a noção de rede como processo e não como estrutura.**

### **2.1.1 Princípio da simetria ontológica: o fim das hierarquias modernas**

O princípio da **simetria ontológica** constitui um dos pilares fundamentais da Teoria Ator-Rede (TAR) e opera como ruptura decisiva com o pensamento moderno. Se a modernidade, conforme descreve Latour (1991), se construiu sobre a separação entre **natureza** e **sociedade**, a TAR se dedica a desmontar esse gesto inaugural. A simetria não é apenas um método, mas um *reposicionamento filosófico*: ela recusa hierarquias prévias entre humanos, organismos, artefatos, instituições, fluxos e materiais.

Em contraste com a epistemologia moderna — que reserva agência aos humanos e atribui aos não humanos um papel de fundo —, a TAR afirma que **qualquer entidade que faça diferença em um curso de ação é ator**. A agência, portanto, não depende de intencionalidade, consciência ou vontade; depende da capacidade de alterar estados de coisas e de reconfigurar relações.

#### **2.1.1.1 A radicalização latouriana da simetria**

A chamada “simetria forte” de David Bloor visava tratar explicações de crenças científicas verdadeiras e falsas da mesma maneira. Latour, porém, expande esse princípio para muito além da epistemologia: **não se trata de simetria entre crenças, mas simetria entre entidades**. Assim, raízes, sedimentos, organismos filtradores, instrumentos científicos, legislações, políticas públicas, ventos e marés são tratados **sem distinção ontológica prévia** quanto à sua capacidade de agência. Essa simetria não nivela diferenças, mas impede que hierarquias sejam definidas *antes* da investigação.

#### **2.1.1.2 Aplicação ao manguezal: exemplos aprofundados e visualmente descritivos**

Para tornar esse princípio operativo, é necessário descrever como, concretamente, entidades muito diferentes interferem em processos que estruturam o mangue. Amplio aqui os exemplos iniciais, transformando-os em cenas analíticas que permitem visualizar a atuação distribuída dos atores:

**QUADRO 1 — ATORES NÃO HUMANOS DO MANGUEZAL COMO AGENTES SOCIOECOLÓGICOS (PERSPECTIVA TAR)**

| Ator / Actante                                   | Modo de Ação /<br>Mediação (segundo a<br>TAR)                                                                            | Efeitos<br>Ecológicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Efeitos Sociais,<br>Territoriais e<br>Epistêmicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Caranguejo-<br/>uçá (Ucides<br/>cordatus)</b> | <b>Engenheiro<br/>ecológico; reorganiza<br/>matéria; convoca práticas<br/>humanas; modula fluxos<br/>biogeoquímicos.</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aeração de sedimentos, criando microzonas de oxidorredução.</li> <li>• Intensificação da ciclagem de nutrientes.</li> <li>• Alteração da microgeomorfologia de apicuns e bordas de canais.</li> <li>• Influência direta nos ciclos reprodutivos de múltiplas espécies.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define calendário de defeso e regula o tempo comunitário.</li> <li>• Orienta trajetos de coleta e territorialidades tradicionais.</li> <li>• É marcador ecológico utilizado em laudos, políticas de pesca e fiscalização.</li> <li>• Sua redução populacional desencadeia conflitos ambientais e disputas regulatórias.</li> </ul> |
| <b>Raiz-escora de<br/>Rhizophora mangle</b>      | <b>Infraestrutura de<br/>mundo; “arquitetura<br/>viva” que estabiliza, filtra<br/>e conecta.</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprisionamento de partículas e formação de bancos sedimentares.</li> <li>• Modulação da hidrodinâmica das marés.</li> <li>• Suporte para comunidades epibiontes (ostras, esponjas, poliquetas etc.).</li> <li>• Gênese de novos</li> </ul>                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reestrutura padrões de circulação de pequenas embarcações.</li> <li>• Serve como indicador de degradação ou recuperação em monitoramentos.</li> <li>• Sustenta práticas extrativistas como a coleta de sururu e</li> </ul>                                                                                                         |

|                                               |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               |                                                                                            | micro-habitats e refúgios predatórios.                                                                                                                                                                                                                                          | ostras.<br>• Condiciona escolhas de políticas de reflorestamento e manejo.                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Sedimento anóxico / lama biogeoquímica</b> | <b>Ator material viscoso; mediações físico-químicas; arquivo ecológico.</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Armazena carbono azul em longas escalas temporais.</li> <li>• Favorece bactérias redutoras de sulfato, fundamentais para o metabolismo do mangue.</li> <li>• Mantém condições hipoxílicas necessárias a espécies halófitas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define a navegabilidade e o acesso a áreas de pesca.</li> <li>• É interpretado por instrumentos e relatórios como indicador de qualidade ambiental.</li> <li>• Condiciona obras portuárias, dragagens e licenças ambientais.</li> </ul> |
| <b>Bactérias redutoras de sulfato</b>         | <b>Micromediadoras invisíveis; agentes metabólicos essenciais.</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformação de matéria orgânica em sulfeto e posterior ciclagem de nutrientes.</li> <li>• Sustentação da produtividade primária por processos anaeróbios.</li> </ul>                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaparecem em diagnósticos laboratoriais, influenciando pareceres técnicos.</li> <li>• Fundamentam políticas de recuperação por revelarem degradação ou resiliência do mangue.</li> </ul>                                               |
| <b>Marés (vivas, mortas, sazonais)</b>        | <b>Forças não humanas; temporalidades próprias; ritmos que estruturam vida e trabalho.</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportam nutrientes e plântulas.</li> <li>• Reconfiguram canais, bordas e geomorfologia.</li> <li>• Regulam salinidade e oxigenação.</li> </ul>                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizam agendas de pesca e mariscagem.</li> <li>• Definem riscos de erosão e alagamento para habitações ribeirinhas.</li> <li>• São monitoradas</li> </ul>                                                                            |

|                                                                              |                                                                     |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              |                                                                     |                                                                                                                                                                                 | por hidrogramas que influenciam políticas de prevenção a desastres.                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Instrumentos científicos</b><br>(refratômetro, drone, GPS, pluviômetro)   | <b>Mediadores epistêmico-materiais;</b><br>tradutores de fenômenos. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção de dados bióticos e abióticos que definem modelos ecológicos.</li> <li>• Ampla visibilização de áreas vulneráveis.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundam relatórios técnicos que orientam licenciamento e fiscalização.</li> <li>• Reconfiguram o que é considerado “degradado”, “preservado” ou “recuperável”.</li> </ul>                                                                                    |
| <b>Legislação ambiental</b><br>(CONAMA, planos diretores, portarias, defeso) | <b>Ator jurídico-regulatório;</b> organizador territorial.          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impõe limites de uso e define zonas de proteção.</li> <li>• Incentiva práticas de reflorestamento e manejo sustentável.</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redistribui poderes entre Estado, empresas e comunidades.</li> <li>• Cria categorias como “berçário marinho” que reconfiguram o valor ecológico e econômico do mangue.</li> <li>• Pode gerar conflitos quando desconsidera saberes tradicionais.</li> </ul> |
| <b>Plântulas de mangue</b><br>(propágulos)                                   | <b>Actantes vegetais</b><br>viajantes; mediadores dispersivos.      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colonizam novos bancos de sedimento.</li> <li>• Ampliam fronteiras do manguezal.</li> <li>• Regeneram áreas degradadas.</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientam programas de reflorestamento participativo.</li> <li>• São usadas como indicadores de resiliência em</li> </ul>                                                                                                                                    |

|                                                  |                                                                               |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  |                                                                               |                                                                                                                                                                              | <b>pesquisas científicas.</b>                                                                                                                                                   |
| <b>Ventos sazonais<br/>(ex.: vento nordeste)</b> | <b>Forças atmosféricas<br/>que modulam regimes de<br/>marés e salinidade.</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Redistribuição de massas de água e sedimentos.</b></li> <li>• <b>Influência direta sobre evaporação e salinidade.</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alteram condições de navegação e pesca.</b></li> <li>• <b>São incorporados em modelos de previsão e gestão costeira.</b></li> </ul> |

Este quadro explicita, de forma alinhada ao princípio da simetria ontológica da Teoria Ator-Rede, que o manguezal não é um ecossistema composto por “elementos” naturais, mas uma constelação dinâmica de atores heterogêneos, cujas inter-relações performam continuamente o que chamamos de mangue. O uçá, a raiz-escora, o sedimento anóxico, o vento sazonal, as portarias regulatórias e os dispositivos de medição não são níveis de análise separados — são participantes diretos da fabricação do território, alterando fluxos, temporalidades, trajetórias e regimes de visibilidade.

Cada entidade, ao agir, redistribui agências, provoca ajustes, cria novas possibilidades e restringe outras, constituindo redes complexas nas quais ecologia, técnica, política e cultura não podem ser dissociadas. A TAR permite, assim, rastrear os processos pelos quais o manguezal se torna berçário marinho, território tradicional, recurso econômico, zona de conflito ou área de conservação — sempre por efeito de associações entre atores humanos e não humanos.

### **2.1.2 Ação como mediação: ninguém age sozinho, nada age sozinho**

Se o princípio da simetria ontológica desloca do centro a distinção entre agentes humanos e não humanos, o segundo princípio cardeal da Teoria Ator-Rede — a concepção da ação como mediação — radicaliza o entendimento sobre como os efeitos se formam: ninguém age sozinho e nada age por si. Para Latour, a agência não é uma propriedade intrínseca de um sujeito — humano ou não humano —, mas um efeito relacional que só se realiza através de cadeias heterogêneas de associações. A ação, portanto, deixa de ser um ato originário, intencional e autocentrado para aparecer como algo sempre tecido por mediações sucessivas: um ator apenas produz efeitos na medida em que outros atores

previamente o tornam atuante, desviam seus vetores, adicionam propriedades, bloqueiam possibilidades ou geram desdobramentos imprevistos.

Essa visão enfraquece tanto os determinismos naturalistas — que identificam forças “puras” da natureza como causas últimas — quanto os sociocentrismos que imputam toda a causalidade a decisões, normas ou interesses humanos. O assoreamento de um estuário serve aqui como exemplo elucidativo: não se trata de imputar o fenômeno à retirada de vegetação ou à chuva isoladamente, mas de seguir com atenção a cadeia de traduções que liga chuvas atípicas, mudanças nos padrões de corrente, dragagens realizadas para obras de infra-estrutura, caminhões que depositam aterros, normas urbanísticas que permitem ocupações, o abandono de práticas tradicionais de limpeza e, ainda, processos microscópicos do sedimento que alteram sua granulometria. Cada um desses elementos não é um mero cenário: ao ingressar na rede, traduz o efeito anterior e inscreve novos possíveis — torna-se, ele também, mediador.

No cotidiano do campo, essa perspectiva transforma o que chamamos de “condições de trabalho” em parceiros de ação. A maré não é apenas um dado físico que o pesquisador “enfrenta”: ela determina horários, distancia percursos, configura segurança e, ao fazê-lo, molda os procedimentos metodológicos, os equipamentos levados ao campo e mesmo as perguntas que se tornam factíveis. O sedimento, ao resistir ao caminhar, reconfigura trajetórias, impõe pausas, cria uma corporeidade específica de quem pesquisa ali; o odor sulfídrico não é só sinal de processo bioquímico, mas um marcador sensorial que orienta percepções locais, decisões sobre onde extrair amostras e até normativas sanitárias; o GPS e o drone, ao estabilizarem percursos e imagens, não apenas registram: eles traduzem paisagens complexas em camadas cartográficas, produzindo visibilidades que repercutem em pareceres técnicos, financiamentos e decisões de gestão.

Nessa rede de mediações, instrumentos científicos agem como tradutores poderosos: ao transformar uma variação de condutividade elétrica em um número, o refratômetro transforma uma experiência sensorial difusa em evidência quantificável, pronta para entrar em relatórios, normativas e processos de licenciamento. Mas essa tradução implica escolhas técnicas, escalas, limites de detecção e, portanto, invisibiliza outros modos de conhecer. A norma técnica que define como medir salinidade, por exemplo, é tão atuante quanto a própria água salobra, porque regula o que conta como prova e o que permanecerá apenas como experiência comunitária.

Tampouco os organismos não humanos são meros efeitos passivos: o caranguejo-uçá, ao cavar suas galerias, areja o sedimento, altera microgradientes de oxidorredução e cria microhabitats que modulam a atividade microbiana; essa transformação biofísica, por sua vez, retroalimenta padrões de distribuição de fauna, influencia a suscetibilidade do terreno à erosão e condiciona práticas de captura e calendários de defeso. Assim, aquilo que se poderia tratar como “comportamento instintivo” emerge, na TAR, como ação inscrita em e inscrita por uma rede de condições — climáticas, geomorfológicas, econômicas e normativas — que tornam possível e significativo tal comportamento.

Entender a ação como mediação exige, portanto, deslocar o foco explicativo: o objetivo não é identificar uma causa primeira, mas reconstruir as trajetórias pelas quais um fenômeno se torna observável e politicamente relevante. Significa seguir os rastros — as traduções, as amplificações, os silenciamentos — que conectam um evento local a arranjos mais amplos. Tomemos, por exemplo, um projeto de restauração de mangue: sua efetividade não dependerá apenas do plantio de mudas, mas da coordenação de marés compatíveis, das técnicas de preparo do substrato, da participação de comunidades que conhecem padrões locais, da disponibilidade de financiamento condicionado a relatórios padronizados, da capacidade de fiscalização para evitar despejos, e até da ocorrência ou não de eventos extremos climáticos no período subsequente. Cada um desses elementos media a ação dos demais, e seu conjunto define se a restauração será consolidada ou frustrada.

Metodologicamente, adotar a mediação como princípio orientador implica renunciar a esquemas explicativos lineares e abraçar uma postura de acompanhamento: o pesquisador deve tornar-se um seguidor das traduções, um detector de conexões que habitualmente ficam invisíveis em análises que partem de categorias fixas. Isso exige atenção etnográfica às práticas cotidianas, sensibilidade para as materialidades técnicas e experimentais (instrumentos, protocolos, embarcações) e disposição para mapear como decisões normativas entram em concatenamento com micro-processos ecológicos. A investigação deixa de ser uma operação de enquadramento a priori e transforma-se numa arqueologia das associações que tornam um resultado possível.

Por fim, essa ênfase na mediação apresenta implicações políticas e éticas: reconhecer que ações são sempre distribuídas torna visíveis atores que a prática moderna frequentemente marginaliza — bactérias, microalgas, filtros naturais, saberes locais ou instrumentos modestos — e questiona a legitimidade de intervenções que não consideram

as múltiplas dependências de um processo. Quando políticas públicas ou projetos de conservação ignoram essa malha de mediações, correm o risco não só de fracassar tecnicamente, mas de produzir injustiças sociais e ontológicas, ao expropriar modos de vida, silenciar formas de conhecimento e redesenhar territórios sem negociar as traduções que os mantêm vivos. Em suma, para descrever e intervir no manguezal com responsabilidade, não basta mapear atores isolados; é preciso seguir as tramas de mediação que tornam o mangue aquilo que ele é — um coletivo frágil, performado e incessantemente traduzido.

### **2.1.3 A rede como processo: composição, estabilização e controvérsia**

A noção de rede, tal como formulada pela Teoria Ator-Rede, exige que abandonemos qualquer imagem estática, arquitetônica ou geométrica do termo. Em Latour, a rede não é um arranjo previamente dado, composto por nós e conexões legíveis em um diagrama; ela é um processo sempre em curso, cuja existência depende do trabalho incessante de composição, manutenção, reforço e disputa entre entidades heterogêneas. A rede é, portanto, o registro material e simbólico das operações de ligação: ela só existe enquanto essas ligações são feitas, refeitas ou desfeitas. O célebre enunciado latouriano — “rede é o traço deixado pelo trabalho de conectar coisas” — deve ser entendido literalmente: uma rede é o efeito de associações que precisaram ser laboriosamente produzidas, e não uma estrutura metafísica que antecede seus próprios elementos.

Assim, a TAR recusa a ideia de que redes sejam entidades ontológicas pré-formadas. Elas não pairam acima dos atores, nem organizam o mundo de fora: redes são performances situadas, cuja estabilidade é sempre provisória, precária, dependente de suportes e atravessada por tensões. Cada ator — humano ou não humano — participa dessa trama adicionando algo: um desvio, uma resistência, uma amplificação, um dado, uma interpretação, um gesto técnico, uma mudança de fluxo. Quando a rede funciona, é porque muitos atores, simultaneamente, contribuem para que ela funcione; quando falha, é porque algum desses suportes se rompeu, desviou-se ou deixou de operar conforme o esperado.

No caso dos manguezais, essa concepção processual de rede ilumina de modo decisivo a compreensão do ecossistema como berçário marinho. A função berçário — isto é, a capacidade de abrigar, nutrir e proteger larvas, pós-larvas e juvenis de múltiplas espécies de peixes e crustáceos — não é um atributo intrínseco, fixo ou naturalizado do mangue. Ela resulta de uma multiplicidade de associações que precisam ser

constantemente reconduzidas. A ação combinada das marés, que renovam a água e transportam nutrientes, articula-se com a salinidade variável dos estuários, que favorece o desenvolvimento de estágios juvenis sensíveis; os canais de maré funcionam como corredores ecológicos; as raízes aéreas das árvores — sobretudo de espécies como *Rhizophora mangle* — oferecem microabrigos contra predadores e correntes fortes; redes microbianas e fúngicas garantem a decomposição eficiente da matéria orgânica, enriquecendo o substrato; ciclos reprodutivos de crustáceos e peixes sincronizam-se com ritmos lunares e hidrodinâmicos; práticas tradicionais de coleta e manejo realizadas por marisqueiras regulam pressões extrativistas; a legislação ambiental estabelece limites para ocupação e uso; o saneamento básico impede o colapso da qualidade da água; e narrativas comunitárias atribuem valor ético e simbólico ao cuidado do mangue.

Todos esses elementos — físicos, biológicos, técnicos, jurídicos, sociais e simbólicos — entram em composição, produzindo a estabilização temporária do manguezal enquanto berçário marinho. Mas tal estabilização não é garantida. A rede pode falhar: um episódio extremo de chuva pode alterar a salinidade e comprometer ciclos larvais; o lançamento de esgoto doméstico reduz o oxigênio dissolvido e provoca mortandades; a supressão de vegetação impede a retenção de sedimentos e altera a morfodinâmica; a interrupção das práticas tradicionais fragiliza o monitoramento local; flexibilizações normativas abrem brechas para ocupações que comprimem o ecossistema; a redução das marés por obras de engenharia altera a renovação hídrica. Em todos esses casos, o mangue se reconfigura: espécies desaparecem, outras colonizam, funções ecológicas se transformam, cadeias tróficas se desequilibram, economias locais entram em colapso, territorialidades se reorganizam.

Com a TAR, essas transformações deixam de ser interpretadas como meros “impactos ambientais” — categoria que pressupõe um estado original, puro e harmônico, posteriormente perturbado por fatores externos — e passam a ser vistas como efeitos de redes que se estabilizam ou se desestabilizam por meio de controvérsias, negociações e disputas. A rede, nessa leitura, nunca é neutra: ela é político-ontológica, no sentido de que define o que pode existir, persistir ou desaparecer. O manguezal não é, pois, um ecossistema pré-formado, mas uma composição incessante de práticas, fluxos e materialidades que, a cada dia, refazem sua condição de possibilidade.

#### 2.1.4 A pertinência da TAR para o estudo dos manguezais

Aplicar a Teoria Ator-Rede ao estudo dos manguezais implica deslocar de forma radical o modo como esse ecossistema é geralmente concebido, tanto pela ecologia clássica quanto pelas ciências sociais. Em vez de tomar o ambiente como pano de fundo estável sobre o qual interagem organismos e populações, ou como cenário passivo no qual se desenrolam disputas humanas por uso e conservação, a TAR exige que o mangue seja descrito a partir das associações que o fazem existir, isto é, como um coletivo híbrido e dinâmico que envolve fluxos hídricos, raízes aéreas, bactérias sulfato-redutoras, marisqueiras, legislações ambientais, sensores de qualidade da água, políticas de saneamento, tempestades sazonais e cosmologias locais. Nesse sentido, o manguezal deixa de ser entendido como “meio natural” e passa a ser uma entidade relacional, cuja ontologia se compõe de práticas, materiais, técnicas, narrativas e agências múltiplas que se co-produzem.

A pertinência da TAR emerge precisamente porque ela desloca explicações deterministas — tanto as naturalistas, que atribuem processos como erosão ou assoreamento a forças físicas isoladas, quanto as sociocêntricas, que reduzem conflitos ambientais a decisões políticas ou econômicas. Ao invés disso, a TAR insiste em seguir o fenômeno em sua tessitura heterogênea: acompanhar como sedimentos se acumulam ou se dispersam não como efeito de uma causa simples, mas como resultado de redes que envolvem chuvas, salinidade, retirada de vegetação, obras urbanas, ciclos de caranguejos, dinâmicas microbianas e práticas de manejo comunitário. Ao mesmo tempo, ela evidencia que transformações aparentemente “naturais” dependem de suportes sociotécnicos e políticos — como fiscalização, dados de monitoramento, decisões de zoneamento ou interrupção de saberes tradicionais — que continuamente reconfiguram o ecossistema.

No caso específico das qualidades ecológicas do mangue — especialmente sua função como berçário marinho, como zona de filtragem biogeoquímica e como barreira física contra eventos extremos — a TAR permite compreendê-las não como propriedades intrínsecas, mas como efeitos de redes ativamente mantidas. A capacidade do mangue de abrigar larvas e juvenis depende da sincronia entre marés, aporte de nutrientes, estrutura radicular de espécies como *Rhizophora mangle*, ciclos reprodutivos de peixes e crustáceos, qualidade da água influenciada pelo saneamento, além de práticas artesanais que regulam tempos de coleta e intensidade do esforço pesqueiro. Da mesma forma, sua função filtrante emerge da ação conjunta de microrganismos, granulometria do

sedimento, circulação hídrica e presença de matéria orgânica, todos elementos que variam em função de pressões urbanas, obras de engenharia e regimes pluviométricos alterados. Já a proteção costeira depende de uma rede que envolve densidade da vegetação, integridade das raízes, dinâmica de ondas, políticas de uso e ocupação do solo, além da manutenção comunitária de canais e trilhas.

Assim, utilizar a TAR não equivale apenas a adicionar uma perspectiva sociotécnica à ecologia dos manguezais; trata-se de redescrever o próprio objeto de estudo, reconhecendo que aquilo que chamamos “manguezal” é o produto provisório de associações que podem se estabilizar ou falhar. Em vez de buscar essências, a TAR mostra processos de composição. Em vez de diagnosticar impactos, revela controvérsias: disputas entre formas de vida, infraestruturas, interesses econômicos, agentes estatais e práticas locais que constantemente redefinem o que o mangue pode ser. Estudar o manguezal pela TAR significa, portanto, acompanhá-lo por dentro, seguindo o trabalho minucioso de entidades humanas e não humanas que, juntas, mantêm ou desorganizam o equilíbrio ecológico. É reconhecer que o mangue só existe porque redes diversas continuam a sustentá-lo e que sua vitalidade — inclusive enquanto berçário marinho — depende de conexões que podem ser reforçadas, negligenciadas ou interrompidas. É, em suma, assumir o manguezal como coletivo vivo em permanente composição.

## **2.2 O manguezal como rede de agências mais-que-humanas**

Compreender o manguezal a partir da Teoria Ator-Rede implica deslocá-lo de qualquer categoria pré-definida — ecossistema, ambiente, paisagem, recurso — para concebê-lo como um coletivo em contínua produção, onde entidades humanas e não humanas co-fabricam condições de existência. O mangue não é um cenário onde vidas se distribuem; ele é, em si mesmo, um modo de vida composto por múltiplas agências que se entrelaçam e se redefinem mutuamente. Aqui, a noção de “mais-que-humano”, inspirada em autores como Tsing, Haraway e Latour, torna-se decisiva: a vida no mangue não pode ser descrita como mero “meio físico” ou “bioma”, pois depende, em cada detalhe, de ações distribuídas que ultrapassam radicalmente a escala humana.

As raízes-escora dos mangues, por exemplo, não são apenas estruturas vegetais; elas agem, filtram, estabilizam sedimentos, modulam microcorrentes, criam zonas de sombra e abrigo, possibilitam ciclos de reprodução de crustáceos e delimitam zonas de salinidade variável. Essa ação material, muitas vezes invisibilizada em leituras naturalistas, organiza relações sociais: pescadores adaptam técnicas de coleta ao comportamento das raízes;

marisqueiras identificam a saúde do mangue pela textura do sedimento retido entre elas; gestores ambientais utilizam as raízes como indicadores de mudanças hidrológicas. Assim, o que se convencionou chamar de “função ecológica” é, sob a ótica da TAR, um efeito de redes ativas, nunca uma propriedade intrínseca do ambiente.

Do mesmo modo, microrganismos — frequentemente ausentes das narrativas políticas sobre o território — desempenham papel essencial na performatividade do mangue. Bactérias anaeróbias metabolizam sulfatos, permitindo a decomposição da matéria orgânica em condições anóxicas; fungos participam da ciclagem de nutrientes; biofilmes recobrem raízes e sedimentos, criando microhabitats. Essas entidades microbianas agem silenciosamente, mas sua ação condiciona tanto processos ecológicos quanto práticas humanas. A produtividade do mangue, a disponibilidade de caranguejos, o cheiro sulfídrico que orienta narrativas locais sobre o “mangue doente”, tudo isso emerge do trabalho contínuo dessas agências minúsculas e potentes.

O manguezal é, portanto, uma rede de simbioses multiespécies, infraestruturas sociotécnicas, condições físico-químicas, narrativas cosmológicas e dispositivos regulatórios. Em vez de separar esferas — natureza e sociedade, biologia e cultura —, a TAR convida a descrevê-las em coprodução. É nesse sentido que o manguezal deve ser compreendido como “mais-que-humano”: ele é um território onde nenhuma vida age sozinha, e onde a manutenção de qualquer forma de existência depende da contínua negociação entre múltiplas agências heterogêneas, algumas visíveis, outras imperceptíveis, mas todas indispensáveis para a estabilização provisória do coletivo.

### **2.3 O berçário marinho e as qualidades ecológicas do manguezal sob a ótica da TAR**

Reconhecido como um dos ecossistemas mais produtivos do planeta, o manguezal é frequentemente descrito nas ciências ambientais como “berçário marinho”. Entretanto, essa caracterização, embora fundamental, tende a reproduzir uma ontologia naturalizada que toma o mangue como um dado, uma função intrínseca do sistema ecológico. A TAR, ao contrário, convida a descrever o berçário como resultado de redes de agências e mediações que permitem — e continuamente refazem — a emergência desse caráter ecológico.

As raízes dos mangues, com sua intrincada arquitetura, não apenas “oferecem abrigo” às larvas; elas reconfiguram fluxos, desaceleram correntes, aumentam zonas de deposição

e criam microabrigo contra predadores. A ação das raízes se articula com a ação da maré, que não pode ser vista como um simples fenômeno físico, mas como força mediadora que transporta nutrientes, dispersa larvas, redistribui salinidade e conecta temporalidades ecológicas ao ritmo lunar. Ao mesmo tempo, detritos vegetais que caem diariamente formam uma camada de matéria orgânica que sustenta uma cadeia trófica complexa, onde bactérias, protozoários e pequenos crustáceos produzem alimentos para estágios juvenis de inúmeras espécies marinhas.

Essa composição do berçário marinho, portanto, não é uma propriedade do “mangue em si”, mas um efeito emergente de associações que envolvem plantas, microrganismos, peixes, marés, chuvas, fluxos hidrológicos, saberes tradicionais que regulam períodos de coleta, legislações que controlam a pesca, instrumentos de monitoramento ambiental e até modelos computacionais que informam políticas de conservação. A produtividade do manguezal é tanto ecológica quanto sociotécnica: depende simultaneamente do metabolismo das plantas e da implementação de normas de defeso; da ação de correntes estuarinas e da forma como comunidades locais manejam a captura de espécies juvenis; do comportamento de predadores e da configuração de infraestruturas urbanas que interferem na circulação da água.

Se a TAR enfatiza a necessidade de descrever as redes que sustentam o mangue, isso implica reconhecer que a condição de berçário é frágil, negociada, sempre à beira de transformações. A destruição de um canal de maré, o aumento de efluentes urbanos, a construção de muros de contenção, o uso de dragas, a redução da vegetação ou a introdução de espécies exóticas podem romper mediações essenciais, desestabilizando a rede que permite a sobrevivência dos estágios iniciais de vida marinha. Assim, o manguezal como berçário marinho não é apenas um fato ecológico, mas uma política ontológica, no sentido de Mol e Latour: um modo de existência que precisa ser sustentado, cuidado, defendido por múltiplos atores em interação contínua.

## **2.4 Controvérsias sociotécnicas que produzem o mangue contemporâneo**

Ao situar o manguezal como território de redes heterogêneas, a TAR permite reconhecer que sua existência contemporânea é atravessada por controvérsias sociotécnicas que não são acidentais, mas constitutivas. O mangue não é apenas um ecossistema ameaçado por ações externas; ele é produzido e reconfigurado justamente pelas disputas que o envolvem. Em outras palavras, as controvérsias não são ruídos, mas

motores da própria realidade do mangue, revelando instabilidades, tensões e negociações entre ontologias concorrentes.

Um exemplo emblemático encontra-se nas disputas em torno dos limites entre “degradação” e “uso tradicional”. Em muitos territórios, práticas de marisqueiras e pescadores são ora celebradas como manejo sustentável, ora criminalizadas como impacto ambiental. O que está em jogo não é apenas a interpretação normativa, mas a composição da própria rede: quando um órgão ambiental classifica a coleta de caranguejo como predatória, mobiliza laudos, imagens de drone, legislações e modelos ecológicos que performam um certo manguezal — mais frágil, mais vulnerável, mais dependente de restrições. Já as comunidades mobilizam narrativas, práticas ancestrais, conhecimento profundo dos ciclos de maré e da saúde do sedimento, performando outro manguezal — mais resiliente, mais manejado, mais articulado a economias locais. A controvérsia, portanto, faz emergir ontologias distintas, cada qual sustentada por redes heterogêneas de evidências e agências.

Outro eixo de controvérsia envolve projetos de urbanização, infraestrutura e expansão imobiliária. A construção de aterros, vias expressas, portos e empreendimentos turísticos mobiliza engenheiros, legisladores, maquinário pesado, mapas, relatórios de impacto, investidores e coalizões políticas. A defesa do mangue mobiliza ONGs, especialistas ambientais, sensores de qualidade da água, narrativas de risco climático, saberes locais e marcos regulatórios de proteção. Os dois lados disputam que tipo de mangue deve existir ali: um território de valor econômico a ser “requalificado”, ou um ecossistema essencial à proteção costeira e ao sustento comunitário. A TAR mostra que não há um manguezal “em si” anterior à controvérsia; o mangue que será performado depende das redes que conseguirem estabilizar sua versão do mundo.

Há ainda controvérsias ligadas à própria produção de conhecimento. Modelos hidrológicos podem indicar necessidade de dragagem para evitar assoreamento, enquanto comunidades afirmam que dragagens intensificam erosão e reduzem berçários. Cientistas discordam sobre o impacto de espécies invasoras ou sobre os efeitos de mudanças climáticas em microescala. Governos municipais e federais divergem sobre classificação de áreas de preservação. Todas essas situações mostram que o mangue é continuamente produzido por disputas que envolvem dispositivos técnicos, epistemologias, políticas e afetos. Cada controvérsia redistribui agência, reforça ou enfraquece associações, altera fluxos e reconfigura possibilidades de existência.

Descrever o manguezal contemporâneo, portanto, significa acompanhar os modos pelos quais redes sociotécnicas e multiespécies entram em conflito, se negociam e se estabilizam — ou falham em estabilizar. O mangue não é uma entidade estável ameaçada por eventos externos; é um território emergente, constantemente produzido pela fricção entre interesses econômicos, infraestruturas urbanas, práticas tradicionais, normas jurídicas, dinâmicas ecológicas e epistemologias divergentes. As controvérsias não são exceções: são o próprio modo de funcionamento do manguezal no presente.

## 2.5 Considerações finais

Concluir este capítulo implica reconhecer que a Teoria Ator-Rede, ao ser mobilizada para descrever o manguezal, não opera como simples ferramenta analítica, mas como uma *provocação ontológica* que desestabiliza nossas categorias mais sedimentadas sobre natureza, sociedade, ecologia e conhecimento. A TAR desloca o mangue de uma condição de “ambiente” — uma exterioridade passiva, uma moldura onde a vida acontece — e o reinscreve como um *coletivo vivo*, performado continuamente por relações multiespécies, infraestruturas técnicas, fluxos hidrosedimentares, práticas de manejo, regulações estatais e cosmologias locais. Mas esse deslocamento só se sustenta quando dialoga com outras tradições teóricas que, ao seu modo, também insistem na inseparabilidade entre seres, processos e mundos. É nesse cruzamento que autores como Isabelle Stengers, Annemarie Mol, Tim Ingold, Anna Tsing e Donna Haraway expandem, criticam e complexificam o que a TAR inaugura.

A TAR encontra ressonância com Stengers sobretudo na recusa ao pensamento que fala *em nome de* — seja o cientista que supõe compreender o mangue como objeto, seja o gestor que o reduz a um “serviço ecossistêmico”. Para Stengers, um bom procedimento científico é aquele que obriga o pesquisador a *hesitar*, a se deixar afetar pelos seres e relações que pretende descrever. Essa hesitação, que impede a captura apressada do real, aproxima-se diretamente da exigência latouriana de “seguir os atores”, pois ambos os gestos recusam explicações antecipadas e convocam o pesquisador a acompanhar transformações. No manguezal, hesitar significa observar como aquilo que chamamos de “sedimento”, “salinidade”, “larvas”, “impacto” ou “comunidade local” deixa de ser entidade estável e passa a se mostrar como processo, como trama de ligações que se refazem continuamente. Stengers nos lembra que contextos ecológicos só se tornam inteligíveis quando abandonamos perspectivas que os pretendem totalizar, e nos abrimos ao risco de deixar o mundo interferir no nosso pensamento — uma atitude indispensável

para qualquer pesquisador que queira realmente compreender o manguezal e suas dinâmicas mais que humanas.

A contribuição de Annemarie Mol complexifica ainda mais essa abordagem ao introduzir o conceito de *ontologias múltiplas*. Em sua crítica ao realismo unificado, Mol mostra que uma entidade — como a aterosclerose em *The Body Multiple* — não existe de modo único, mas é multiplicada por práticas, instrumentos, discursos e materiais. Essa perspectiva encontra eco imediato no estudo do manguezal: o mangue “da biologia” não é idêntico ao mangue “da gestão pública”, que por sua vez difere profundamente do mangue “das marisqueiras”, do mangue “dos engenheiros portuários”, do mangue “do drone que mapeia”, do mangue “do caranguejo que cava galeria”. A TAR nos permite seguir essas versões, mas é Mol quem nos ensina que essas versões *coexistem sem necessariamente se unificarem* — que a realidade não é uma, mas é feita de múltiplos modos de existência que se articulam, às vezes convergem, às vezes divergem e frequentemente entram em tensão. Aplicada ao campo, essa compreensão metodológica impede que tratemos conflitos sobre conservação, uso ou degradação como meras divergências discursivas; são disputas ontológicas, onde diferentes mundos estão em jogo.

Tim Ingold, por sua vez, oferece uma inflexão importante ao pensar ambientes não como estruturas delimitadas, mas como *campos de relações correntes*, sempre em formação. Seu conceito de *meshwork* — malha de linhas de vida que se entrelaçam — aproxima-se do que a TAR chamaria de rede, mas com uma ênfase distinta: para Ingold, seres não se conectam como nós conectados por fios; eles *crescem uns com os outros*. Essa imagem é particularmente potente para o manguezal, onde raízes aéreas, fluxos de maré, trilhas de pescadores e deslocamentos de larvas não são apenas conexões, mas movimentos que se co-constituem. Enquanto a TAR insiste na descrição das associações, Ingold nos lembra que essas associações são antes trajetórias — linhas vividas, que não podem ser reduzidas a elementos discretos. A metodologia do campo, assim, deve acompanhar os ritmos, os gestos e as texturas por meio das quais o mangue é produzido, recusando qualquer abordagem estática que tentaria cortar o processo para isolá-lo em categorias analíticas.

Anna Tsing acrescenta a dimensão da *fricção*, isto é, os encontros improváveis que produzem mundos de maneira contingente, parcial e muitas vezes precária. Em ecologias perturbadas, como as dos manguezais próximos a regiões portuárias, a TAR nos mostra

redes; Tsing nos lembra que essas redes nunca funcionam como sistemas coerentes, mas como composições instáveis que dependem de colaborações forçadas entre seres que não escolheram estar juntos: plásticos carregados pelos rios, bactérias adaptadas à poluição, caranguejos que ajustam suas galerias ao novo tipo de sedimento, pescadoras que negociam acessos cada vez mais fragmentados. Assim, aplicar a TAR no manguezal não é apenas seguir atores, mas seguir *os modos como esses atores lidam com perturbações contínuas*, produzindo formas de vida que são, ao mesmo tempo, resistências e vulnerabilidades.

Haraway, finalmente, empurra essa discussão para o campo das *relações reprodutivas do mundo*, ou seja, para a necessidade de “fazer parentes” com aqueles com quem partilhamos territórios ecológicos. A TAR reconfigura ontologias; Haraway reconfigura *responsabilidades*. O mangue não é apenas uma rede que descrevemos; é um parente com quem nos tornamos responsáveis ao entrar em relação no campo. A prática científica, então, não se limita a seguir conexões, mas a cultivar modos de convivência atentos, implicados, situados — aquilo que Haraway chama de “staying with the trouble”. O mangue exige essa disposição, pois nele nunca observamos apenas processos ecológicos, mas também histórias de devastação colonial, privatização de territórios, expropriação de modos de vida tradicionais e reinvenção de alianças multiespécies que tornam a vida possível.

Em termos metodológicos, portanto, aplicar a TAR ao manguezal não se reduz a usar um conjunto de conceitos; exige transformar a própria atitude do pesquisador no campo. Significa aceitar que o trabalho de campo não é observação externa, mas *participação em redes que nos afetam e nos deslocam*. Implica mapear controvérsias em vez de assumir consensos, acompanhar versões heterogêneas em vez de buscar sínteses, seguir mediações materiais em vez de explicações abstratas. Requer reconhecer que documentos, equipamentos, sensores, marés, lama, odores, galhadas, pescadoras e caranguejos são todos coautores da pesquisa — cada um modulando as possibilidades de ver, registrar, compreender e narrar. Impõe também uma sensibilidade para detectar quando uma rede se fragiliza, quando uma controvérsia agencia novos atores, quando uma ontologia tenta se impor sobre as outras.

Assim, a TAR, ampliada por Stengers, Mol, Ingold, Tsing e Haraway, nos permite concluir que o manguezal não é um dado da natureza, mas uma *obra* — sempre inacabada, sempre disputada, sempre coletiva. Sua condição de berçário marinho, seu equilíbrio

hidrossedimentar, suas práticas tradicionais, sua resistência a pressões urbanas e industriais: tudo isso são efeitos de redes que precisam ser sustentadas continuamente. Estudar o mangue, então, significa assumir o compromisso ético e político de acompanhar essas redes em sua complexidade, sem naturalizá-las, sem simplificá-las, sem separá-las artificialmente entre “ecológicas” e “sociais”, mas reconhecendo-as como composições precárias que fazem mundos — e que, justamente por isso, exigem cuidado, atenção e descrição rigorosa.

### **CAPÍTULO 3 — Justiça Ambiental, Infraestruturas e Conflitos no Manguezal: redes políticas em disputa**

Se os capítulos anteriores demonstraram que o manguezal não pode ser reduzido a um “ambiente natural” estático, mas deve ser compreendido como rede viva de agências heterogêneas, este capítulo avança para a dimensão política dessa ecologia múltipla. Aqui, a Teoria Ator-Rede encontra a Justiça Ambiental, a ecologia política e os estudos críticos das infraestruturas para revelar como o mangue é continuamente produzido por disputas, por assimetrias e por modos específicos de fazer existir certos coletivos em detrimento de outros. O manguezal — especialmente em áreas urbanas e periurbanas — não se limita a uma configuração ecológica: ele é simultaneamente espaço de conflito territorial, de desigualdade racializada, de tecnologias de controle ambiental e de insurgências comunitárias que mantêm vivas práticas tradicionais de pesca, coleta e manejo. É neste cruzamento, profundamente político, que o capítulo se inscreve.

Nas cidades marcadas por urbanização segregadora, o mangue torna-se um “território fronteiriço”: área temporariamente útil para o capital imobiliário, área degradada para políticas públicas, área vital para comunidades pesqueiras e área indispensável para os equilíbrios hidrodinâmicos da costa. O que emerge dessa sobreposição é um tipo de ecologia tensa, na qual diferentes regimes de valoração — econômico, científico, comunitário, jurídico, religioso, técnico — competem para estabilizar o mangue sob alguma forma de definição legítima. À TAR interessa menos qual dessas definições “vence”, e mais o modo como cada uma se materializa em redes: leis que produzem fronteiras, drones que tornam visíveis certas dinâmicas, cartas de ocupação do solo que redesenham limites, denúncias comunitárias que mobilizam fiscalizações, protocolos ambientais que classificam áreas como “recuperáveis” ou “irrecuperáveis”, e infraestruturas — esgoto, estradas, aterros — que, muitas vezes inadvertidamente, transformam radicalmente os ciclos ecológicos.

Uma das formas mais marcantes dessas tensões se dá no encontro entre infraestruturas urbanas e infraestruturas ecológicas. O manguezal é, por excelência, uma infraestrutura natural: filtra água, estabiliza sedimentos, regula salinidade, absorve carbono, protege a costa e serve de berçário para inúmeras espécies. Contudo, quando sistemas de esgoto despejam efluentes sem tratamento, quando vias expressas comprimem o fluxo das marés, quando aterros sanitários vazam chorume, essas

infraestruturas ecológicas são reformuladas pela força de infraestruturas sociotécnicas. A TAR permite reconhecer que o mangue não “sofre impactos”: ele é recriado por novas redes que o tornam outra coisa. A água torna-se mais densa, mais escura; o sedimento muda de granulometria; bactérias proliferam ou desaparecem; caranguejos são intoxicados; pescadores perdem renda; doenças se espalham; conflitos escalam. Cada transformação é um rearranjo de redes, uma alteração na composição do coletivo.

Esses rearranjos não são neutros. A ecologia política mostra que a degradação ambiental incide de forma desigual, afetando sobretudo populações periféricas e racializadas. No caso dos manguezais, são frequentemente comunidades tradicionais de pescadores, marisqueiras e ribeirinhos que dependem diretamente das funções ecológicas comprometidas. A Justiça Ambiental — em sua formulação latino-americana — destaca que essas comunidades enfrentam simultaneamente injustiça ambiental, injustiça epistemológica e injustiça territorial: seus saberes são deslegitimados, seus modos de manejo são invisibilizados e seus territórios são desmantelados em nome de “progresso”, “ordem urbana” ou “mitigação de riscos”. A TAR contribui para tornar visíveis esses apagamentos ao recolocar em cena uma multiplicidade de mediadores: documentos, mapas, relatórios ambientais, sensores, decretos, reuniões técnicas, audiências públicas. Cada um deles atua como dispositivo que seleciona o que será considerado legítimo no debate político.

Esse processo é especialmente evidente quando o manguezal é enquadrado por projetos de “revitalização” ou “renaturalização”. Sob o discurso de preservação, muitas vezes se escondem estratégias de sanitização territorial que visam remover populações consideradas “inadequadas” para abrir caminho ao turismo, ao mercado imobiliário ou a operações urbanísticas de alto padrão. A TAR permite observar como tais projetos são performados por redes compostas de engenheiros, consultorias ambientais, estudos de impacto, legislações, visualizações 3D, prognósticos hidrodinâmicos, empresas de dragagem e organismos internacionais de financiamento. Não há revitalização inocente: há estabilização de um modo específico de fazer existir o mangue — geralmente como paisagem ordenada, esteticamente domesticada e biogeoquimicamente previsível — em detrimento de maneiras outras de habitá-lo.

É nesse contexto que as práticas comunitárias funcionam como contra-infraestruturas. As marisqueiras que limpam canais, os pescadores que monitoram a vazante, os mestres locais que transmitem técnicas de extrativismo, os jovens que

organizam mutirões de reflorestamento e até as narrativas religiosas que protegem o mangue como espaço sagrado constituem redes alternativas que sustentam o ecossistema de formas que escapam ao saber técnico-administrativo dominante. Tais redes, porém, são constantemente tensionadas por políticas que criminalizam o extrativismo artesanal, por legislações que desconsideram a zona costeira como território de vida e por práticas estatais que tratam o mangue como zona de risco, justificando deslocamentos compulsórios.

Assim, o manguezal contemporâneo — sob a ótica conjugada da TAR e da Justiça Ambiental — é menos um ambiente e mais uma arena política onde espécies, fluxos, instituições, infraestruturas e epistemologias disputam o direito de definir o que o mangue é e pode ser. A TAR permite compreender as condições materiais dessas disputas, enquanto a Justiça Ambiental revela suas assimetrias e violências. Em conjunto, produzem uma leitura na qual o mangue emerge como espaço complexo, vivo, historicamente situado e politicamente inflamado, cuja sobrevivência depende tanto de bactérias que processam sulfatos quanto de coletivos humanos que insistem em existir à margem de projetos urbanísticos excludentes.

### **3.1 Ecologias em disputa: Malcolm Ferdinand e a Justiça Ambiental diante das violências que produzem o manguezal**

O encontro entre Teoria Ator-Rede e Justiça Ambiental revela camadas de conflito que ultrapassam o diagnóstico clássico de “degradação ambiental” e alcançam a própria disputa sobre quem tem direito de existir — humana e mais-que-humanamente — dentro do manguezal. Como argumenta Malcolm Ferdinand (2019) em *Uma ecologia decolonial*, toda ecologia é também uma ecologia política, porque os modos de devastação ambiental estão intrinsecamente ligados aos modos de devastação de corpos, territórios e mundos.

No caso dos manguezais urbanos, este entrelaçamento é particularmente evidente: o mesmo processo histórico que expropriou populações negras, indígenas e ribeirinhas de seus territórios é o processo que, simultaneamente, devastou suas ecologias costeiras, instaurou regimes de contaminação e redesenhou fluxos hídricos segundo a lógica da modernização urbano-capitalista. A TAR contribui para explicitar que tais processos não operam por “forças” abstratas como “progresso” ou “urbanização”, mas por redes muito concretas de dispositivos legais, infraestruturas hidráulicas, políticas de habitação, sondas

de monitoramento, mapas técnicos, decretos emergenciais, medições de risco e discursos de segurança que redescrevem o mangue e suas populações.

Aprofundando essa perspectiva, Ferdinand insiste que a devastação ambiental no mundo colonial e pós-colonial nunca é apenas dano ecológico: é também um projeto de organização racial do mundo. Nesse sentido, os manguezais brasileiros urbanizados — como o Complexo Lagunar de Jacarepaguá, os mangues da Baía de Guanabara, o mangue do Pina no Recife ou os remanescentes da Baía de Todos-os-Santos — materializam uma ecologia marcada pela violência estrutural do que ele chama de “navio-espaço”: o prolongamento das lógicas do tráfico, da plantation e do urbanismo racializado que estrutura quem é autorizado a ocupar zonas ambientalmente instáveis e quem tem sua permanência continuamente criminalizada.

A TAR, ao reconstituir as redes que fazem o mangue existir, evidencia que essas violências não são apenas narrativas históricas, mas se atualizam em cada tubulação clandestina que despeja esgoto, em cada aterro que avança sobre o estuário, em cada laudo que classifica uma ocupação popular como “irregular”, em cada obra viária que corta canais e impede a renovação das marés. Essas infraestruturas atuam como mediadores que fabricam vulnerabilidade, e não como simples “impactos”.

Sob essa ótica, os conflitos ambientais do manguezal deixam de ser entendidos como disputas entre “preservacionistas” e “ocupantes irregulares” para serem reconhecidos como controvérsias sociotécnicas que definem quem pode continuar vivendo ali. A TAR permite seguir os rastros dessas controvérsias, mostrando que decisões aparentemente neutras — a alteração de um coeficiente urbanístico, a definição de uma zona de amortecimento, a instalação de um emissário submarino — alteram arranjos ecológicos de modo profundo: modificam salinidade, aceleram ou reduzem assoreamento, mudam rotas de peixes, inviabilizam práticas tradicionais de coleta, intoxicam caranguejos, deslocam famílias, aumentam riscos sanitários e reorganizam redes de dependência econômica. Trata-se, portanto, de violências distribuídas, operadas por mediadores múltiplos que se articulam para produzir um certo tipo de manguezal — menos fértil, menos navegável, menos habitável, menos comunitário — e um certo tipo de vida possível.

Ferdinand ajuda a compreender que essas dinâmicas não configuram um acidente da modernidade, mas constituem seu núcleo: o processo que constrói a cidade como espaço

de “ordem”, “progresso” e “cidade limpa” é o mesmo que produz zonas sacrificiais onde a vulnerabilidade é planejada. A TAR, ao reintroduzir os agentes materiais e mais-que-humanos na análise, torna visível que a violência não é apenas simbólica ou institucional, mas ecológica: quando um mangue é estrangulado por um aterro ou quando sua maré é impedida de circular por uma via expressa, não estamos apenas diante de “pressões ambientais”, mas da destruição ativa de uma rede viva.

E, como mostram estudos de campo em áreas como a Ilha de João da Cunha, o Canal do Cunha ou o manguezal do Pina, essa destruição tem efeitos diretos sobre o desaparecimento de berçários marinhos, a queda da pesca artesanal, a proliferação de doenças, a erosão costeira e a expulsão de comunidades inteiras que perdem as bases materiais e simbólicas de sua reprodução cotidiana.

Nesse cenário, a Justiça Ambiental opera como lente que restabelece aquilo que Ferdinand chama de “coexistência justa”: a necessidade de imaginar mundos em que humanos e não humanos possam persistir sem serem reduzidos à condição de dano colateral do desenvolvimento. A TAR contribui para essa imaginação ao revelar como práticas comunitárias — limpeza de canais, manejo de apicum, mariscagem responsável, rituais religiosos ligados à água, vigilância informal de efluentes — funcionam como mediadores que sustentam o manguezal tanto quanto sensores, legislações ou estudos de impacto. Quando essas práticas são desconsideradas por políticas públicas que privilegiam a visão tecnocrática da gestão costeira, produz-se não só exclusão social, mas uma ontologia empobrecida do mangue, que passa a existir apenas como problema ou como ameaça.

Assim, o subcapítulo evidencia que, no encontro entre TAR e Justiça Ambiental, o manguezal aparece não como objeto ambiental a ser protegido, mas como campo intensamente politizado onde diferentes ecologias — coloniais, comunitárias, científicas, industriais, religiosas, infraestruturais — disputam a própria definição do que é viver, produzir, circular, regenerar e morrer. Essa disputa não é metafórica: está inscrita na química da água, nos órgãos intoxicados dos caranguejos, nos mapas que delimitam áreas de risco, nos corpos das marisqueiras expostas a patógenos, nos decretos que autorizam intervenções, nos peixes que deixam de desovar, nos prédios que avançam, nos sensores que monitoram níveis de oxigênio, nos “restos” que flutuam após cada chuva. É nesse emaranhado de violências materiais e epistêmicas que Ferdinand e a TAR se encontram:

para mostrar que as ecologias do mangue são ecologias feridas, mas também ecologias insurgentes que insistem em existir apesar das redes que tentam asfixiá-las.

### **3.2 Ailton Krenak e a recusa a um mundo que se desfaz: cosmopolíticas do mangue como insistência existencial**

Ao aproximarmos a Teoria Ator-Rede das reflexões de Ailton Krenak, torna-se possível deslocar ainda mais os termos do debate sobre manguezais urbanos, complexificando as noções de território, conflito e existência que atravessam o TCC. Krenak insiste que a crise ambiental contemporânea não é resultado de um problema técnico, ecológico ou institucional, mas de uma profunda fratura ontológica instalada pela modernidade colonial, que separou humanos e natureza, indivíduos e coletivos, corpos e territórios. A partir dessa chave, sua crítica ilumina as disputas que atravessam o manguezal não somente como conflitos ambientais, mas como choques entre mundos — ou, como ele diz, entre diferentes “modos de estar vivos”.

Quando Krenak afirma que é preciso “adiar o fim do mundo”, ele não está sugerindo uma metáfora ambientalista, mas chamando atenção para o fato de que o mundo — tal como concebido pela racionalidade moderna — já acabou para muitos povos, e continua acabando diariamente em territórios como manguezais contaminados, assoreados e comprimidos por urbanização predatória. A TAR ajuda a explicitar como esse “fim do mundo” não é um acontecimento difuso ou abstrato, mas o resultado de uma composição ativa de redes destrutivas: tubulações que canalizam efluentes, sistemas de drenagem que bloqueiam fluxos antigos, decretos de utilidade pública que autorizam aterros, máquinas que avançam sobre áreas de reprodução de espécies, mapas que recodificam territórios como “vazios urbanos”. Cada dispositivo opera como mediador que produz, pouco a pouco, a inviabilidade de certas formas de vida.

Krenak permite compreender essas dinâmicas como violências mais profundas: não apenas removem comunidades ou “impactam ambientes”, mas rasgam vínculos sensíveis, espirituais e cosmológicos que conectam pessoas ao mangue. Para muitas comunidades pesqueiras, o manguezal não é apenas recurso ou paisagem: é corpo vivo, ancestralidade, prática cotidiana, memória de trabalho, pedagogia comunitária e lugar de espiritualidade. Quando uma obra viária soterra um braço de maré, não destrói somente um fluxo hídrico; destrói parte de um mundo. A TAR, ao exigir descrição minuciosa das associações que tornam uma realidade possível, mostra como esse tipo de destruição se materializa: a retroescavadeira que desloca toneladas de sedimento, a licença ambiental que autoriza a

intervenção, o laudo técnico que indica “baixo valor ecológico”, o caminhão de aterro que despeja cargas sucessivas, a biblioteca normativa que define critérios de mitigação, tudo isso age conjuntamente para transformar radicalmente o território.

A leitura krenakiana amplia essa análise ao politizar a própria noção de “rede”: não basta reconhecer associações heterogêneas; é preciso perguntar quais redes são autorizadas a existir e quais são sistematicamente interrompidas. Redes de cuidado tradicional, por exemplo, são frequentemente fragilizadas: práticas de mariscagem que mantinham canais abertos, técnicas de manejo de caranguejo transmitidas entre gerações, rituais que organizam ciclos de pesca, pedagogias ecológicas que ensinam a ler a maré pelo vento, tudo isso pode ser dissolvido por políticas públicas que restringem acesso, criminalizam ocupação tradicional ou substituem processos locais por lógicas tecnocráticas de gestão. Assim, a TAR é convocada, via Krenak, a operar politicamente: seguir as redes é também registrar quebras, sabotagens, rupturas, perguntar quem interrompe o fluxo da vida e por quais meios.

Essa articulação permite ainda identificar que o manguezal é um espaço de contraexistência, no sentido proposto por Krenak: formas de vida que insistem apesar da violência estrutural. Caranguejos que reaparecem em áreas parcialmente degradadas, bancos de lama que resistem à pressão imobiliária, frutos do mangue que continuam a brotar onde o chorume escorre, populações que retornam à pesca após cada interdito sanitário — todos são sinais de um mundo que teima em continuar existindo. A TAR, atenta à multiplicidade de agenciamentos, descreve essas insistências sem romantização, reconhecendo que tal persistência é precária, frágil e depende de redes complexas de apoio, muitas das quais invisíveis para as políticas públicas.

Assim, ao incorporar Krenak, o subcapítulo revela que a disputa ecológica no manguezal é também disputa sobre o direito a ter mundo, sobre quais ontologias são consideradas válidas e quais são sistematicamente apagadas. O mangue urbano se torna, nesse quadro, laboratório ético-político onde se evidencia o entrelaçamento entre racismo ambiental, colonialidade do saber, violência infraestrutural e modos comunitários de reexistência. A TAR, articulada à perspectiva krenakiana, torna-se instrumento para descrever essas disputas não como conflitos entre “natureza” e “sociedade”, mas como confrontos entre mundos que operam com critérios distintos do que conta como vida, cuidado, pertencimento e futuro.

Se a modernidade dominante insiste em transformar o mangue em reserva de valor fundiário ou obstáculo ao progresso, Krenak lembra que há outras maneiras de habitar a Terra — e que algumas delas dependem diretamente da continuidade dos manguezais como lugares de pulsação, regeneração e convivência multiespécie. Articular essa cosmopolítica ao método da TAR é reconhecer que seguir as redes é também seguir as tensões que definem, a cada momento, quais mundos poderão continuar e quais estão sendo empurrados ao colapso.

A partir dessas camadas de conflito que revelam o manguezal como território politicamente produzido por redes assimétricas de poder, fica evidente que compreender o mangue exige ultrapassar tanto a descrição ecológica quanto a análise institucional. O que se impõe, neste ponto, é reconhecer que o manguezal contemporâneo — especialmente em contextos urbanos — é o resultado de múltiplas operações de mundo, onde infraestruturas estatais, interesses econômicos, práticas comunitárias, cosmopolíticas tradicionais e agências não humanas entram em confronto permanente. Se a articulação entre Teoria Ator-Rede, Justiça Ambiental e perspectivas decoloniais permitiu evidenciar as violências operadas sobre territórios e coletivos mais-que-humanos, torna-se necessário agora aprofundar como tais redes de produção do mangue são continuamente disputadas no presente, seja por políticas públicas, por tecnologias de monitoramento, por regimes de governança ambiental ou por insurgências comunitárias que se recusam a desaparecer.

É nesse intervalo — entre o mangue como efeito de redes violentas e o mangue como campo de resistências multiespécies — que se abre o próximo subcapítulo. Nele, voltaremos o olhar para as formas específicas pelas quais o manguezal é produzido por decisões sociotécnicas, conflitos regulatórios, intervenções infraestruturais e disputas de conhecimento. Trata-se de avançar para uma análise ainda mais minuciosa das **controvérsias que configuram o mangue contemporâneo**, identificando como diferentes atores tentam estabilizar versões concorrentes do que o manguezal “é”, “pode ser” ou “deveria ser”. O foco, agora, recai sobre os mecanismos práticos — normativos, tecnológicos, científicos e políticos — que moldam materialmente o ecossistema e que determinam quem ganha ou perde quando o mangue é redesenhado.

Assim, o subcapítulo 3.3 examinará como essas controvérsias se tornam visíveis em relatórios, perícias, audiências públicas, decisões judiciais, projetos urbanísticos, padrões de ocupação do solo e nas práticas cotidianas de quem vive da e na maré. É nesse terreno

de disputas que o manguezal assume sua feição mais explicitamente política, e é para esse terreno que avançamos agora.

### **3.3 Infraestruturas de Visibilidade e Invisibilidade: fazer ver e fazer desaparecer o manguezal**

Se os trechos anteriores demonstraram que o manguezal urbano é produzido por redes assimétricas que tornam certos modos de existência possíveis e outros inviáveis, este subcapítulo aprofunda essa discussão a partir de Bruno Latour e Donna Haraway, interrogando como diferentes regimes de visibilidade e invisibilidade — técnicos, políticos, epistemológicos, coloniais — produzem materialmente o que conta como “mangue”, quem é reconhecido como sujeito dentro dele e quais ecologias são autorizadas a persistir. Trata-se de compreender que o manguezal não aparece ao pesquisador, ao Estado ou ao mercado como uma entidade estanque: ele é fabricado por aparelhos de inscrição, por tecnologias de mapeamento, por modelos de risco, por narrativas científicas e por práticas cotidianas que, ao mesmo tempo, iluminam certas relações e obscurecem outras.

Em *Reagregando o Social* (2005), Latour lembra que toda forma de conhecimento é uma operação de “fazer ver”, e que aquilo que vemos é sempre resultado de redes sociotécnicas que tornam alguns fenômenos legíveis enquanto tornam outros irreconhecíveis. A TAR insiste, portanto, que não existe neutralidade na produção de visibilidades: mapear, modelar, detectar, legislar, diagnosticar e monitorar são formas de intervenção no mundo que alteram a própria composição do coletivo. No caso dos manguezais urbanos, isso significa reconhecer que imagens de satélite, drones, sensores de salinidade, laudos técnicos e relatórios de impacto ambiental não apenas descrevem o mangue; eles o transformam, estabilizando certos entendimentos enquanto empurram outros para o domínio do descartável, do “não científico” ou do “irrelevante”.

Donna Haraway, em *Situated Knowledges* (1988) e *Staying with the Trouble* (2016), aprofunda essa perspectiva ao propor que toda visão é sempre uma “visão situada”, ou seja, uma perspectiva encarnada, parcial, localizada, que depende de posições, histórias e corpos particulares. Para Haraway, não há visão “de lugar nenhum”: toda forma de ver é também uma forma de criar mundos. Quando tecnologias ambientais são acionadas para delimitar áreas de preservação, avaliar níveis de risco ou definir quais espécies merecem prioridade de conservação, elas não revelam simplesmente a “realidade ecológica”: elas participam de sua fabricação. No manguezal, isso significa que um drone que sobrevoa a

área produz um tipo de mangue; a marisqueira que caminha no lodo, percebendo texturas, cheiros e ciclos de fauna, produz outro; o gestor público que lê mapas de risco e índices pluviométricos produz ainda outro. Cada regime de visibilidade performa uma ontologia distinta do manguezal.

A partir dessa chave analítica combinada — Latour e Haraway — torna-se possível compreender por que, em tantas cidades brasileiras, o manguezal aparece simultaneamente como área degradada, área de proteção ambiental, área de risco, área ilegalmente ocupada, área de valor econômico, área sagrada, área improdutiva, área vital para a pesca artesanal. Não se trata de interpretações concorrentes de uma mesma realidade, mas da existência de múltiplas realidades performadas por diferentes redes de mediação. A heterogeneidade não é epistemológica; é ontológica. Está em jogo não apenas o que o mangue “significa”, mas o que o mangue é permitido ser.

Essa disputa torna-se especialmente evidente quando analisamos conflitos atuais envolvendo grandes obras urbanas. Projetos de dragagem, alargamento de vias, parques lineares, contenção de encostas e revitalização de orlas costeiras frequentemente se justificam por meio de diagnósticos técnicos que reduzem o manguezal a uma variável manejável dentro de modelos hidrológicos. A TAR permite ver que esses modelos são, na verdade, redes carregadas de interesses: medições de vazão, parâmetros de engenharia, relatórios de impacto ambiental contratados por empreiteiras, audiências públicas com baixa participação, pressões do setor imobiliário e narrativas modernizadoras que associam mangue à sujeira, atraso e informalidade. Ao mesmo tempo, práticas comunitárias — como o monitoramento das marisqueiras, os saberes sobre migração de espécies, o conhecimento sobre épocas de reprodução e a memória territorial sobre antigas mudanças no curso das marés — são sistematicamente invisibilizadas, por não se ajustarem como “dados” a esses sistemas de validação técnica.

Haraway ajuda a nomear essa assimetria como uma política do olhar: alguns olhares são autorizados a contar como conhecimento objetivo, enquanto outros são relegados à anedota, ao “senso comum”, ao campo do impreciso. O resultado é uma ecologia política que se materializa no território: quando o laudo técnico autoriza a obra, o mangue muda; quando a ausência de monitoramento científico desconsidera a contaminação de sedimentos, caranguejos acumulam metais pesados; quando mapas oficiais ignoram trilhas abertas por marisqueiras, esses caminhos deixam de existir institucionalmente — e, portanto, deixam de ser defendidos. É assim que infraestruturas estatais e

infraestruturas ecológicas se chocam, produzindo zonas de visibilidade que justificam ações, ao mesmo tempo em que fabricam zonas de invisibilidade que permitem que certas destruições avancem sem serem reconhecidas como tal.

Latour permite ir além ao lembrar que toda rede se estabiliza não apenas pelo que mostra, mas pelo que consegue fazer desaparecer. O mangue que não aparece nas imagens de satélite é mais facilmente aterrado; o mangue que não entra no plano diretor é mais facilmente cedido a empreendimentos imobiliários; o mangue cuja biodiversidade não é monitorada é mais facilmente considerado “ecologicamente irrelevante”. A invisibilidade, aqui, não é falta de informação: é efeito ativo de redes sociotécnicas que produzem prioridades políticas. Nesse sentido, o mangue não é apenas palco de disputas — ele é fabricado por elas.

No cenário brasileiro recente, conflitos envolvendo dragagens de portos, expansão de retroáreas logísticas, estradas costeiras, remoção de palafitas e criação de parques urbanos mostram como regimes de visibilidade produzem ecologias de sacrifício. Em muitos casos, estudos técnicos mobilizados pelo Estado e por empresas são celebrados como evidências objetivas, enquanto denúncias de comunidades tradicionais são tratadas como “opiniões”. A TAR permite desnaturalizar esse gesto ao perguntar: quem fornece os dados? Quem coleta? Quem interpreta? Quem tem legitimidade para inscrever o mangue no papel? Haraway, por sua vez, pergunta: de onde se olha? Em nome de quem se olha? E que mundos são apagados quando se olha apenas a partir de uma posição?

Exemplos de todo o país evidenciam essas tensões. Em Recife, o Projeto Novo Recife mobilizou estudos técnicos que minimizaram a importância do manguezal do Cais José Estelita, enquanto movimentos sociais e pesquisadores independentes mostraram que o aterro alteraria o regime de marés. Em Fortaleza, a expansão do Porto do Mucuripe produziu contaminação de sedimentos e perda de habitat, mas estudos oficiais relativizaram esses impactos. Em Florianópolis, conflitos envolvendo o aterro da Baía Sul mostraram como diferentes mapas técnicos — uns produzidos por órgãos governamentais, outros por pesquisadores universitários — apresentavam versões conflitantes do mesmo mangue. Em São Luís, comunidades pesqueiras denunciaram que sensores e modelos de risco foram usados para justificar remoções que beneficiavam interesses empresariais. Em todos esses casos, a disputa não é apenas sobre “o que está acontecendo no mangue”, mas sobre quais dispositivos têm o poder de definir o que está acontecendo.

Ao aproximar Latour e Haraway, este subcapítulo evidencia que o manguezal urbano é um objeto político feito de regimes concorrentes de observação, inscrição e ontologização. O mangue é aquilo que as redes conseguem estabilizar como sendo o mangue — e essas redes são sempre parciais, situadas, disputadas. Assim, compreender as infraestruturas de visibilidade e invisibilidade não é um exercício epistemológico abstrato, mas uma forma de reconhecer que decisões sobre o futuro dos manguezais são tomadas a partir de disputas entre mundos. Tornar visíveis as violências e as potências invisibilizadas é, por isso, uma condição para imaginar formas mais justas e mais plurais de fazer existir o mangue contemporâneo.

Se, ao longo deste capítulo, acompanhamos o manguezal como um território profundamente disputado — ontológica, política e epistemologicamente —, o que agora se impõe é reconhecer que tais disputas não são apenas externas ao mangue, mas constituem sua própria materialidade. A partir das contribuições de Bruno Latour, Donna Haraway, Malcolm Ferdinand e Ailton Krenak, tornou-se evidente que o manguezal urbano não é apenas cenário ou vítima de conflitos socioambientais: ele é continuamente performado por redes de poder, de cuidado, de violência e de resistência que se entrelaçam em ritmos desiguais. O mangue, nesta perspectiva, aparece como uma ecologia de fricções — espécie de dobra onde infraestruturas coloniais e infraestruturas de vida se enfrentam, onde modos plurais de existência tentam persistir apesar de múltiplas forças de destruição.

O que emerge desse percurso analítico é uma tese central: entender o manguezal exige situá-lo dentro das histórias longas da colonialidade, das operações cotidianas do capitalismo urbano e das lutas locais que reativam a possibilidade de mundos compartilhados. A TAR nos ensinou a seguir os mediadores; a Justiça Ambiental nos orientou a enxergar as assimetrias; Krenak nos lembrou que não há vida que se sustente sem relação; Ferdinand mostrou que não há ecologia sem enfrentar os legados da escravidão e do colonialismo. Esses aportes convergem para um ponto decisivo: o mangue não é um objeto, mas um coletivo em disputa, continuamente refeito pela tensão entre projetos hegemônicos de ordenamento territorial e práticas insurgentes de cuidado.

É justamente por isso que, ao avançarmos para as considerações finais, torna-se necessário retomar a totalidade do percurso: a descrição do manguezal como rede mais-que-humana, a interpretação de suas qualidades ecológicas como efeitos de mediações múltiplas, a exposição das controvérsias que o produzem e a leitura política que revela os

conflitos estruturais que atravessam sua existência. As considerações finais precisam, portanto, não apenas sintetizar essas camadas, mas indicar os caminhos metodológicos, políticos e epistemológicos que este trabalho abre — especialmente para pensar políticas públicas, justiça ambiental, produção de conhecimento e defesa dos territórios costeiros.

Assim, é nesse movimento de retorno ampliado — voltando ao manguezal para enxergá-lo novamente através das lentes aqui construídas — que ingressamos nas considerações finais deste trabalho. O que segue não é uma conclusão fechada, mas a abertura para compreender o mangue como uma política do mundo: um convite a pensar, agir e pesquisar em redes que sustentem a vida, em vez de destruí-la.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho, procurou-se demonstrar que o manguezal — especialmente quando situado em contextos urbanos e periurbanos — não pode ser compreendido como um mero “ecossistema natural”, tampouco como um espaço inerte à espera de diagnósticos ambientais padronizados. A partir da Teoria Ator-Rede, foi possível mostrar que o mangue é sempre uma composição dinâmica e contingente, performada por múltiplos agentes — humanos, mais-que-humanos, infraestruturais, históricos, jurídicos — cujas associações produzem, sustentam e transformam o que chamamos de “manguezal”. Essa perspectiva desloca radicalmente a epistemologia ambiental clássica, obrigando-nos a reinscrever processos ecológicos dentro de redes sociotécnicas complexas que tornam visíveis as múltiplas formas de vida, trabalho e disputa que configuram o território.

O primeiro movimento da pesquisa foi estabelecer que a TAR, ao recusar divisões ontológicas rígidas entre natureza e sociedade, permite compreender os manguezais como arranjos heterogêneos. Tal abordagem desloca a ênfase da causalidade linear para a mediação e para o agenciamento distribuído. Isso significa, em termos metodológicos, que a pergunta relevante deixa de ser “qual fator causa o impacto ambiental?” e passa a ser “quais redes tornam este fenômeno possível?”. Essa mudança de foco revelou que processos como assoreamento, poluição, regeneração, proliferação de espécies, colapso de berçários ou expansão de raízes não ocorrem isoladamente, mas emergem de redes intrincadas de interações — incluindo marés, legislações, chuvas, microrganismos, empreendimentos imobiliários, saberes comunitários e tecnologias de monitoramento.

Viu-se, também, que aplicar a TAR aos manguezais permite superar tanto o naturalismo quanto o sociocentrismo: nenhum deles, isoladamente, oferece um quadro interpretativo capaz de explicar como o mangue existe e se transforma. Ao contrário, é a composição desses múltiplos elementos — biológicos, sociais, técnicos, administrativos, históricos — que torna inteligível a vida do mangue. Essa compreensão reforça o argumento de Stengers de que a ecologia nunca é apenas estudo do meio; ela é sempre cosmopolítica, pois envolve modos de viver juntos e modos de fazer existir mundos. Os mangues urbanos, nesse sentido, são laboratórios privilegiados onde se revela a política das ontologias, para usar a formulação de Mol: diferentes regimes de realidade competem

para definir o que é o mangue, para que serve, quem pode habitá-lo e quais vidas podem ou não florescer nele.

Um dos achados centrais deste trabalho é que as funções ecológicas do mangue — especialmente enquanto berçário marinho, filtro biogeoquímico e proteção costeira — não são atributos naturais intrínsecos, mas efeitos de rede. Através da TAR, foi possível descrever essas qualidades como resultados da ação conjunta de raízes, sedimentos, fluxos hídricos, bactérias sulfatorredutoras, salinidades variáveis, práticas tradicionais de manejo, políticas de saneamento, sensores de maré e narrativas comunitárias. Reconhecer essa composição múltipla é essencial, pois coloca em evidência a fragilidade dos processos ecológicos quando redes de sustentação são interrompidas, sobretudo por infraestruturas urbanas, pressões econômicas e ausências políticas.

A partir da ecologia política e da Justiça Ambiental, foi possível aprofundar a análise sobre as assimetrias que marcam a produção dos manguezais contemporâneos. O mangue não é apenas habitat; é também campo de conflito, onde disputas raciais, territoriais, jurídicas e epistêmicas definem quem tem acesso à terra, quem pode pescar, quem pode construir, quem é criminalizado ou silenciado. Autores como Malcolm Ferdinand ajudaram a iluminar esse ponto ao demonstrar que devastação ambiental e devastação colonial são processos inseparáveis. Nos mangues urbanos, essa sobreposição se manifesta de modo explícito: comunidades negras, indígenas e ribeirinhas sofrem simultaneamente a destruição de seus territórios e a deslegitimação de seus modos de vida.

A proximidade com Ferdinand permitiu compreender que a violência contra o mangue não é acidental, mas estrutural, resultado de redes coloniais modernas que ainda organizam o território através de dispositivos como licenças ambientais, planos diretores, diagnósticos de risco, operações de “revitalização” urbana e políticas de remoção. Esses dispositivos, quando analisados pela lente da TAR, deixam de aparecer como mecanismos neutros: passam a ser entendidos como mediadores ativos que estabilizam certas versões do mangue e desestabilizam outras. Assim, o manguezal urbano é um espaço onde ecologias se confrontam e onde certos coletivos — humanos e mais-que-humanos — são autorizados a existir, enquanto outros são eliminados ou precarizados.

Essa argumentação encontrou ressonância no pensamento de Ailton Krenak, cuja crítica ao projeto civilizatório ocidental reforça que a separação moderno/colonial entre

humanidade e natureza é uma ficção violenta. Para Krenak, defender o manguezal não é apenas proteger um “recurso ambiental”, mas proteger modos de existência que recusam a lógica extrativista e afirmam alianças profundas entre humanos, rios, sedimentos, peixes, raízes e ciclos de maré. Sua perspectiva ecofilosófica ajudou a reforçar a tese de que a luta pelo manguezal é também luta pela continuidade de mundos que o capitalismo tenta apagar.

Os conflitos descritos nos capítulos mostram que o manguezal é continuamente produzido por redes contraditórias: redes que sustentam a vida e redes que a ameaçam. De um lado, estão as práticas comunitárias, os saberes tradicionais, a biodiversidade multiespécie, as relações de cuidado e reciprocidade; de outro, projetos portuários, obras viárias, especulação imobiliária, esgoto in natura, aterros irregulares, flexibilizações legais e formas sofisticadas de violência burocrática. A TAR revelou que esses elementos não existem em esferas separadas; eles se enredam, tensionam-se e produzem realidades ecológicas que são profundamente políticas.

A análise das infraestruturas — hidráulicas, urbanas, administrativas — tornou evidente que o mangue não “sofre” consequências, mas é transformado performativamente por cada intervenção. Via expressa, emissário submarino, estação elevatória de esgoto, obra de drenagem ou porto não são apenas equipamentos técnicos; são atores que reorganizam ciclos ecológicos, alteram salinidades, mudam rotas de peixes, afetam o metabolismo microbiano, modificam o regime de marés e reconfiguram economias locais. Isso reforça a proposição latouriana de que o mundo é feito de contínuas traduções entre atores, e que cada tradução cria novos arranjos de poder e de existência.

O capítulo dedicado ao berçário marinho demonstrou que a vida no mangue depende de redes intrincadas que vão muito além da presença de juvenis de peixes e crustáceos. As condições que fazem do manguezal um espaço de reprodução e crescimento — sombreamento das raízes, configuração dos canais, estabilidade da granulometria, granulidade química da água, sinergias microbianas, ritmos de maré — são profundamente sensíveis a transformações territoriais. Essa vulnerabilidade reforça a necessidade de políticas públicas que reconheçam o mangue como infraestrutura ecológica estratégica, e não como terreno ocioso à espera de “melhor uso”.

A potência da TAR mostrou-se também no acompanhamento das controvérsias sociotécnicas. Relatórios contraditórios, estudos de impacto ambiental, disputas judiciais, protestos comunitários, decisões administrativas, auditorias, mapeamentos e fiscalização emergem como arenas onde diferentes traduções do mangue competem pela definição legítima da realidade. Nessas arenas, nem todos os atores têm o mesmo peso: corporações e órgãos estatais tendem a ter mais força de estabilização do que comunidades vulnerabilizadas. Contudo, a TAR destaca que até entidades aparentemente fracas — caranguejos intoxicados, odores sulfídricos, água escura, micro-organismos — podem perturbar e reconfigurar redes, produzindo controvérsias que reacendem debates públicos.

A articulação entre TAR e Justiça Ambiental evidenciou que as formas de violência que produzem o manguezal não são apenas materiais, mas também epistêmicas. Saberes tradicionais, narrativas locais, conhecimentos de marisqueiras e pescadores são frequentemente excluídos das arenas decisórias, enquanto saberes técnicos, muitas vezes limitados a leituras laboratoriais ou telemétricas, adquirem centralidade. Essa hierarquização do conhecimento produz injustiças que repercutem diretamente no território, pois define quais práticas de manejo são reconhecidas ou criminalizadas, quais usos são legítimos e quais populações são removidas ou ignoradas.

Ao revisitar autores como Haraway, Tsing e Ingold, foi possível reforçar que o mangue é também um espaço de coabitação multiespécie, no qual relações de cuidado, simbiose e coexistência desafiam modelos desenvolvimentistas que veem a costa apenas como área de expansão econômica. Haraway nos lembra que “ficar com o problema” implica comprometer-se com ecologias que são, ao mesmo tempo, vulneráveis e resilientes; já Tsing aponta que viver nos interstícios das ruínas do capitalismo exige atenção às alianças menores, às sobrevivências inesperadas, às formas de vida que insistem. Esses insights são cruciais para compreender os mangues como espaços de resistência ecológica e política.

Stengers, por sua vez, reforça que uma ecologia verdadeiramente política exige desacelerar, hesitar, suspender automatismos decisórios e criar condições para que múltiplas vozes — humanas e não humanas — possam compor o coletivo. Aplicada ao mangue, essa proposta implica reconhecer que decisões territoriais não podem ser tomadas apenas com base em modelos abstratos de desenvolvimento, mas devem emergir de processos de negociação que considerem as especificidades ecológicas, sociais, históricas e infraestruturais do território.

Mol contribuiu ao evidenciar que ecossistemas não são entidades unitárias, mas realidades múltiplas, que variam conforme práticas e dispositivos. O manguezal, portanto, não é um objeto singular: ele é realizado de maneiras diferentes por pescadores, técnicos ambientais, marisqueiras, sensores, laboratórios, empreiteiras, bactérias, correntes e legislações. Reconhecer essa multiplicidade ajuda a evitar reducionismos e amplia a capacidade de desenvolver políticas mais sensíveis às diversas ontologias em jogo.

Outro ponto fundamental foi demonstrar que o manguezal é um território de insurgências. As comunidades que o habitam — muitas delas marcadas por histórias de resistência negra, indígena e ribeirinha — não aceitam passivamente os processos de destruição. Elas produzem denúncias, articulam movimentos, acionam ministérios públicos, elaboram mapeamentos próprios, convocam audiências públicas, organizam mutirões e constroem formas de cuidado que reinventam o mangue como espaço de vida. Essas práticas são, simultaneamente, políticas e ecológicas, e revelam que o mangue é lugar de luta, memória e reivindicação territorial.

No plano metodológico, este trabalho reforçou a importância da pesquisa situada, conforme proposto por Haraway. Não é possível compreender o mangue a partir de uma posição neutra; é preciso entrar na lama, caminhar entre raízes, sentir a densidade da água, ouvir os relatos de moradores, acompanhar reuniões técnicas, ler documentos, mapear infraestruturas. A TAR exige esse envolvimento sensorial e político: seguir os atores significa seguir as transformações que eles produzem e observar como redes são mantidas ou desfeitas.

A análise dos manguezais urbanos sob a perspectiva da TAR e da Justiça Ambiental oferece contribuições relevantes para o campo das Ciências Sociais e Humanas da Saúde, especialmente no que se refere à produção de vulnerabilidades sociais associadas à degradação ambiental. Quando infraestruturas de saneamento falham, quando territórios são contaminados ou quando berçários marinhos colapsam, há efeitos diretos sobre saúde, nutrição, renda, segurança hídrica e bem-estar comunitário. O mangue, nesse sentido, é um marcador socioambiental de desigualdades.

O estudo mostrou também que é urgente repensar os modos de governança ambiental. Modelos centralizados, tecnocráticos e descolados das realidades territoriais tendem a ignorar as capacidades de ação de comunidades locais e das próprias entidades ecológicas. Uma governança sensível à TAR exigiria reconhecer as redes que já sustentam o mangue,

fortalecer alianças, reconstituir vínculos interrompidos e criar políticas que funcionem como mediadores, e não como dispositivos de silenciamento ou imposição.

Por fim, as considerações finais afirmam que defender o manguezal é defender um mundo no qual múltiplos modos de vida possam persistir. Isso implica reconhecer que o mangue é simultaneamente ecologia, política, memória, infraestrutura e resistência. Ele é feito de águas turvas, raízes aéreas, lama fértil, histórias de luta, animais adaptados, legislações frágeis, saberes ancestrais e conflitos permanentes. A TAR permitiu tornar visível essa trama; a Justiça Ambiental permitiu compreender sua assimetria; a ecologia política permitiu situá-la no capitalismo contemporâneo; e autores como Haraway, Ferdinand, Krenak, Stengers, Tsing e Mol permitiram imaginar futuros onde o cuidado, a reciprocidade e a coabitação sejam princípios centrais. Assim, este trabalho conclui que o manguezal não é apenas objeto de estudo: é um professor, um aliado e um território que exige novas formas de pensamento e ação para que suas redes de vida continuem a pulsar.

## REFERÊNCIAS

BAYEN, S. *et al.* Mangue – valoração e problemas nos manguezais. Ambiente Brasil – Ambientes, 2019. Disponível em: [https://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/ecossistema\\_costeiro/mangue\\_-\\_valoracao\\_e\\_problemas\\_nos\\_manguezais.html](https://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/ecossistema_costeiro/mangue_-_valoracao_e_problemas_nos_manguezais.html).

CINTRÓN, G.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Biogeografia dos manguezais: ocorrência, área de distribuição e diversidade de espécies de mangue. In: Anais do 21º Encontro Nacional de Pesquisas, 2021. Disponível em: [https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enanpege/2021/TRABALHO\\_COMPLETO\\_EV154\\_MD1\\_SA122\\_ID148728102021141239.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enanpege/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV154_MD1_SA122_ID148728102021141239.pdf).

DE SOUZA, I. S.; DE SOUZA, A. P. S.; DE SOUZA, R. M. Composição florística e estrutura dos manguezais na Reserva Extrativista Marinha da Baía do Iguape e os impactos da elevação do nível médio do mar. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 18, n. 5, p. 3462–3481, 2025.

FERDINAND, M. *Une écologie décoloniale: vivre et penser avec les forêts du monde*. Paris: Seuil, 2019.

FERREIRA, L. D. de; FERREIRA, A. C.; BORGES, R.; WARD, R. Mangroves of Brazil. In: *Mangroves: Biodiversity, Livelihoods and Conservation*. Singapore: Springer Nature, 2022. p. 521–563.

GOULART, M. F.; CALLISTO, M. Educação ambiental sobre manguezais. E-book. Portal Saneamento Básico, 2019. Disponível em: <https://saneamentobasico.com.br/ebooks/e-book-educacao-ambiental-manguezais/>.

HARAWAY, D. *When Species Meet: Staying with the Trouble*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2008.

INGOLD, T. *The Perception of the Environment: Essays on Livelihood, Dwelling and Skill*. London: Routledge, 2000.

LATOUR, B. *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

LATOUR, B. *Reagregando o social: uma introdução à Teoria do Ator-Rede*. Salvador: EDUFBA, 2012.

LIMA, A. L. S.; MAIA, B. K. S.; RESENDE, R. C. R. Restauração de manguezal: produção de mudas de *Laguncularia racemosa* e *Avicennia sp.* para recuperação de área degradada no estuário do rio Acaraú (CE). *Revista Árvore*, v. 40, n. 3, 2016.

MOL, A. *The Body Multiple: Ontology in Medical Practice*. Durham: Duke University Press, 2002.

NASCIMENTO, L.; MEIRELES, A. J. A.; CARVALHO, R. G.; OLIVEIRA, J. F. Ecossistemas de restinga e manguezal no Nordeste brasileiro: abordagem cienciométrica e revisão sistemática. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, v. 9, n. 3, p. 151–168, 2024.

ODUM, E. P. *Fundamentals of Ecology*. 3. ed. Philadelphia: Saunders, 1988.

PASCOALINI, S. S.; SANTANA LOPES, D. M.; FALQUETO, A. R.; TOGNELLA, M. M. Abordagem ecofisiológica dos manguezais: uma revisão. *Biotemas*, v. 27, n. 3, p. 1–12, 2014.

SANTOS, M. R.; MAIA, R. C. M. Os manguezais e os livros didáticos no ensino fundamental: uma análise de conteúdo. *Conexões – Ciência e Tecnologia*, v. 16, 2022.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguê e manguezal. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). *Atlas dos Manguezais do Brasil*. Brasília: ICMBio, 2018. p. 15–29.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN, G. (coords.). *Ecossistema manguezal: conhecer para conservar*. São Paulo: Instituto Oceanográfico/USP, 1996.

SILVA, E. J.; FONTGALLAND, I. A. Public actions and policies in mangroves for the preservation of environmental. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 15, 2021.

SOARES-NOVELLI, Y. Manguezais brasileiros. Resumos, 1998.

STENGERS, I. *Cosmopolitics I & II*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2010.

TSING, A. *The Mushroom at the End of the World: On the Possibility of Life in Capitalist Ruins*. Princeton: Princeton University Press, 2015.

XIMENES, A. G. *et al.* Influência da maré e dinâmica costeira nos manguezais brasileiros. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 18, n. 2, 2025.