

WYLLYS ABEL FARKATT TABOSA



Uma Ecologia de Base Complexa

**UMA ECOLOGIA DE BASE
COMPLEXA**

Presidente da República

Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro da Educação

Fernando Haddad

Secretaria de Educação Profissional Tecnológica

Eliezer Moreira Pacheco

**Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte**

Reitor

Belchior de Oliveira Rocha

Diretor Geral do Campus Ipangaçu

Evandro Firmino de Souza

Pro-Reitor de Pesquisa e Inovação

José Yvan Pereira Leite

Coordenador da Editora do IFRN

Samir Cristino de Souza

Conselho Editorial

Samir Cristino de Souza (Presidente)

André Luiz Calado de Araújo

Antônio Luiz de Siqueira Campos

Dante Henrique Moura

Jerônimo Pereira dos Santos

José Yvan Pereira Leite

Valdenildo Pedro da Silva

WYLLYS ABEL FARKATT TABOSA

Uma Ecologia de Base Complexa

IFRN
Editora ■■■■

2009

Uma Ecologia de Base Complexa
© Copyright 2009 da Editora do IFRN

Todos os direitos reservados

Nenhuma parte dessa publicação poderá ser reproduzida ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer outro meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer tipo de sistema de armazenamento e transmissão de informação, sem prévia autorização, por escrito, da Editora do IFRN.

Divisão de Serviços Técnicos.
Catalogação da publicação na fonte.
IFRN/Biblioteca Sebastião Fernandes

T114e Tabosa, Wyllys Abel Farkatt.
Uma ecologia de base completa / Wyllys
Abel Farkatt Tabosa. – Natal : IFRN Editora,
2009.
192 p. : il. : color.

Inclui bibliografia.
ISBN 978 85 89571 55 5

1. Ciência ecologia. 2. Ecologia científica. 3.
Ecologia. I. Título.

CDU 574

EDITORAÇÃO

Samir Cristino de Souza

DIAGRAMAÇÃO

Karoline Rachel Teodosio de Melo

CAPA

Wyllys Abel Farkatt Tabosa

CONTATOS

Editora do IFRN

Av. Senador Salgado Filho, 1559, CEP: 59015-000

Natal-RN. Fone: (84)4005-2668/ 3215-2733

Email: dpeq@cefetrn.br

**A Leninha, Natália e
Artur, pelo amor e
pela compreensão
durante todos esses
anos.**

SUMÁRIO

MAIS UM FRAGMENTO DA MESMA HISTÓRIA.....
EMERGÊNCIA DA CIÊNCIA ECOLÓGICA.....
LIMITES DA ECOLOGIA CIENTÍFICA.....
BIFURCAÇÃO DA CIÊNCIA.....
UMA ECOLOGIA DE BASE COMPLEXA.....
REFERÊNCIAS.....

MAIS UM FRAGMENTO DA MESMA HISTÓRIA

Começo esta caminhada dizendo que os próximos escritos são elementos que compõem mais um fragmento da mesma história. Inseri-me nesta história muito recentemente, mais precisamente no ano de 2003, quando busquei no programa de pós-graduação em Ciências Sociais da UFRN, especificamente na disciplina “Estudos Contemporâneos da Cultura”, outros fundamentos teóricos que permitissem ampliar minha prática como docente da disciplina de Ecologia, no Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte.

A busca desse aprofundamento teórico deve-se, por um lado, às leituras efetuadas durante o mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, cursado na Universidade Federal da Paraíba, no ano de 2000. Vale ressaltar que o sociólogo Edgar Morin, o antropólogo Claude Lévi-Strauss e o ecólogo americano Eugene Pleseants Odum destacam-se, entre tantos outros autores como as principais portas de ancoragem nesse meu percurso investigativo. Por outro lado, ganha relevância a minha própria história, cujos “imprintings culturais” me levaram a uma formação acadêmica em Ciências Biológicas, o que me rendeu, posteriormente, a possibilidade de exercer a minha profissão como professor de Ecologia do Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte (CEFET–RN).

A história em que me inscrevo tem seu enredo construído a partir do encontro de duas pessoas de trajetórias distintas, cujas andanças levaram-nas a se conhecer no ano de 1986, na Lagoa do Piató, município de Açu, no Estado do Rio Grande do Norte. Como protagonistas do evento, nomeamos a professora Maria da Conceição Almeida e Francisco Lucas da Silva. Para os mais íntimos, Ceíça Almeida e Chico Lucas. Um ano mais tarde, o que era uma dupla se torna um trio com a entrada, na pesquisa, da professora Wani Pereira.

Uma parte significativa desse relato consta no livro “Lagoa do Piató: fragmentos de uma história”, de Conceição Almeida e Wani Pereira, que teve sua primeira edição em 1994 e uma segunda em 2006. A outra parte encontra-se em publicações diversas: artigos, monografias, dissertações e teses construídas pelo Grupo de Estudos da Complexidade, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte–GRECOM (UFRN). Alguns outros “pedaços” dispersam-se na memória de

alunos, professores e amigos que, ao longo desses 20 anos, exercitaram “uma prática de produção do conhecimento que abre a ciência ao diálogo com outras construções do saber” (ALMEIDA & PEREIRA, 2006, p. 8).

O itinerário dessa “viagem” gerou muito mais do que textos acadêmicos. No meu entender, os encontros com Chico Lucas e com sua família construíram ressignificados na vida das pessoas que têm participado dessa aventura em busca do conhecimento. Há três anos, vivencio esse processo, o que não significa que esteja eu protagonizando uma outra história. E isso se confirma claramente nas palavras de Chico que nos disse, quando o visitamos pela primeira vez na fazenda Curralinho (onde está a primeira casa da Lagoa do Piató): “Ceíça agora tem uma história para contar. Vai começar tudo de novo com os pés de Baobá”. Uma alusão ao fato de que a mesma história recomeça a cada novo encontro e a cada nova despedida.

Em minha atuação como professor do CEFET–RN tenho percebido, principalmente nas aulas de campo, que o conhecimento ecológico pode ser construído sem que se tenha necessariamente de medir fatores ambientais. As relações ecológicas, salvo algumas análises, não consideram a interação entre o homem e o ambiente em que ele vive. Mais ainda: são escassas as considerações da ciência ecológica sobre outras formas do saber ecológico.

Na área Ambiental, a elaboração e a condução das aulas de campo, o tato, a visão, e a audição são sentidos muito utilizados. Dessa forma, a dinâmica de aprendizado torna-se mais prazerosa. Para os alunos, a resposta vem de modo espontâneo e contundente, como atestam suas falas: “Professor, essa foi a melhor aula que já tive em minha vida. Aprendi mais do que quando estudei em sala de aula”. Claro que o entusiasmo de sair dos limites de uma sala, a euforia por passar alguns dias sem as amarras das normas cotidianas, e a convivência mais próxima entre os professores e os alunos tem influência nesse tipo de depoimento. Contudo, é o ato de experimentar, de vivenciar cada momento, que os leva a perceber os ecossistemas de uma outra forma. A partir da experimentação, os alunos fazem conexões mais pertinentes com os conteúdos teóricos que passarão a impregnar o cognitivo em cada um deles.

Despertado pelo mesmo desejo de conhecimento, percebo que há uma necessidade de transformar a maneira de

entender a Ecologia e o seu papel como ciência do complexus. A compreensão das relações do homem com o ambiente prescinde de uma ampliação de seu modo de enxergar os ecossistemas e refletir sobre os fenômenos.

Nesse percurso, tenho *aprendido a aprender, apreendido a conhecer, aprendido a viver*. As caminhadas com Chico Lucas pelos diferentes ambientes que formam o ecossistema da Lagoa do Piató proporcionaram-me um novo aprendizado sobre a Ecologia do local. A amizade consolidada, a cada nova viagem, ampliou as discussões sobre diferentes temas ecológicos. Esses conhecimentos, inevitavelmente, transitam pelas histórias de vida de Chico Lucas: sua vida familiar, seu trabalho, suas caminhadas, seu navegar na Lagoa e principalmente seu diálogo com o ecossistema.

Há várias formas de se compreender os fenômenos. Com a Ecologia; contudo, às vezes, o cientista se distancia da compreensão dos fenômenos ecológicos, em essência, subjetivos, integrados e, portanto, complexos. A forma como Chico Lucas aborda os temas ecológicos revela uma visão sistêmica e integrada do ecossistema da Lagoa do Piató.

Para Chico Lucas, o ecossistema não se limita ao espelho d'água e às margens da lagoa, mas inclui os serrotes, o tabuleiro, o arisco, a várzea e a própria lagoa. Esses ambientes são constituídos de solos diferentes e de espécies animais e vegetais peculiares. Eles apresentam cheiros, cores, temperaturas e luminosidades que os distinguem, mas que não os isolam, não os separam. Ao contrário, quanto mais distintos são, maior a conectividade entre eles, uma vez que as distinções e as especialidades operam a complexidade e a riqueza da relação que constitui a diversidade dos sistemas complexos.

A presença das diferentes comunidades no entorno da Lagoa do Piató tem papel fundamental no entendimento do que vem a ser esse ecossistema. Significativa parcela das atuais comunidades origina-se de povos indígenas e negros que habitavam a região em tempos idos. Viver em torno da lagoa é estabelecer relações ecológicas que envolvem aspectos econômicos e sociais. A pesca, a agricultura, o lazer, a religiosidade, as festividades são atividades desenvolvidas ao longo dos anos e seguem um calendário próprio que alterna os períodos de seca e de chuva da região.

É a partir do conhecimento ecológico de Chico Lucas em relação ao ecossistema da Lagoa do Piató que a

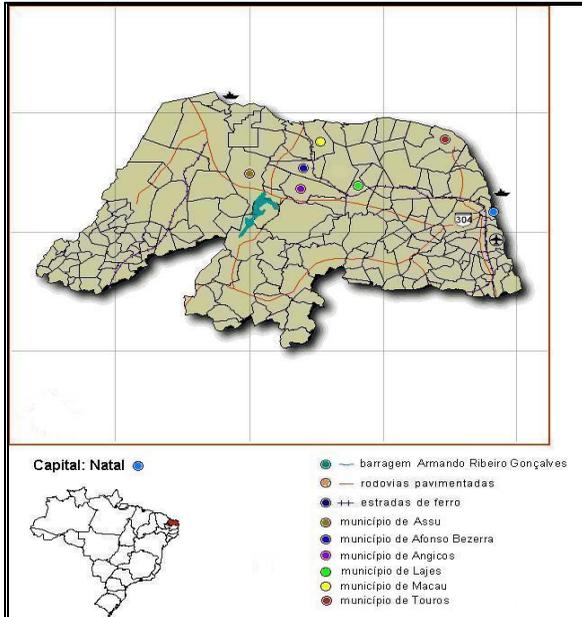
pesquisa objetiva inventariar os itinerários complexos dos saberes da tradição com vistas à construção de uma ecologia de base complexa. Para entender essa nova ecologia, “será preciso captar a relação vida/homem/natureza numa perspectiva globalizante, isto é, admitir que a biosfera e o sistema social têm uma confluência” (PENA-VEGA, 2005, p. 43).

Reavivando o conceito do *conhecimento pertinente* (cunhado por Edgar Morin), aquele conhecimento que se insere no contexto e emerge da relação entre o homem e o ambiente em que vive (MORIN, 2002c), propusemos, então, um diálogo com interlocutores privilegiados, portadores dos saberes da tradição.

Esclarecemos, a propósito, que, em vez de aplicar as categorias metodológicas ou técnicas de pesquisa já consagradas pelos manuais da ciência da fragmentação, o desenvolvimento desta tese tem, na concepção de método de Edgar Morin, um horizonte a ser perseguido. O método complexo proposto por esse autor supõe o uso de estratégias para seu desenvolvimento. Em consonância com esse novo método, o roteiro de atividades previamente relacionadas deve estar aberto para as novas possibilidades decorrentes da própria dinâmica da pesquisa.

Uma retrospectiva do diário da pesquisa leva-nos ao registro de 10 viagens, contabilizadas no decurso da investigação. Dia a dia, novos conhecimentos iam emergindo e se consolidando, grandes amizades se fortaleciam e a pesquisa seguia seu fluxo, sendo a maior beneficiária desse contexto deveras favorável.

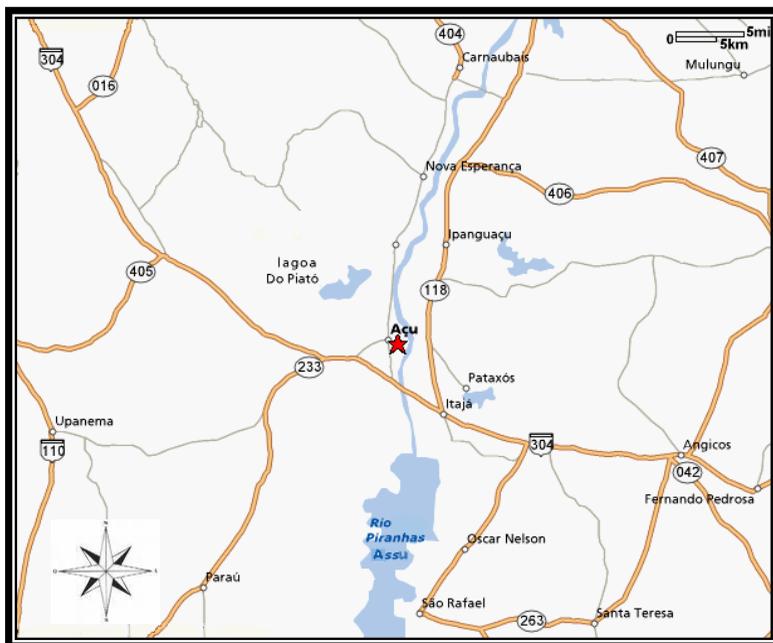
Para começarmos a conhecer melhor a lagoa do Piató mostraremos sua localização. O mapa 01 apresenta, em destaque, o Estado do Rio Grande do Norte com sua divisão política, rodovias (em especial a BR 304), e a localização de municípios que são citados por Chico Lucas em diferentes momentos. É importante destacar, também, a sede do município do Assu (onde a lagoa está inserida), e a Barragem Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves, construída em 1983 com o objetivo de perenizar (para formar um perímetro irrigado) e controlar as enchentes do rio Piranhas-Assu.



Mapa 01: Localização da área de estudo.

Fonte: adaptado do site da web: <http://www.ibge.gov.br/mapasinterativos>.

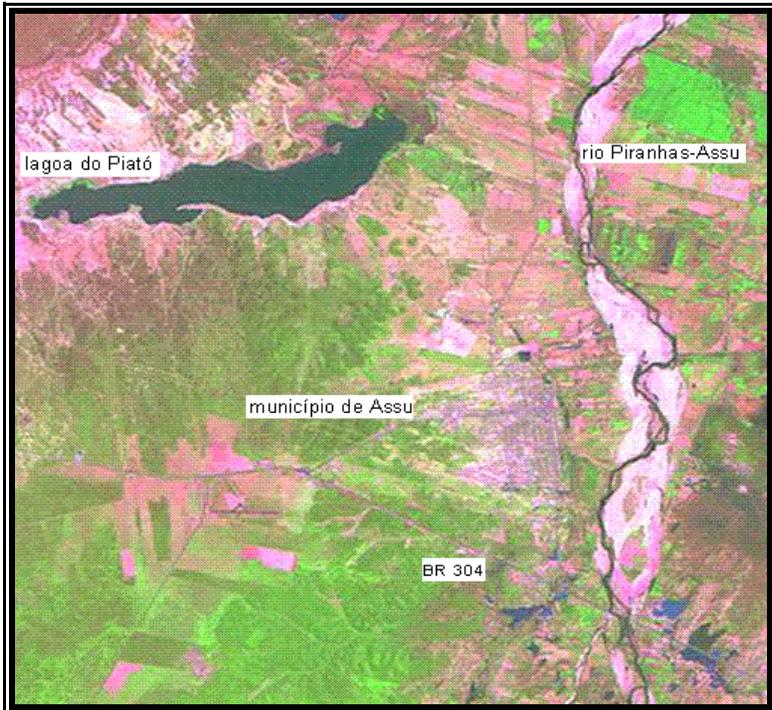
Mais detalhadamente, é possível visualizar a forma da Lagoa do Piató e sua ligação com o Rio Piranhas-Assu. O mapa 02 mostra o desenho da Lagoa do Piató e sua posição em relação ao rio e ao município de Assu.



Mapa 02: Detalhamento da localização da lagoa do Piató. Em 16/12/2006.

Fonte: adaptado do site da web: <http://www.mapquest.com/maps>.

Para visualizar ainda melhor o que foi apresentado anteriormente, assinalamos no mapa 03 uma fotografia de satélite da área que abrange o município de Assu; o rio Piranhas–Assu e a rodovia federal BR 304, que atravessa o rio e liga Natal, a capital do Estado do Rio Grande do Norte, aos municípios do interior em direção ao oeste desse Estado. É possível perceber a dimensão espacial e a proporcionalidade do espelho de água da lagoa em relação ao rio Piranhas-Assu e ao município de Assu. Porém, vista assim do alto, não é possível dimensionar a sua importância para as comunidades de seu entorno.



Mapa 03: Fotografia de satélite mostrando o espelho d'água da lagoa do Piató.
Em 16/12/2006.

Fonte: adaptado do site da web: <http://www.ibge.gov.br/mapasinterativos>.

Visando a uma leitura mais proficiente das informações, procedemos às entrevistas. Reforçando as mais de 5 horas de gravação, realizamos visitas a diferentes comunidades e fizemos inúmeros outros registros por meio de fotografia.

As transcrições das matérias gravadas, as fotos de plantas, animais, ambientes e pessoas proporcionam o resgate da memória de algumas situações que podem ilustrar um pouco do caminho que percorremos: a primeira viagem, e a descoberta dos Baobás do Piató; a visita à comunidade do Bangüê, seu castelo e seu hino; as caminhadas do porto de Areia Branca até a casa de Chico Lucas; o serrote do Flecha; o tabuleiro e sua mata e a serra do Pelado de onde se pode ter uma visão ímpar da lagoa.

Mas também vale lembrar outras tantas por que passamos: a viagem no velho carro da universidade (conduzido pelo Sr. Raul), que, apesar de sua fragilidade mecânica, nunca nos deixou na mão, a dormida no alpendre da casa de Chico, sempre embalada pela serenata da natureza numa rara manifestação de sua diversidade sonora (insetos, anfíbios, pássaros, eqüinos, bovinos, caprinos e humanos); as refeições sempre fartas e saborosas, feitas e servidas com muito carinho; a festa do padroeiro, as conversas ao cair da noite, os sonhos de uns e de todos... Tudo isso se confunde, e se entremeia no processo da investigação; são elementos que, direta ou indiretamente, se fazem intervinientes na construção do conhecimento.

Este trabalho foi construído nesse caminhar, quase sempre povoado por muitas interlocuções. Mas isso não impediu o retorno à solidão, quando se fez necessária a atitude de recolhimento para as imprescindíveis reflexões sobre a nossa prática. A tese ora apresentada assume a influência de bases teóricas em construção, mas também revela a riqueza do conhecimento ecológico que, embora seja construído longe dos bancos acadêmicos, responde a demandas surgidas no contexto.

Esse conhecimento ecológico de que tratamos vale-se de elementos heteróclitos (materiais e imateriais) do meio. Faz uso de analogias e homologias com diferentes elementos ecossistêmicos. Constrói-se no transitar entre o que é real e o que é imaginário. É um conhecimento que perde em riqueza de detalhes sobre os fenômenos ambientais, mas ganha em visão ecossistêmica. É, ainda, um conhecimento, cuja validade é conferida pela capacidade que o sujeito apresenta de se relacionar com o ecossistema de maneira mais simples. É, enfim, um conhecimento que não pertence a grupos ou a escolas, mas a toda a humanidade.

Fazendo ancoragem em aportes teóricos e empíricos, a tese organiza-se em quatro cenários a partir dos quais desenvolvemos a temática ciência ecológica e saberes da tradição.

No primeiro cenário, **Emergência da ciência ecológica**, descrevemos um panorama da ecologia científica. Discutimos a variável ecológica à luz de diferentes problemas que representam a crise ambiental atual. Traçamos o itinerário da ciência ecológica, a partir da contribuição de seus principais teóricos, dentre os quais destacamos Eugene Pleasants Odum.

Essa escolha deveu-se ao fato de que as idéias desse autor, desde a década de 50 do século passado, contribuíram para ampliar o conhecimento sobre os ecossistemas. Esse norte-americano aborda as questões ecológicas com base nas leis da termodinâmica, ao mesmo tempo em que discute as implicações do modelo capitalista no equilíbrio ambiental e na manutenção dos ecossistemas.

No segundo cenário, **Limites da ecologia científica**, sintonizamos os entraves e pontos de estrangulamento desse conhecimento, circunscrito na esfera da ciência, e identificamos questões e temas que avançam na construção de uma ciência dialógica. Apresentamos as proposições de Edgar Morin sobre os aspectos de auto-eco-organização que constituem os ecossistemas. Aproximamos-nos de Henri Atlan, que defende o tênue limite entre o vivo e não vivo, e explica o ruído a partir da teoria da comunicação para ampliar o princípio de auto-organização dos sistemas. Ilya Prigigine é outra fonte de inspiração. Em seus trabalhos sobre as estruturas dissipativas, trata, de forma enfática, sobre a importância das bifurcações e dos acontecimentos novos na construção dos sistemas complexos longe do equilíbrio. Significativa também se faz a proposição de um homem simbiótico (de Joël de Rosnay) a partir de uma inteligência coletiva de saberes fractalizados. Tais proposições sobre a natureza, a vida e o cosmo representam limites virtuosos que podem ultrapassar o modelo científico da fragmentação, com vistas a constituir uma nova ciência, em especial a ecológica.

No terceiro cenário, **Bifurcação da ciência**, apresentamos um outro olhar da ciência ocidental sobre formas de conhecimento que seguem uma lógica diferente. Destacamos os argumentos centrais do antropólogo Claude Lévi-Strauss sobre o pensamento mitológico, os sistemas de classificação e o conhecimento das populações denominadas primitivas. São populações ligadas à natureza, que se pautam por estratégias de pensamento mais próximas de uma “lógica do sensível” (LÉVI-STRAUSS, 1997). Populações que tratam de ordenar os fenômenos orientando-se pela destreza e pela habilidade de interligar diversos domínios do ambiente.

Das pesquisas anteriormente realizadas junto à comunidade pesqueira da Lagoa do Piató, e publicadas por Raimunda Almeida (1995); Conceição Almeida (1995, 2001b, 2002), Sérgio Morais (2005) e Conceição Almeida & Wani

Pereira (2006), deriva-se um corpus de conhecimentos que resgatam a ecologia, as previsões climáticas e as técnicas de pesca, entre outros conhecimentos que permitem avançar na discussão desta tese.

No quarto cenário, **Uma Ecologia Complexa**, a partir do diálogo com Francisco Lucas da Silva (Chico Lucas), agricultor e pescador da Lagoa do Piató, Assu–RN, buscamos discutir um itinerário dos saberes construídos por ele, os quais revelam a riqueza de conhecimentos ecológicos sobre o ambiente local. A narrativa sobre o ecossistema caatinga descreve a flora, a fauna, as rochas, o ar e os ambientes evocando analogias e ampliações translocais. A discussão objetiva compreender os operadores cognitivos de que se vale Chico Lucas para fazer uso do “pleno emprego da inteligência geral” (MORIN, 2000, p.20).

A amplitude cognitiva de Chico Lucas como leitor privilegiado do ecossistema é abordada na forma de um mapa de categorias ecológicas que aproximam os conteúdos anunciados na ciência ecológica do conhecimento produzido por “intelectuais da tradição” (ALMEIDA, 2006. p. 108).

A abordagem empírica desenvolvida coaduna-se com as pesquisas desenvolvidas pelo Grupo de Estudos da Complexidade (GRECOM–UFRN) sobre “conhecimento científico e saberes da tradição”. Os estudos são integrantes da linha de pesquisa Estratégias do Pensamento e Produção do Conhecimento, do PPGED–UFRN.

É, portanto, a partir das referências já sistematizadas e de novos diálogos ocorridos durante as aulas de campo com Chico Lucas que a pesquisa se desenvolve. O objetivo é apresentar um caminho que possa interligar ciência ecológica e saberes da tradição, visando gerar uma ecologia de base complexa.

EMERGÊNCIA DA CIÊNCIA ECOLÓGICA

O processo do qual resulta a aventura humana no Planeta Terra é fundado na estreita relação do homem com o ambiente em que vive. As denominadas coisas da natureza são representadas por um conjunto de fenômenos do ambiente, tais como a fauna, a flora, o solo, as rochas, a água, o ar, os sons, os aromas, as cores e a energia, que fazem parte dos processos de observação e experimentação do homem.

É certo que a evolução da espécie humana gradualmente se diferencia das demais em sua forma de se relacionar com esses fenômenos ambientais, uma vez que é marcada pelas aptidões imaginárias, simbólicas e, sobretudo pela habilidade de narrar sua própria história. Entretanto, havemos de convir que a construção da cultura dá-se, sobretudo, pelo conjunto de representações do mundo fenomenal, que consolida a história dessas civilizações.

A singularidade do ser humano como sujeito cognoscente conferiu-lhe uma capacidade de interação com o ambiente, alterando-o conforme as necessidades de seu cotidiano. Tais interações promoveram gradativamente uma tentativa de dominação do homem sobre os fenômenos ambientais. Essa forma de interagir leva o homem a se posicionar dialogicamente: por vezes, ele se percebe como parte integrante dos fenômenos ambientais (é parte da natureza); por vezes, ele se percebe fora desses (é superior à natureza).

Se pudéssemos demarcar cronologicamente as diferentes etapas da relação do homem com seu ambiente, seria possível distinguir cinco estágios distintos. Essa divisão tem um caráter meramente didático, visto que o processo de relacionamento do homem com o Planeta é mais uma parte da complexa evolução do universo e, portanto, não se dá de forma estanque e rigidamente demarcada ou isolada de outras histórias evolutivas.

Inicialmente, o homem preocupa-se com as forças da natureza. Há um desejo de segurança relacionado ao medo e ao respeito pelo inexplicável. Em um segundo momento, alguns fenômenos naturais podem ser previstos (e até compreendidos). A domesticação de animais selvagens e o desenvolvimento da agricultura, por exemplo, são marcantes nessa etapa. No terceiro estágio, temos um aumento de complexidade das relações

sociais, surgindo então a urbanização das populações. Num quarto estágio, o desenvolvimento da tecnologia para a conquista dos espaços, a revolução industrial e a globalização comercial apontam para a expansão da ciência e para a consolidação do seu poder de ditar o que é verdadeiro ou falso, ou seja: de comprovar ou descartar hipóteses testadas.

O conhecimento construído com base na ciência ocidental caracteriza-se por sua tendência em buscar os detalhes, as particularidades. Em contrapartida, afasta-se gradativamente de uma visão sistêmica de compreensão dos fenômenos. A preferência pelo conhecimento mais detalhado dos fenômenos pode levar à produção de conhecimentos científicos isolados uns dos outros. Esse modo de conhecer é denominado “paradigma da disjunção/redução” (MORIN, s.d). Por um lado, separa-se o homem da natureza e o sujeito do objeto; por outro, reduz-se o homem à natureza, a natureza à seus elementos o que culmina na produção de oposições incomunicáveis, que, muitas vezes, são tomadas como realidade do mundo fenomenal. Para James Lovelock (1995, p.58),

Não devemos cometer o erro de condenar totalmente a redução, é um meio de análise necessário; usamos o microscópio em vez do telescópio. [...] o que é indesculpável é o modo como o reducionismo dominou a ciência até os nossos dias e justificou a separação feudal das ciências em baronias rivais, cada uma com suas linguagens misteriosas e seus costumes tribais.

Valendo-se do princípio da separação, o cientista consolida seu poder sobre as outras formas de conhecer. No intuito de garantir seus domínios, os detentores do conhecimento científico definem uma forma de pensar baseada em metodologias sistemáticas e de classificações muito estreitas.

No processo de consolidação do poder da ciência, algumas idéias foram determinantes para enfatizar a visão reducionista. Francis Bacon, filósofo que viveu no século XVI, e foi considerado o pai do método empírico da ciência, acreditava que o saber científico deveria ser medido em termos da capacidade de dominação da natureza, a exemplo da

capacidade de domar as forças da natureza como as águas, os rios e as tempestades. “A indução científica de Bacon recomendava, ainda, a descrição pormenorizada dos fatos e a tabulação para o registro das observações feitas experimentalmente” (CLARK E CASTRO, 2003, p. 67).

René Descartes, filósofo francês do século XVII, foi quem mais contribuiu para a aceitação da idéia de natureza como máquina. Para esse filósofo, não havia um sentido, uma vida ou uma espiritualidade animando a matéria. A natureza funcionava de acordo com as leis mecânicas. Assim, se quisesse aprender o modo de funcionamento da natureza, era necessário conhecer como cada parte funcionava. Descartes instituiu, dessa forma, os fundamentos para o método científico, modelo de pensamento que serviu de orientação para as práticas científicas até o século XIX (CARVALHO, 1998).

Ampliando ainda mais a autocrítica da ciência, Ilya Prigogine e Isabelle Stengers (1997, p. 21) alertaram a respeito do desencantamento do mundo:

A ciência se transformou em ameaça de destruição dos saberes, das tradições, das experiências mais enraizadas da memória cultural: não é este ou aquele retrocesso técnico de um resultado científico, mas o próprio espírito científico que é acusado. É preciso que o homem acorde, enfim, do seu sonho milenar para descobrir sua total solidão, sua radical estranheza.

O cerne da questão encontra-se aqui no processo de civilização em curso. Antes de ser uma crise social, econômica, ou ambiental, constitui-se numa crise do processo civilizatório do homem baseado na economia de mercado e no crescimento econômico a qualquer custo. A ciência, nesse contexto, não é neutra: ou está ao lado do poder econômico ou ao lado do poder bélico, mesmo que esse posicionamento se dê de forma inconsciente.

O processo de degradação promovido pela civilização humana ocidental é mais veloz do que a sua capacidade de reverter os danos ambientais. As tecnologias de

comunicação são extremamente avançadas para fazer circular informações através do Planeta, mas sua eficácia não é utilizada para promover uma mudança de consciência na sociedade. A civilização está perdendo a noção de limite. Vivemos em um Planeta limitado para sustentar o crescimento desenfreado da população humana e seu modelo de exploração e uso dos recursos do Planeta.

A respeito da modernidade da civilização e de suas relações Jose Pádua e Miguel Grinberg (1992, p.27) lembram que esta

Não se caracteriza tanto pelo materialismo, mas por uma relação muito específica com a matéria, relação que podemos chamar de instrumental, utilitária. A velha palavra consumismo pode ser recuperada nesse sentido: a matéria é para ser consumida. É também uma relação entre indivíduos, interpessoal, baseada no consumo, na compra e venda, na dominação de mercado.

A sociedade humana vive, sobretudo atualmente, em níveis desiguais de desenvolvimento econômico e social. Nos países ditos desenvolvidos, as relações de produção e consumo de bens promovem um aumento avassalador do consumo de recursos naturais do Planeta. Os ditos países em desenvolvimento buscam atingir o mesmo patamar de consumo. Isso nos leva a um novo desafio, o da sustentabilidade. Esse desafio remete-nos a uma questão fundamental: como transformar este *Homo sapiens* de explorador voraz em gestor inteligente, diante da incerteza quanto ao destino da civilização humana?

Entre os pensadores que têm tratado dessa questão, Edgar Morin aprofunda os argumentos epistemológicos que servem de princípios gerais para a discussão sobre o pensamento complexo. Nos seis tomos de sua obra, intitulada *O método*, Morin amplia as discussões sobre a natureza, a vida, o conhecimento, a humanidade, e a ética. O autor propõe reflexões que nos levam a pensar, de uma forma mais aberta e dinâmica, as proposições de uma nova ciência.

Para admitir uma nova ciência, é importante refletir ainda sobre as considerações de Ilya Prigogine e Isabelle Stengers (1997, p.5).

[...] pensamos que a nossa ciência se abrirá ao universal logo que cesse de negar, de se pretender estranha às preocupações e interrogações das sociedades no seio das quais se desenvolve, da qual saberá apreciar os múltiplos encantos, e, com os homens de todas as culturas, cujas questões ele saberá no futuro respeitar.

Desde as primeiras investidas de dominação sobre o ambiente o homem foi deixando registros do tipo de atitude tomada sobre a realidade posta em seu habitat. Os registros arqueológicos, tais como as inscrições rupestres, os utensílios de pedra e metal, os depósitos de restos de alimentos, dentre outros, mostram uma forma de conhecer o mundo, que pode ser chamada de *ciência primeira*, como denomina Claude Lévi-Strauss (1997).

É importante ressaltar que essa ciência primeira foi responsável por gerar tecnologias que facilitaram tanto a exploração como a fixação do homem em novos ambientes.

As tecnologias podem ser consideradas como um ato de criação sobre as informações do ambiente e sua posterior materialização. Laymert Santos e Nancy Mangabeira Unger apontam três tipos de tecnologia: 1 – a moderna, que por meio do trabalho, produz bens e riqueza; 2 – a da natureza, que é o processo de transformação dos seres e dos ambientes, gerando as coisas da própria natureza; 3 – a dos povos tradicionais, que é diferente da moderna e tem seu valor desprezado por nós (SANTOS e UNGER, 1992, p. 17).

Ainda segundo Santos e Unger (1992), a palavra tecnologia, originária do grego *techné* “é essencialmente uma forma de conhecimento, o que, no sentido grego de conhecimento, é um “des-velar dos seres”. Para os autores, o artista, por exemplo, é um *technites* e o seu “trabalho propicia condições para o advento da verdade do ser com o qual ele trabalha; portanto, não há contradição entre *techné* e natureza: a

techné é como um ecoar, ou um revelar da natureza com aquilo que ele trabalha” (op cit, p. 19).

O entendimento agora é o de que a natureza deve se adaptar ao homem em suas necessidades. Para Mauro Ceruti (1999, p.40), esse tipo de entendimento representa uma inversão adaptativa. O autor faz uma crítica direta a esse antropocentrismo, mas aponta as responsabilidades de nós humanos em relação ao cuidado com o Planeta.

Nos dias atuais, e em contrapartida ao antropocentrismo, tem-se o biocentrismo, que, embora conceba os homens como sendo diferentes dos demais seres vivos, também considera que a apropriação destes pelo homem não é um direito da espécie, exceto para satisfazer suas necessidades básicas (SANTOS e UNGER, 1992, p. 20). Esses autores alertam para o fato de que essa discussão entre os partidários do antropocentrismo e os do biocentrismo revela a crise vivenciada hoje, que, acima de tudo, é uma crise de visão de mundo (SANTOS e UNGER, 1992, p. 21).

Em seu livro *O ponto de mutação*, Capra (1986) aborda a crise instaurada no mundo como sendo de dimensões intelectuais, morais e espirituais. O autor apresenta os gastos com a corrida armamentista, em especial nos Estados Unidos, que utilizam como justificativa a necessidade de tornar o país mais seguro. Essas considerações de Capra, referentes à década 60 do século passado, não diferem muito daquelas que se fazem no momento presente, quando o atual governo americano utiliza os mesmo argumentos para justificar as guerras no Afeganistão e no Iraque.

As especialidades e seus especialistas, em casos cada vez mais emergentes, não conseguem responder, em tempo hábil, às demandas que lhes são impostas. Para Frijof Capra (1986 p. 22), os economistas, os oncologistas e a polícia, por exemplo, sentem-se confusos e impotentes diante dos impasses que se apresentam em suas profissões.

O surgimento da Ecologia como ciência dá-se pelos trabalhos do microscopista, nascido no Reino dos Países Baixos, Anton van Leeuwenhoek (1632-1723), do naturalista e botânico Richard Bradley (1688-1732), do sistemata sueco Karl Von Linné (1707-1778) e do naturalista Charles Darwin (1809-1882), só para citar os mais conhecidos. Esses trabalhos apresentavam os primeiros fundamentos do que seria essa nova ciência, com

estudos que revelavam a grande diversidade¹ de espécies e a interconexão destas entre si e com os ambientes em que habitam.

Alfredo Pena-Vega faz um breve itinerário da consolidação da ciência ecológica. Inicia pela proposição do nome Ecologia, em 1866, pelo naturalista alemão Ernest Haeckel (1834-1919). Para o autor, o botânico norte-americano Frédéric Clementes (1874-1945) enriqueceu a ecologia com o conceito de clímax; o botânico britânico Georges Tansley (1871-1955) definiu ecossistema como o objetivo da ciência ecológica.

Um testemunho desse período fértil no conhecimento conceitual da disciplina é a publicação, no início dos anos 50, do trabalho de Eugéne P. Odum. Na obra *Fundamentals of Ecology*(1953), Odum amplia a utilização do conceito de ecossistema trocando uma abordagem técnica por uma aplicação teórica mais significativa. Desde então, o estudo do ecossistema na ciência da ecologia toma uma dimensão teórica fundamental (PENA-VEGA, 2005, p. 57).

Para Edgar Morin, a Ecologia é, por princípio, uma ciência polidisciplinar e sistêmica, “pois o ecologista não retém em sua mente todo o saber de botânicos, zoólogos, microbiólogos e geólogos, mas se preocupa com as regulações apelando para especialistas” (MORIN, 2002c, p. 31). No princípio, a ciência ecológica “divide-se em Ecologia vegetal e animal” (ODUM, 1985, p.2), com o passar dos anos, sofre outras subdivisões, conforme segue:

a) Auto-ecologia — estudo das relações dos organismos com o ambiente; estudo da ação dos fatores ecológicos limitantes; adaptações da espécie ao ambiente; referido por

¹ Um ambiente que contém uma grande diversidade de espécies é aquele que possui um número sustentável de diversas espécies. Ao contrário, a pequena diversidade em um ambiente apresenta um grande número de indivíduos de poucas espécies.

alguns autores como ecofisiologia; é também referido como Ecologia de organismos; b) Demo-ecologia — estudo da dinâmica e dos processos adaptativos das populações, estudo das causas da abundância e distribuição das espécies; é também referida como Ecologia de populações; c) Sinecologia — estudo das relações das comunidades biológicas com o ambiente e das relações das populações entre si e dentro das comunidades vegetais, animais e de microrganismos; é também referida como Ecologia de comunidades; d) Ecologia de ecossistemas — estudo da estrutura e dinâmica dos ecossistemas, levando em conta a ação dos fatores ecológicos sobre os organismos, as populações e as comunidades inseridas nos ecossistemas; e) Ecologia aplicada — aplicação dos conhecimentos derivados de estudos e pesquisas ecológicas, na busca de solução de problemas ambientais tais como recuperação de áreas degradadas, avaliação de impacto ambiental, controle biológico de pragas, controle da poluição ambiental; implantação e manejo de unidades de conservação; administração e manejo de recursos naturais (SANTOS, 2006, p.4).

Em uma análise a respeito das mais recentes escolas do pensamento ecológico, Carlos Diegues aponta a década de 60 do século passado como um marco importante do aparecimento de um novo “ecologismo”. Para o autor, o contraponto dessas escolas, em relação à visão ecológica do passado, era transcender a antiga concepção das escolas naturalistas de “proteção à natureza”, bem como reforçar a “crítica da sociedade tecnológica-industrial, tanto capitalista como socialista” (DIEGUES, 1996, p.39).

Há, nessa mesma década, uma grande efervescência dos movimentos sociais. Os movimentos contra a corrida militarista/armamentista, fruto da polarização leste/oeste; a luta contra a discriminação racial e as minorias; o movimento hippie e o movimento feminista, que promove a quebra do patriarcado, servem de pano de fundo para a emergência de uma nova concepção ecológica.

Ainda segundo Carlos Diegues, os principais pensadores que inspiraram o novo ecologismo nos Estados Unidos são Henry D. Thoreau, Gray Synder, Barry Commener e Rachel Carlson. Dentre todas, a obra mais marcante foi *Primavera Silenciosa* (1962), da zoóloga e bióloga marinha Rachel Carlson (1907-1964), que denuncia os efeitos do uso indiscriminado de biocidas, uma séria ameaça à vida do Planeta.

Na França, os principais expoentes foram Pierre Founier (1906-1986), que propôs a volta de “práticas ecologicamente sadias”, além de Ivan Illich (1926-2002), Serge Moscovici (1925) e René Dumont (1904-2001), que apontaram para o “[...] futuro incerto do Planeta; o esgotamento dos recursos naturais; a superpopulação humana, a poluição ecocida; as tecnologias opressivas; a guerra nuclear; a ciência dominada pela tecnocracia” (DIEGUES, 1996, p.40).

Diversas são as concepções recentes sobre a Ecologia e seu papel como ciência do ambiente. A Ecologia Profunda, proposta por Arne Naess (1912), filósofo norueguês, que tem hoje Fritjof Capra (1939), físico austríaco, como seu principal expoente, propõe uma equidade de direitos entre o homem, os demais seres e o Planeta como um todo. Na sua concepção, o uso da biodiversidade deveria restringir-se tão-somente à satisfação das necessidades dos humanos (DIEGUES, 1996, p.44). Essa linha de pensamento é alvo de críticas contundentes por tratar a questão ambiental de modo preservacionista, antidesenvolvimentista. A meu ver, são críticas infundadas, considerando-se que tais proposições se coadunam com a perspectiva de uma mudança de comportamento dos humanos em relação a si mesmos e à natureza.

Para Capra (1986, p. 27), são três as crises que levaram o mundo a entrar em estado de turbilhonamento: 1) crise do patriarcado (padrão masculino de dominação) “a natureza do ‘homem’ e a relação ‘dele’ com o universo, na linguagem patriarcal”; 2) crise do estoque planetário (recursos fósseis): “Os combustíveis fósseis estarão esgotados por volta de 2030, mas

os efeitos econômicos e políticos desse declínio já estão sendo sentidos”; 3) crise generalizada de compreensão do mundo/crise do paradigma, constituído de idéias e valores que incluem

A crença de que o método científico é a única abordagem válida do conhecimento; a concepção do universo como um sistema mecânico composto de unidades materiais elementares; a concepção da vida em sociedade como uma luta competitiva pela existência e a crença do progresso material ilimitado, a ser alcançado através do crescimento econômico e tecnológico (CAPRA, 1986, p. 28).

A crença no desenvolvimento econômico sem limite é a mais grave maneira de pensar as relações de vida na sociedade humana. A força motriz desse modelo de desenvolvimento está baseada nos combustíveis fósseis cuja queima lança na atmosfera toneladas de carbono, que não faz parte do ciclo entre fotossíntese e respiração. Este carbono, ao ser lançado na forma de gás carbônico (CO₂), contribui significativamente para a formação do chamado efeito estufa, responsável pelo aquecimento global e pelas mudanças climáticas. Reverter esse quadro parece algo difícil. Na ótica de Capra (1986, p.31),

Necessitamos, a fim de nos prepararmos para a grande transição que estamos prestes a ingressar, de um profundo reexame das principais premissas e valores de nossa cultura, de uma rejeição daqueles modelos conceituais que duraram mais do que sua utilidade justificava, e de um novo reconhecimento de alguns valores descartados em períodos anteriores de nossa história cultural.

Uma outra vertente do pensamento ecológico, Ecologia Social, entende os “seres humanos como seres sociais

e não como espécie diferenciada, mas constituídos de grupos diferentes como pobres e ricos”. Além disso, aponta uma relação direta entre degradação ambiental e capitalismo Capra (1986, p.45). O Eco-Socialismo/Marxismo apresenta a visão de Marx sobre a natureza como sendo “estática”. A natureza era, sob esse ponto de vista, considerada apenas uma virtude da ação transformadora do homem, por meio do processo de trabalho. Ademais, era ela que favorecia as condições naturais para a execução desse trabalho, e os recursos para a subsistência humana. De toda forma, e considerando os diferentes modos de percepção, constatamos a real necessidade de mudança de atitude do homem frente ao agravamento dos problemas oriundos do modelo de desenvolvimento vigente.

Alguns passos já foram dados no sentido de formar esse propósito. As discussões do Clube de Roma sobre o meio ambiente planetário, por exemplo, produziram vários relatórios. O primeiro deles, intitulado “The Limits of Growth (Os Limites do Crescimento)”, aponta para as conseqüências da invariância do estado de desenvolvimento da sociedade atual. O segundo relatório, “Mankind at the Turning Point (A Humanidade no Ponto Decisivo)”, reafirma as conclusões do primeiro e aprofunda a discussão baseando-se no “desnível entre seres humanos e natureza e desnível entre ricos e pobres”. No terceiro, “The Rio: Reshaping de International Order (O Rio: remodelando a ordem internacional)”, o enfoque recai sobre a possibilidade/necessidade de as nações poderem dirigir suas metas locais combinadas com metas globais, numa tentativa de buscar o bem para toda a humanidade. “Goals for Mankind (Metas Para a Humanidade)” é o título do quarto relatório. Nele se discute que metas a humanidade deve adotar para atender às suas necessidades e às das gerações futuras.

Outros relatórios produzidos até 1980 tratam de questões globais como “lixo, energia, organização da sociedade, riqueza e bem-estar” (ODUM, 1985, p.343). A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no relatório intitulado “Nosso Futuro Comum”, também conhecido como relatório Brundtland, apresenta um diagnóstico das condições ambientais no Planeta e adota o conceito de “desenvolvimento sustentável” como a forma de prover as necessidades do presente da sociedade humana sem comprometer a vida do Planeta e das gerações futuras (CEARÁ, 2003, p. 22).

Nos últimos 20 anos, outros encontros mundiais envolvendo mais de uma centena de chefes de Estado têm buscado discutir e apresentar propostas de minimização ou eliminação de problemas ambientais no mundo. Ainda assim, as duas conferências mundiais sobre meio ambiente – Rio de Janeiro, 1992 e Johannesburgo, 2002 –, embora tenham encaminhado proposições importantes, como a agenda 21, e definido parâmetros para o lançamento de emissões atmosféricas, na prática, não efetivaram um plano global em favor de um novo modelo civilizatório.

Em contrapartida, mesmo não sendo o foco da mídia mundial, as discussões e proposições apresentadas nos Fóruns Paralelos mostraram-se muito mais efetivas no que concerne à solução de problemas locais cuja repercussão abrange todo o Planeta. É certamente inegável que o nível de organização da sociedade no chamado Terceiro Setor apresenta maior capacidade de mobilização e articulação de ações locais do que o próprio poder instituído. Um exemplo disso é o programa de construção de cisternas para captação de água das chuvas, no nordeste do Brasil, desenvolvido por ONGs locais.

Relativamente às condições ambientais do Planeta, todas as organizações governamentais e não-governamentais são unânimes em afirmar que os avanços dos problemas nos diferentes tipos de ecossistemas são extremamente preocupantes.

A Organização das Nações Unidas, por meio de seu programa ambiental, publicou, em 2005, um relatório sobre as condições ambientais no Planeta Terra. O relatório, intitulado “One Planet, Many People: Atlas of Our Change Environment” (Um Planeta, muitas pessoas: atlas de nossa mudança ambiental), apresenta extenso detalhamento da situação do ambiente planetário. As discussões sobre os problemas atmosféricos (poluição e suas conseqüências); o solo (poluição, uso/ocupação e desertificação); os oceanos, os rios e os demais ecossistemas hídricos; a energia (demandas e alternativas de produção); a biodiversidade; a população humana (cultura e demografia) são apresentados em um diagnóstico criterioso que trata da saúde do Planeta (UNEP, 2005).

No tocante à atmosfera, os problemas mais graves dizem respeito à destruição da camada de ozônio, importante filtro solar da Terra, e ao aumento das concentrações dos gases do efeito estufa. De acordo com a United Nations Environmental

Protection, “uma medida de concentração atmosférica ‘normal’ de ozônio é aproximadamente 300 Unidades Dobson”. O mapa mostra a área de toda a Antártica, apresentando medidas em torno de 90 Unidades Dobson, o que tem contribuído para o degelo da calota e, como consequência, o aumento de volume dos oceanos e o deslocamento de grandes placas de gelo, que podem causar transtornos em todas as áreas costeiras do Planeta (UNEP, 2005, p.74).

Muitos cientistas acreditam que o recente aquecimento global é devido principalmente às atividades humanas e relacionado ao aumento da concentração de gases de efeito estufa principalmente CO₂, CH₄, óxido nitroso (N₂O), Hidrofluorcarbonos (DFCs), fluorofluorcarbono (PFCs), e hexafluorido sulfuroso (SF₆) (UNEP, 2005, p.77).

A elevação do volume dos oceanos, pelo degelo das camadas polares, tem como consequência a destruição de ecossistemas costeiros. Além disso, esses ecossistemas têm sofrido alterações devido à ocupação desordenada para construção e ampliação de portos, empreendimentos turísticos, diques de contenção, entre outros. Todas essas alterações culminam numa gradual diminuição da vida dos oceanos, pois nos ambientes costeiros estão os estuários, responsáveis pela reprodução de muitas espécies marinhas. Os demais ambientes, como as praias, as dunas, as restingas e os tabuleiros costeiros são igualmente afetados pelas alterações antrópicas.

Problemas semelhantes ocorrem nos ecossistemas dulcícolas. De toda a água existente no Planeta, aproximadamente 0,1% é água doce. Os mananciais superficiais representam a principal fonte de abastecimento de água disponível ao homem e aos demais seres. Tanto a quantidade como a qualidade está diminuindo devido a problemas como falta de tratamento de efluentes domésticos e industriais lançados nos rios, o que compromete a vida aquática. Além disso, a redução da mata ciliar, a construção de barragens, o assoreamento e o desvio de cursos d’água são impactos que levam à morte de muitos desses ecossistemas.

Quanto ao solo, podem-se listar inumeráveis problemas, que vão desde o esgotamento de terras cultiváveis pelo uso intensivo da agricultura hipermecanizada, passando pelo processo erosivo até chegar à desertificação. Este último processo é o mais grave entre todos e, na verdade, decorre da ação de todos os problemas anteriores. Muitos países na Ásia, na África e nas Américas têm sofrido com o problema da desertificação. O Brasil, em especial o semi-árido do nordeste, é o ecossistema mais afetado.

A biodiversidade que compõe todos esses ambientes é afetada diretamente quando cada um deles sofre algum tipo de transformação brusca que compromete a dinâmica da auto-organização. Entre os principais problemas, destacam-se o desmatamento de áreas naturais e a introdução de organismos exóticos que competem com as espécies endêmicas. Além disso, a caça predatória e o tráfico de animais têm promovido a redução e até a extinção de muitas outras.

Há uma demanda cada vez mais crescente de energia para satisfazer a necessidade da nossa tecnossociedade em consequência do modelo de desenvolvimento econômico adotado pelas nações, sobretudo no ocidente. Nos sistemas agrícolas, o uso de máquinas, fertilizantes industriais e biocidas (denominados estrategicamente de defensivos agrícolas) representa um incremento adicional de energia capaz de aumentar a produtividade em uma área, se comparada aos ambientes naturais.

Contraditoriamente, isso não se tem sido revertido para eliminar a fome das populações humanas no Planeta. De acordo com o UNEP (2005, p. 14), a população mundial aumentou em mais de cinco vezes no século XX. Em consequência, milhares de pessoas, por não terem o que comer, migraram para áreas de maior fertilidade, provocando o superpovoamento e gerando ainda mais fome.

Em razão disso, outras situações também se agravam. A necessidade de fontes alternativas de energia, por exemplo, é cada vez maior. A energia total consumida no mundo aumentou quase 70% desde 1971. De acordo com a (UNEP, 2005, p.44), a previsão, se confirmada, contabiliza um aumento de 58% entre 2001 e 2025, (de 404 quatrilhões de Unidades Térmicas Britânicas (Btu) em 2001 para 640 quatrilhões de Unidades Térmicas Britânicas em 2025).

A maior demanda de energia ocorre nos países que apresentam níveis mais elevados de maior desenvolvimento científico e tecnológico. Todas essas contradições têm produzido uma sociedade desigual e ávida por consumir cada vez mais energia. A satisfação dessa e de outras necessidades impostas pelo mundo contemporâneo tem sido motivo de disputas e guerras entre os países que querem manter o seu padrão de vida social, sem se preocupar com o custo ambiental que um dia nos será cobrado.

Essas mudanças sobre os ecossistemas têm causado impactos negativos, muitas vezes maiores que os impactos positivos. O homem se adapta a essas mudanças produzindo tecnologias para mitigação de seus efeitos. Em contrapartida, ao mesmo tempo em que minimizam as conseqüências de tais mudanças, podem gerar outros novos problemas, com suas sucessivas conseqüências e, assim, uma cadeia sem fim.

Um exemplo mais atual é o lixo da informática (ou “ciberesíduos”) para o qual as alternativas de reciclagem ainda são incipientes, o que resulta numa porção significativa de resíduos sólidos urbanos. Isso é o que se chama de princípio da obsolescência programada. Os bens produzidos, hoje, rapidamente se tornam obsoletos e são eliminados, ou seja, transformam-se em resíduos. Estima-se que só nos Estados Unidos da América existam 300 milhões de computadores obsoletos, com cerca de 10% destinados à reciclagem (UNEP, 2005, p.68).

Esse é o reflexo do modelo de civilização que busca, no ter, a auto-afirmação do ser. Lidar com a complexidade de que se reveste cada um desses problemas exige um esforço de todos nós, na perspectiva de adquirirmos uma consciência planetária. Cada um, individualmente, necessita responder a seguinte questão: até que ponto estou disposto a abrir mão dos comodismos e das futilidades a que estou afeito?

Se a crise de degradação ambiental, por um lado, revela que o conjunto das interações entre os seres e o ambiente constitui um ecossistema, e que este, por sua vez, é englobado por um conjunto “auto-organizante-auto-regulado, denominado biosfera”, por outro lado, a consciência ecológica subjacente à crise ambiental nos ensina que o desenvolvimento da ciência e da técnica ameaça a vida do Planeta e do homem (PENA-VEGA, 1995).

Nesse sentido, para Pena Vega (1995), o ecossistema é o conceito chave na discussão ecológica. O autor informa que Eugene Odum popularizou o conceito de ecossistema criado por Tasnley. Um conceito que é caracterizado pela emergência de um pensamento ecossistêmico, que cria uma ideologia sistêmica e assume um papel transformador na relação sociedade x natureza nessa era industrial.

Ao tratar sobre a Teoria da Complexidade, Odum apresenta a correlação existente entre o tamanho dos ecossistemas, sua complexidade e sua necessidade de energia. Para o ecólogo, a taxa de energia necessária à manutenção dos ecossistemas é diretamente proporcional ao seu tamanho e à sua complexidade. Os sistemas auto-sustentáveis (sistemas naturais que não necessitam de outra fonte que não seja o sol) são considerados a base de sustentação da vida na Terra.

Os oceanos, por exemplo, representam cerca de 70% da superfície do Planeta. É o espaço em que, diariamente, ocorrem as grandes transformações químicas que promovem a reciclagem da água e do ar na produção de oxigênio e influem nas condições meteorológicas da Terra. Esses sistemas utilizam, proporcionalmente, menos energia; por isso são considerados menos complexos.

Em seu livro sobre Fundamentos de Ecologia, Odum demonstra sua preocupação com as questões ambientais; e principalmente com o excessivo uso de energia nas sociedades modernas. Essa discussão sobre a complexidade viva restringe-se a uma maior ou menor necessidade de energia nos ecossistemas. É importante, mas não se pode reduzir a complexidade dos sistemas à energia necessária a seu funcionamento. Decerto sua problematização contempla tão-somente um dos pontos da questão, mas havemos de convir que essa é apenas uma das correntes de estudo dos sistemas ecológicos. O próprio autor afirma que “esta avaliação, evidentemente, não inclui os valores estéticos inestimáveis inerentes a um vasto panorama oceânico” (ODUM, 1985, p.105).

O autor também reflete sobre a necessidade de entendermos a relação da Ecologia com outras ciências, quando propõe que se mude a relação com a Economia. Essas duas ciências são normalmente vistas como diametralmente opostas. Para Odum, a própria origem comum dos termos (**Eco**-logia – **Eco**-nomia) coloca-as como “companheiras”, o que, na prática,

não ocorre: tanto essas ciências como seus intérpretes são considerados adversários com visões antiéticas (ODUM ,1985, p.1).

Ainda segundo Odum (1985, p.3), há uma interconexão e uma interdependência entre os componentes bióticos e abióticos na constituição dos sistemas vivos,

Uma vez que cada nível no espectro biossistêmico está 'integrado' ou interdependente com os outros níveis, não pode haver linhas divisórias abruptas e rupturas num sentido funcional, nem mesmo entre organismo e população.

O *princípio das propriedades emergentes* também é contemplado nas abordagens ecológicas em Odum. Para o autor, novas propriedades surgidas em um nível hierárquico de organização dos organismos, ou qualquer outro sistema, não podem ser previstas simplesmente juntando-se todas as propriedades individuais no nível de organização anterior. Assim,

Quando certas algas e animais celenterados evoluem em conjunto para produzir um coral, cria-se um mecanismo eficiente de ciclagem, que permite ao sistema conjugado manter uma alta taxa de produtividade em águas com baixíssimo conteúdo de nutrientes (ODUM, 1985, p.3).

Um banco de corais e uma floresta que sofre lixiviação, por exemplo, apresentam limitações de nutrientes, por isso os organismos realizam suas interações de forma a potencializar sua capacidade de gerar alimentos para todo o sistema. Esses sistemas interagem de forma interconexa no intuito de prover sua subsistência, mesmo vivendo em um ambiente com recursos limitados.

As preocupações do autor estendem-se às discussões sobre a visão reducionista nas ciências. Certamente, elas serviram para descobertas importantes em um nível mais específico do conhecimento; contudo, a diminuição da visão sistêmica do todo tem contribuído para o enclausuramento intelectual do homem e a fragmentação do conhecimento.

A ciência em nível de célula contribuirá muito pouco para o bem-estar ou a sobrevivência da civilização humana se continuarmos a entender tão mal os níveis superiores de organização que não consigamos encontrar qualquer solução para o crescimento excessivo da população, a desordem social, a poluição e outras formas de câncer social e ambiental (ODUM, 1985, p.4).

A Hipótese de Gaia² é discutida por Odum como sendo o *controle biológico do ambiente geoquímico*. O ambiente sempre controla as atividades dos seres, mas os seres também controlam as atividades do ambiente e interferem nelas, o que marca uma relação de interdependência entre o ambiente e os seres que o habitam. O exemplo anteriormente apresentado (do recife de corais) se aplica também, neste momento, para mostrar que, a partir de matéria-prima simples, grandes estruturas complexas são construídas como ilhas e arquipélagos.

Lovelock e Margulis vêem a teia viva dos microrganismos operando na 'faixa marrom'³ como um sistema complexo de controle, que funciona como um quimiostato, algo análogo a um sistema de controle ambiental que mantém habitável um edifício. Este sistema de controle ('Gaia') faz da Terra um sistema cibernético complexo, porém unificado (ODUM, 1985, p.16).

² Os cientistas James Lovelock e Lynn Margulis são os propositores da hipótese de Gaia. Na realidade, a teoria de Gaia afirma que as vidas de cada um de nós, assim como as de toda Gaia e de cada uma de suas espécies são interdependentes, ou seja, o ambiente e os seres que nele vivem coexistem e coevoluem na história do Planeta. A terra é uma gigantesca máquina termoquímica, é um ser vivo, considerada um sistema auto-organizado – auto-regulado.

³ Representa os heterótrofos (alimentador de outro) que estão presentes em solos ou sedimentos ou matéria em decomposição ou ainda em raízes, nos quais predominam a utilização, rearranjo e decomposição de materiais complexos (ODUM, 1995. p.11).

A nossa sociedade é como qualquer outro organismo. Também interfere e sofre interferência do ambiente. Busca modificar o ambiente para satisfazer a sua necessidade, mas sem dar nada em troca, a não ser a enorme capacidade de exploração de seus recursos, promovendo grandes desequilíbrios dos balanços globais. “Nossas grandes cidades não passam de parasitas da biosfera quando consideramos como recursos para manutenção da vida: ar, água, combustível e alimento” (ODUM, 1985. p.16).

Na cidade do Natal, capital do Rio Grande do Norte, registra-se um emblemático exemplo: a construção da ‘Via Costeira’ no meio do cordão de dunas, a Leste da cidade, veio beneficiar a população da Zona Sul quando encurtou a distância com o centro da cidade. Mas quais foram as conseqüências? Interrupção do fluxo de reposição de areia para o mar promovendo um celerado processo de erosão costeira, que, fatalmente, levaria à destruição da área e muito provavelmente dos próprios empreendimentos já instalados. Qual a solução adotada? A construção de estruturas de engenharia chamadas de “gabiões” para fazer, posteriormente, uma “engorda da praia”. Quais as conseqüências disso? Comprometimento do fluxo de marés para o estuário, o que acarretará alterações na transferência de nutrientes dentro do estuário, que é um berçário para muitas espécies marinhas, as quais, por sua vez, mantêm a vida nos oceanos.

Em nível estadual, a construção da barragem Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves, no Município do Açu-RN. Essa obra tinha como objetivo principal perenizar o rio Piranhas-Assu e, conseqüentemente, evitar as enchentes das cidades à jusante da barragem. Visava, por outro lado, possibilitar a viabilidade de projetos de irrigação para pequenos proprietários em seu perímetro irrigado. Não fez nem uma coisa nem outra. Quando a barragem “sangra” em períodos de muita chuva, várias comunidades sofrem com as enchentes. Os projetos de fruticultura irrigada são representados por grandes empreendimentos de monocultura de melão e banana, só para mencionar os principais. Ao ecossistema da lagoa do Piató, essa barragem provocou uma redução drástica das espécies de pescado devido à interferência na cadeia reprodutiva dos peixes que fazem a piracema. A reprodução ficou muito comprometida, provocando a diminuição do número de peixes das espécies

endêmicas e conseqüentemente, interferência na teia alimentar da lagoa.

Poderíamos continuar a enumerar outros exemplos com causas e conseqüências advindas da atividade humana em nível local com prováveis desdobramentos em nível mundial. Também vale lembrar que as zonas costeiras do mundo, responsáveis pelo maior aporte de nutrientes que garantem a vida nos mares e oceanos, têm sofrido alterações na sua estrutura e na sua composição devido à ocupação de áreas para diferentes empreendimentos. Em relação a esse processo, Odum (1995, p.17) faz um alerta:

Os conflitos, sem dúvida alguma, irão tornar-se continuamente mais amargos, até que a maioria das pessoas torne-se consciente não apenas dos perigos decorrentes de se deixar a poluição sair fora de controle, mas também da tecnologia preventiva ou corretiva que possa ser aplicada antes que isso aconteça.

Na confluência dessas situações, assinalamos uma necessidade de mudança de atitude no âmbito da Ecologia. As proposições de Odum aproximam-se da proposta de uma ecologia que se permita mais fluida. É importante conceber os ecossistemas como abertos às influências e imposições de toda ordem.

No fundo, os debates teóricos dos quais emergem o conceito de ecossistema não cessaram de interpelar a “fragilidade” epistemológica da ciência ecológica. Podemos explicar que tal “fragilidade” é, paradoxalmente, fruto de uma diversidade de orientações do raciocínio teórico devida à aceitação dos postulados que emanam da termodinâmica e da noção sistêmica (PENA-VEGA, 1995, p. 62).

Pensar na encruzilhada da aventura humana neste Planeta é admitir como irrefutável o fato de que tudo está

interconectado e qualquer atitude tomada não pode ser pensada de forma estanque e isolada. Não devemos ver a solução dos problemas ambientais criados por nós como mais uma forma de se auferir lucros, como tem acontecido com algumas “soluções tecnológicas verdes”, que não passam de engodo comercial de uns poucos oportunistas.

O Planeta não comporta a explosão demográfica da espécie humana, e ainda mais no modelo de espoliação, de acumulação e de degradação do ambiente. O desafio que está posto é o desafio do conhecimento. A questão da problemática ambiental diz respeito ao conhecimento (às formas de conhecer). O mundo está sendo pautado pelo paradigma da ciência e da tecnologia. As formas de conhecimento vêm a natureza não como ser, mas como objeto convertido em matéria-prima, uma coisa, um insumo para a produção sob a imposição de uma racionalidade econômica.

É fundamental a transformação desse círculo vicioso em um *círculo virtuoso*⁴. Esse *círculo virtuoso* instaurar-se-ia quando se atingisse a compreensão de que tudo está interconectado (MORIN, 2002a, p.30). Os problemas estão todos conectados: são de ordem local e global. Não são problemas de um único universo de conhecimento, eles devem estar no âmbito da discussão das várias áreas da ciência ocidental e fora dela também.

A afirmação de Morin (2002b) de que uma nova organização provém de um “jogo de interações” induz a uma revisão do conhecimento que é produzido de forma fragmentada, desconexa e descontextualizada. Segundo esse autor, “as interações são ações recíprocas que modificam o comportamento ou a natureza de elementos, corpos, objetos, fenômenos em presença ou influência” (MORIN, 2002b, p. 72).

Na verdade, precisamos abrir os nossos modelos de conhecimento baseados em certezas deterministas para entendermos que outras estratégias cognitivas, fora da ciência ocidental, representam um conhecimento que tem valor no seu contexto.

⁴ Morin(2002a), quando fala das impossibilidades que ameaçam o seu empreendimento, ou seja, sua luta para religar ciência, refere-se ao círculo vicioso (A impossibilidade lógica, a impossibilidade enciclopédica, a presença do princípio da disjunção e a ausência de um novo princípio de organizar o saber). O *círculo virtuoso* instaura-se quando buscamos fazer recircular as disciplinas, como a Física, a Biologia, a Antropologia.

Tecer significados que apresentam a inter-relação desses diferentes elementos é uma habilidade cognitiva que se constrói na experiência concreta com tais elementos. Essas experiências têm sido repassadas ao longo das gerações, e foram sendo apreendidas por homens e mulheres que operam outros modelos cognitivos, conferem-lhes aprendizagens diversas levando-os a construir um conhecimento, por vezes, mais complexo e mais contextualizado.

LIMITES DA ECOLOGIA CIENTÍFICA

Embora Edgar Morin conceba uma nova organização do saber “no e pelo reagrupamento das disciplinas”, buscando a dialógica entre elas e, em relação a ecologia o conceba como uma ciência polidisciplinar, vale admitir que, na ciência ecológica, persiste ainda a fragmentação traduzida em subdivisões cada vez mais especializadas. Reconhecer que a Ecologia e suas especializações assumem uma posição semelhante a das demais ciências, quando operam por simplificação/redução no estudo dos sistemas ecológicos, pode ser um primeiro passo para ultrapassar esse nó epistemológico. Mas é preciso lembrar, por outro lado, que a Ecologia se estrutura em alguns pressupostos derivados dos fundamentos da primeira e da segunda lei da termodinâmica, cujo foco é a dinâmica de transferências de energia nos ecossistemas.

O princípio da redução, por exemplo, é aplicado quando, a partir de análises pontuais de algumas variáveis dos sistemas, faz-se extrapolações gerais. Como os especialistas de sistemas fechados não conseguem enxergar as interconexões entre os fenômenos, não percebem que, na prática, os sistemas são abertos e sujeitos a novas possibilidades e emergências dentro e fora deles. Na visão de Odum (1985, p. 10) os sistemas ecológicos possuem limites, mas não são herméticos, o que lhes permite troca de matéria e energia constante entre eles.

Um exemplo clássico a que se pode recorrer para ilustrar essa questão é o dos organismos geneticamente modificados (OGM). Muitas espécies produzidas para a agricultura por empresas de engenharia genética apresentam-se inférteis; inevitavelmente, precisam submeter-se ao método comparativo à medida que ocorre um novo plantio. As consequências desse tipo de tecnologia, fruto de uma ciência que opera isolada da sociedade, são, por um lado, os conflitos entre os que podem e os que não podem pagar pela tecnologia (o que proporciona um fosso ainda maior dentro da sociedade) e, por outro lado, a possibilidade de redução da diversidade genética das espécies.

Na história da ciência, diferentes personagens, cada um em seu tempo, fizeram incursões que mudaram a ordem vigente e os modelos preestabelecidos. Esses intelectuais da

ciência acabaram por criar novas interpretações para os fenômenos e apareceram na ciência como fundadores de novas teorias e hipóteses. O físico dinamarquês Niels Bohr (1885-1962), o físico norte-americano David Bohm (1917-1992), e o físico alemão Werner Heisenberg (1901-1976) são diferentes cientistas que fizeram do início do séc. XX um tempo de questionamento dos conceitos estabelecidos e apresentaram as “fragilidades, descontinuidades e subjetividades na observação dos fenômenos e das coisas” (ALMEIDA, 2004a, p. 13).

Por muito tempo, o processo de experimentação científica promoveu um engessamento do pensamento num princípio de certezas e universalização das leis, sob a égide da razão. A ciência, que se pautava apenas por modelos, por categorias e por objetividade na análise dos fenômenos, expressava-se na estreiteza de uma forma de pensar que não concebia a pluralidade, a multidimensionalidade, a multirreferencialidade dos fenômenos e das coisas. Ela não tinha como deslocar modelos de conexões que permitissem a abertura do pensamento para o novo, para o inesperado.

Certamente pecamos por omissão ao deixarmos de mencionar de artistas, filósofos, geógrafos, historiadores e tantos outros pensadores, que, de modo específico, contribuíram, com a particularidade de suas análises para a construção do pensamento complexo. Aqui nos deteremos nas reflexões de alguns intelectuais cujo recorte teórico focaliza questões que, entendemos, revelam os limites que a ciência ecológica apresenta para constituir-se complexa.

O filósofo e sociólogo francês Edgar Morin (1921-), ao propor a construção do método científico como *estratégia*, defende um método que ultrapasse o caráter disciplinar do conhecimento e acene para disciplinas reformatadas de tal modo que considerem o momento histórico da sociedade humana, em que se vive

A turbulência nas idéias e nas construções intelectuais, fusões de disciplinas, redistribuições de domínios de saber; crescimento do sentimento profundo de incerteza; consciência, cada vez mais forte, do sujeito humano está implicado no conhecimento que produz (MORIN, apud ALMEIDA, 2004a, p. 16).

O médico e biólogo argelino, Henri Atlan (1931 -), apresenta estudos no campo da genética, os quais promoveram uma revolução significativa na biologia molecular, aprofundando uma questão pouco discutida nas ciências da natureza: o fato de que a vida se auto-organiza também pelo que está fora do padrão; pelo que é periférico, sendo, muitas vezes, compreendido como de segunda mão. Além disso, ao buscar os meandros que constituem a organização dos seres vivos em sua fluidez e mobilidade e o limite virtual entre o que é considerado vivo e não-vivo, Atlan (1997) interpreta o “ruído” como um operador para rediscutir o ordenamento da natureza.

Físico e químico, nascido na Rússia e naturalizado na Bélgica, Ilya Prigone (1917-2003) trata, em seus trabalhos, das flutuações, dos indeterminismos, e da irreversibilidade do tempo como meta-operadores para sistemas longe do equilíbrio. Suas proposições pretendem superar a aparente contradição de que a ordem funcional dos sistemas vivos se opõe à segunda lei da termodinâmica. E mais ainda, que a auto-organização ocorre em função da presença das estruturas dissipativas que assumem ordenações novas a partir da desordem.

Para o biólogo francês Joël de Rosnay (1937), a simbiose existente nos sistemas vivos e entre estes e o Planeta é um dos eixos das suas abordagens. *O homem simbiótico*, título de seu livro é, ao mesmo tempo, uma referência ao sujeito que deve apresentar novas atitudes frente às questões ambientais, como, por exemplo, o entendimento de que a inteligência que se processa no nível individual deve ser utilizada para construir uma sociedade coletiva.

Todos esses autores anteriormente mencionados apresentam, de forma significativa, um recorte teórico que deixa transparecer alguns limites que a ciência ecológica deve transpor para transcender ao seu caráter disciplinar. Refletir sobre as proposições apresentadas pode ser um caminho para tornar mais permeáveis os limites do conhecimento científico e contribuir para um diálogo com outras formas de pensar a ecologia.

Tomando como fundamento básico o fato de que a Ecologia ancora-se na interdependência e na interação entre os fenômenos, Edgar Morin defende a tese de que, na concretização desse processo de inter-relação, se deve buscar o desconhecido, o incerto e o complexo que se situam nas

articulações entre objeto e sujeito, natureza e cultura, *Physis* e sociedade (MORIN, 2002a, p. 121).

Entendendo a “organização como maravilha do mundo físico”, Morin assume uma concepção que extrapola a classificação reducionista de ordenar os fenômenos como simples e complicados. Investiga ainda em que grau de complexidade diferentes níveis de organização, do átomo à sociedade humana, articulam-se na constituição de algum fenômeno (MORIN, 2002a, p.122). Nesse contexto, revela que todos os “objetos chave” das ciências constituem-se sistemas, pois “nosso mundo organizado é um arquipélago de sistemas num oceano de desordem” (MORIN, 2002a, p.128).

Assim a vida é um sistema de sistemas, não apenas porque um organismo é um sistema de órgãos, que são sistemas de moléculas que são sistemas de átomos, mas porque o ser vivo é um sistema individual, que participa de um sistema de reprodução, que tanto um quanto o outro participam de um ecossistema, que participam da biosfera [...] (MORIN, 2002a, p.129).

O sistema, concebido ao mesmo tempo como partes distintas de um todo integrado, é uma tarefa a ser exercitada pela ciência. A organização viva tem na individualidade de cada um de seus constituintes o indivíduo todo organizado. Da mesma forma, numa reversibilidade desse processo o indivíduo organizado constitui-se em uma diversidade de novos indivíduos em um todo organizado.

Edgar Morin afirma ainda que a leitura sobre os sistemas é, na maioria das vezes, simplificadora (não complexa), pois na visão sobre estes não são consideradas suas emergências e suas imposições. As *emergências* surgidas nos sistemas estão relacionadas com a qualidade das propriedades novas que aparecem a partir das interações de elementos particulares nos diferentes níveis destes. “A emergência nos abre uma nova inteligência do mundo fenomenal. Ela nos propõe um fio condutor através das arborescências de matéria organizada” (MORIN, 2002a, p.142).

A *emergência* é discutida como fator sinérgico na construção do todo. Mesmo assim, os efeitos antagônicos podem também existir por imposições e servidões que constituem um todo menor que a soma das partes. Sinergismos e antagonismos são partes da organização; “devemos então considerar em todo sistema, não apenas ganhos em emergências, mas também as perdas por imposições, escravidões, repressões” (MORIN, 2002a, p.146).

A existência da diversidade é outro elemento fundamental no processo de auto-organização dos sistemas. Esta, por sua vez, comporta complementaridades e antagonismos, ou seja, a organização prescinde de uma relação complexa entre as partes diferentes e entre as partes e o todo; da mesma maneira que leva à exclusão e à dissociação entre as partes e o todo.

O conceito de sistema deve ser concebido como uma miríade de outros conceitos denominado de “circuito polirrelacional” e constituído de elementos, interações, organização e o todo, que comportam o fechamento em sua circularidade, ao mesmo tempo em que comporta a abertura na relação com o meio (MORIN, 2002a, p. 159). As proposições morinianas sobre a organização têm a “intenção de mudar o olhar sobre as coisas”, sem reduzir tudo ao sistema, mas “compreender o ser, a existência e a vida, com a ajuda também do sistema” (MORIN, 2002a, p. 190).

Para entender as relações nos sistemas ecológicos, segundo Morin, é preciso saber que os seres têm uma identidade própria que os distingue, uma identidade de dependência ecológica que os liga ao seu ambiente. O ambiente sofre transformação pelas atividades dos seres, produtora de efeitos múltiplos, diversos, complexos. Os seres vivos transformam o seu ambiente autoproduzindo-se; eles se alimentam e co-produzem seu ecossistema sempre o degradando por suas poluições, seus dejetos, suas predações animais e suas depredações humanas.

O caminho da constituição da organização deve ser discutido na perspectiva da comunicação organizacional ou o que Morin denomina de “Sibernética”. A idéia de conceber os sistemas ecológicos com base na cibernética reduziu ao artefato o “ser máquina”. Com isso, perde-se a capacidade criadora e complexa do ser. A organização viva de caráter “comunicacional” prescinde de mecanismos de regulação, os quais representam

sistemas de retroalimentação. Estes, ao mesmo tempo em que controlam, são responsáveis por seu desenvolvimento.

As dominações e as emancipações que constituem esse sistema de controle funcionam como um circuito de constituição das organizações. Há dominações nos ecossistemas, mas estes não são dominadores por si mesmos: não têm aparelho central. A dominação da vida passa principalmente pela dominação dos processos de reprodução.

A dominação massiva das plantas e dos animais, a dominação de enormes massas humanas e o surgimento da megamáquina social com seu aparelho central, o Estado, são concomitantes e correlativas (MORIN, 2002a, p 301).

A dominação do mundo animal criou modelos de dominação do homem pelo homem. Hoje os artefatos cibernéticos introduzem, talvez, um novo tipo de dominação, a informacional do homem pelo homem. Nesses universos de dominação, há também formas de insurgências, que se manifestam em eco-organizações operando sem mecanismo central de controle. No caso dos “cupins, nas formigas e nas abelhas, a práxis organizacional se efetua a partir das interações entre os aparelhos nervosos dos indivíduos” (MORIN, 2002a, p. 302).

A vida é uma organização, super e metamaquinal, super e metacibernética, mas não metafísica. Tratar o vivo está além da máquina isolada (organismo), em sua totalidade (biosfera) constituída espaço-temporalmente por ecossistemas, ciclos de reproduções, seres individuais nos quais vão emergir a afetividade e a inteligência (MORIN, 2002a, p. 339).

A organização como produtora de si mesma segue o circuito degradação/reconstituição. A informação no construto da organização assume um caráter articulador da produção de si, devido à interação que ocorre entre o emissor, o meio e o

receptor. Na organização viva, a informação comporta o ruído, o barulho, que, longe de se transformar em degeneração/desorganização, promove uma “generatividade informacional que demanda uma complexificação da idéia e um renovamento da teoria da informação” (MORIN, 2002a, p. 374). Esse conceito da organização viva foi introduzido por Henri Atlan, a partir da década de 60 do século XX, constituindo-se elemento fundamental do processo de auto-organização dos seres vivos.

A informação é, dessa forma, inseparável da atividade, da totalidade enquanto totalidade. Entretanto, ela não se afoga em uma confusão holística. Pelo contrário, ela se torna um dos conceitos constelados na idéia de organização neguentrópica genofenomenal de natureza informacional/comunicacional (MORIN, 2002a, p. 435).

É intrigante pensar porque no livro *O método 2: a vida da vida*, Morin faz uma extensa reflexão sobre as variáveis que transversalizam a vida, além de outras que ainda não tinham sido discutidas até o momento de sua feitura, a não ser por inserções incidentais. As relações de simbiose, parasitismo e predação são relações ecológicas discutidas apenas como harmônicas e desarmônicas entre as espécies e não abordam o seu papel auto-organizador. A ecodesorganização/reorganização criadora, a morte, a evolução criadora e ecocomunicação são fatores discutidos por Morin, mas não abordados pela ciência ecológica.

Ao tratar de ecologia e ecossistema, Morin reporta-se aos principais autores do pensamento ecológico, mentores do conceito que se tornou ciência, contudo amplia-o fundindo ecologia e organização em “eco-organização”, e definindo ecologia como a “terceira dimensão organizacional da vida” (MORIN, 2002b, p. 34). Como sempre faz, de forma recursiva, Morin retoma o conceito de organização minuciosamente elaborado no livro *O método 1*.

De que trata então a eco-organização? Procura ligar o sistema como “ser máquina” aos princípios de organização que comportam toda a sorte de interações no mundo vivo. Um dos

estudos considerados na Biologia/Ecologia é justamente o das relações ecológicas entre os seres vivos. Tais relações são classificadas conforme a ocorrência dos processos no nível intra-específico ou inter-específico; além disso, estas mesmas relações podem ainda representar vantagem para os indivíduos, desvantagem para ambos ou vantagem para uns e desvantagem para outros.

O que encontramos nessas classificações são os princípios de neguentropia/entropia; ordem/desordem. Mas vale refletir sobre o fato de que “o antagonismo e complementaridade não se excluem. Nada é mais complementar que as interações que compõem a cadeia trófica, a qual nutre e reorganiza a vida de um ecossistema” (MORIN, 2002b, p. 39).

A eco-organização pode ser entendida como o conjunto de concorrências e antagonismos que, de forma circular, constitui um “anel de desorganização/reorganização”. Nessa circularidade, estão presentes os ciclos cosmo-físicos, os ciclos de vida e morte, os ciclos de comunicação e os ciclos em diversidade. Nesse sentido, Morin (2002b, p. 60) pondera:

O aumento da complexidade eco-organizacional atuou em favor do aparecimento e desenvolvimento das espécies cada vez mais complexas e inteligentes. Mas jamais em detrimento das espécies menos complexas, ou seja, ao preço de uma diminuição de uma diversidade ecossistêmica.

O entendimento de uma ecologia generalizada implica também o entendimento das relações “eco-autológicas”. A princípio, o termo mostra-se paradoxal, mas basta lembrarmos do anel de relações que envolvem a individualidade, a cooperação, a interdependência e o dialogismo entre os fenômenos vivos.

O ecossistema pode e deve ser definido em si mesmo visto ser organização/produção de si, mas deve ser também definido relacional e relativamente aos indivíduos, às espécies, à sociedade que o constitui, isto é, deve ser definido como eco-auto-organizado (MORIN, 2002b, p. 87).

Ao tratar da ecologia geral, Morin constata que não há como concebê-la sem que se integre de forma retroativa as interações entre a “esfera antropossocial e a ecoesfera”. Essas interações operam as “reorganizações e as regulações permanentes” (MORIN, 2002b, p. 88).

O autor ainda propõe, entre outras formas do pensamento ecológico, uma *ecologia das idéias*. Antes de um conceito ou subdivisão da ciência ecológica, entendemos tal proposição como um princípio para transcender à ecologia como ciência do *complexus*.

É certo que o universo noológico não se pode mensurar ou mesmo tocar; mas ele é consubstancial no entendimento da ecologia complexa, na medida em que abrange as ideologias, os mitos e os deuses tomados em caráter concreto e palpável. Assim, uma cultura é o ecossistema dos seus deuses e dos seus mitos, e estes extraem dos nossos espíritos/cérebros o alimento vital (MORIN, 2002b, p. 103). Acredito que aí está uma das senhas para a revelação da inseparabilidade entre natureza e cultura, movimento tão almejado por aqueles que vislumbram uma ciência mais aberta.

Para compreender com mais acuidade o ser vivo, Morin propõe a construção de uma arqueologia dos autos. O autor parte do entendimento de que a organização viva se constitui por circuitos que se ampliam na medida de sua complexidade. O conhecimento se dá na individualidade, mas não deve ser individualista. É esse indivíduo conhecedor de si mesmo que evolui para a construção do sujeito, que leva à emergência das sociedades. Essa arqueologia, longe de esgotar as discussões a respeito do entendimento do ser, revela que a complexidade viva ocorre dentro do circuito da auto-eco-organização a qual é produtora e reprodutora de si.

Para Morin (2002b, p. 127), a “autonomia viva comporta dois níveis inseparáveis, mas distintos: o nível fenomênico e o nível generativo de um processo transindividual que gera e regenera indivíduos”. Essa interdependência geno-fenomênica não está isolada, funcionando como autômato, mas inserida no circuito co-organizado; este, por sua vez, é ampliado em um circuito “geno-feno-eco-organizador” (MORIN, 2002b, p. 145).

Há, contudo, uma dualidade na unidade, que “é uma dualidade ontológica entre duas dimensões do real” (MORIN, 2002b, p. 147). Alguns mamíferos manifestam estados de

comportamentos anti-reprodutivos em condições de penúria alimentar ou de excesso demográfico: amenorréia da fome, interrupção quase automática da procriação e devoração dos ovos pelos genitores. A devoração de sua própria ninhada pelas cadelas ou gatas constitui, talvez, “aberrações” causadas pelas condições desnaturantes da domesticação, mas essas aberrações podem também ser reveladoras de um profundo conflito virtual entre os genos e o fenos (MORIN, 2002b, p. 152). Dessa forma, construir o entendimento do indivíduo a partir de uma base física é contemplar a incerteza, a dualidade e as derivações; a partir de uma base biológica, é dar-lhe autonomia no sentido de capacitá-lo a interagir com o meio na conjugação indivíduo/organização.

Nesse caminho de interação indivíduo/organização (no processo de auto-organização), tem-se a constituição do sujeito que, em sua individualidade cognitiva, se constitui como sujeito autônomo.

A noção de sujeito pode ser concebida como uma noção que comporta uma dimensão lógica (referência a si), uma dimensão antológica (o ego-autocentrismo de onde decorre a ego-autotranscendência) e por isso mesmo uma dimensão ética (distribuição de valores) e uma dimensão etológica (ego-autoafinidade) (MORIN, 2002b, p. 189).

O referido autor ainda amplia a discussão a respeito da constituição do indivíduo-sujeito quando trata da organização viva nos pluricelulares, mais especificamente nos animais. Sua argumentação ancora-se na práxis, que, além de levar a um desenvolvimento do “organismo-máquina”, leva a um “desenvolvimento das competências computacionais que comportam correlativamente o desenvolvimento do conhecimento, da inteligência, da arte e da estratégia” (MORIN, 2002b, p. 234).

Se o conhecimento comporta a incerteza, então a ação também deverá pautar-se por condutas que a considerem. Se é verdade que temos um programa prévio, um roteiro preestabelecido, também é verdade que este pode ser alterado

em função das variáveis aleatórias e das emergências que comportam uma atitude desviante, a estratégia.

Programa e estratégia na organização viva, ao mesmo tempo em que se opõem, são complementares. “A complexificação dos programas, longe de eliminar toda a estratégia, multiplica as possibilidades de suspender o programa em proveito de uma iniciativa estratégica que prevê e pré-organiza as condições de passagem da estratégia” (MORIN, 2002b, p. 252).

Dentro dessa arqueologia dos “autos”, as sociedades são hierarquicamente classificadas como uma organização de terceira ordem; contudo, fica muito claro que essa classificação serve apenas para revelar níveis de complexidade crescentes. Essas considerações são extremamente relevantes, pois, na ciência ecológica, vemos níveis hierárquicos colocados em escala crescente de superioridade quando, na verdade, deveria assumir escala crescente de complexidade em forma espiral.

Certas sociedades muito complexas, como as sociedades dos cupins ou as nossas sociedades humanas, podem ser consideradas super organismos e todo organismo pode ser considerado uma sociedade de células (MORIN, 2002b, p. 263).

Não é nosso objetivo verticalizar o entendimento de sociedade até o nível de “sociedade-nação-estado”, mas se faz necessário compreender que este nível representa também um dos elos da teia de relações que interferem nas organizações vivas. Ao mesmo tempo, essa forma de sociedade sempre estudada e analisada isolada da teia sofre com as emergências e imposições da complexidade viva. Entendendo, portanto, que as formas de organização são complementares entre si, é pertinente atentar para a seguinte reflexão:

A noção de vida deve ser respeitada nos seus aspectos versáteis, multidimensionais, metafóricos, incertos, ambíguos e até contraditórios: são justamente para nós os sinais de

sua complexidade. E é precisamente a complexidade que temos agora de considerar fortemente (MORIN, 2002b, p 392).

Com aproximações muito estreitas com o pensamento moriniano, e partindo da impossibilidade de reduzir a organização viva a princípios físicos e químicos, Henri Atlan argumenta no sentido de que o limite fronteiro entre o vivo e o não-vivo é extremamente tênue. Se pretendermos caminhar na trilha do conhecimento ecológico complexo, necessitamos compreender que é no interstício da rigidez e da transparência do “cristal” e da fluidez composta da “fumaça” que se constitui a vida.

As abordagens biológicas que representam uma incompletude sobre o entendimento da organização viva foram detalhadas e exaustivamente abordadas por Atlan na obra *Entre o cristal e a fumaça* (1997). O aspecto finalista da biologia, que se ancora na explicação da programação contida no DNA, sem dúvida foi o marco diferencial e dogmático em muitos trabalhos. Estes apresentavam o material genético recém-descoberto como solução para a questão da organização viva, pelos mecanismos de transmissão das características genéticas, o que suscitou o entendimento do processo evolutivo das espécies devido às mutações do código genético ocorridas ao acaso.

A evolução cibernética, com as noções de controle, circuito de retroalimentação e tratamento da informação aplicadas às novas máquinas, fez com que a distinção entre sistemas organizados vivos e as máquinas artificiais tomassem um caminho incerto. A distinção entre máquinas artificiais e sistemas naturais, na perspectiva de compreensão de alguns mecanismos de organização de sistemas naturais serviu para a construção das máquinas cibernéticas, e não ao contrário como foi amplamente difundido.

O conceito de organização nos sistemas vivos foi tomado no mesmo sentido daquele aplicado à construção das máquinas artefatos. Dessa forma, “a organização já não era o resultado das propriedades misteriosas e impossíveis de dominar, ligadas à própria existência da vida” (ATLAN, 1997, p. 24). A fim de colocar, a bem da verdade, “descobertas ocultas” nesses dogmas, Atlan reflete sobre lógica da auto-organização que tem seguido o modelo neomecanicista e que visa [...]

Conceber os organismos vivos como máquinas cibernéticas com propriedades específicas. Entretanto está claro que os únicos sistemas auto-organizadores conhecidos até o presente são máquinas naturais, cuja lógica justamente não conhecemos de maneira precisa (ATLAN, 1997, p. 25).

A maneira de pensar na ciência dificilmente concebe que o que está fora do padrão possa ser criativo e criador. Os desvios e /ou aberrações são possivelmente rejeitados por nós devido a nossa incapacidade de compreender o seu papel inovador e reorganizador na construção de novos padrões de comportamento. Tal reflexão induz-nos a questionar: o que seria, então, da ciência se todos aqueles que hoje são consagrados notórios pensadores não tivessem sido, em seu momento histórico, perturbadores do aparente conforto e da suposta estabilidade dos paradigmas? Certamente muitos deles apresentaram-se dissonantes ao pensamento hegemônico de sua época; estes foram “ruidosos” naquele determinado momento.

Esse “ruído”, enfocado por Atlan, a partir da teoria da comunicação, tem em nossa leitura um sentido metafórico na medida em que, sendo algo que perturba, desestabiliza, provoca um estado de alerta, é funcionalmente fomentador de um estado de construção ou de desenvolvimento crescente no sistema em que está inserido.

A chamada lei da variedade indispensável (ou lei de Ashby) estabeleceu uma relação direta entre o aumento das perturbações e as variedades nas respostas e uma relação inversa aos estados aceitáveis; em outras palavras, “num ambiente que seja fonte de diversas agressões imprevisíveis, a variedade na estrutura e nas funções de sistema é um fator indispensável de autonomia” (ATLAN, 1997, p. 39).

Matematicamente, foi demonstrada a impossibilidade de auto-organização em um sistema fechado, sem interferência externa. Contudo, ainda considerando que as mudanças capazes de provocar organização vêm de fora, estas só se podem dar de duas maneiras: “ou injetadas por um ‘programador externo’ ou por ‘fatores aleatórios’ externos nos quais é impossível estabelecer qualquer lei que prefigure uma

organização; qualquer padrão que permita discernir um programa” (ATLAN, 1997, p. 40).

Consideramos equivocada a pretensão de tratar do programa contido no código genético somente como responsável pelo processo de auto-organização e conseqüentemente de evolução das espécies. Nesse caso, significa evitar o paradoxo do programa (DNA) que necessita dos produtos de sua execução para ser lido e executado (RNA), ou seja, são os próprios RNA's sintetizados a partir do DNA que determinam sua leitura para a síntese de proteínas.

As teorias de auto-organização permitem compreender a natureza lógica dos sistemas onde o que desempenha a função do programa, se modifica sem parar de maneira não preestabelecida sob efeito dos fatores 'aleatórios' do ambiente, produtores de 'erros' no sistema (ATLAN, 1997, p. 40).

Vale ressaltar que os fatores aleatórios e os erros são absolutamente imprevisíveis e podem ocorrer anteriormente à resposta do sistema em seu processo de auto-organização. Posteriormente, dependendo da resposta do sistema, ambos podem ser organizadores por se tornarem geradores de novos padrões para a existência do sistema.

Dessa maneira, conceber o ruído como gerador de organização, a partir da teoria de organização, é compreender que o sistema comunicador prescinde de ruído. De outro modo, o que fosse percebido pelo receptor seria igual ao que foi transmitido pelo transmissor; portanto, haveria uma repetição do padrão e o sistema tenderia a desaparecer.

É perfeitamente óbvio, no entanto, que o funcionamento do sistema está ligado à transmissão da informação pelas vias de um subsistema outro, e que, ao lado desse papel 'positivo' do ruído, fator de complexificação, o clássico papel destrutivo não pode ser ignorado (ATLAN, 1997, p. 43).

O caráter destrutivo do ruído tem uma coexistência com seu caráter autônomo, e isso é possível no sistema denominado “sistema extremamente (altamente) complicado, ou seja, no sistema hipercomplexo”. Isso ocorre devido “à possibilidade de adaptação a mutações novas, graças a uma variedade maior das respostas possíveis a estímulos diversificados e aleatórios do ambiente” (ATLAN, 1997, p. 44).

Após apresentar os elementos realizadores à luz da teoria da informação, com a introdução do ruído como elemento organizador, a melhor compreensão da organização, que está ao nosso alcance, fundamenta-se em alguns pressupostos que necessitam de um olhar mais alargado em relação ao que é visto hoje na ciência.

A matemática, sem dúvida, é um desses elementos que dão suporte às explicações biológicas. O problema é o sentido metafórico de sua utilização excessiva que provoca uma espécie de engessamento dos próprios conceitos aos quais ela deu âncora.

Tanto a construção das “máquinas organizadas” como a descoberta da reprodução hereditária são exemplos de um determinismo matemático que concedeu aos seres vivos o título de máquinas organizadas, o que as diferenciaria de máquinas não-vivas (ATLAN, 1997, p. 54). A própria teoria da informação e a cibernética, que tomaram como empréstimo muitos conceitos oriundos da teoria genética, promoveram um desvirtuamento “onde os conceitos de informação e programa foram utilizados num sentido diferente embora vizinho do que tem na teoria matemática” (ATLAN, 1997, p. 55).

Para Atlan, existem três problemas na teoria da informação: 1) problemas ligados à criação da informação; 2) problemas ligados à hierarquia da informação; e 3) problemas ligados à significação da informação. Este último é o que requer mais cuidado. Entender o que vem a ser significação da informação requer a compreensão do que é a complexidade pelo ruído. Essa complexidade é representada pelo aumento da informação de um nível hierárquico mais elementar para um mais global.

Há, contudo, um problema a ser considerado: o desconhecimento de que existe um déficit de informação sobre o conhecimento prévio que o sistema possui sobre si mesmo, desde o sistema de nível hierárquico mais elementar até aquele

de nível mais geral. A informação que o sistema tem a seu próprio respeito, e que lhe permite funcionar e continuar evoluindo, é, na verdade, a significação da informação transmitida pelas vias de comunicação que constituem o próprio sistema. De maneira mais simples e mais geral, podemos definir significação como o efeito provocado por essa informação no destinatário.

A arquitetura informacional exposta até o momento tem a particularidade de apresentar o ruído organizador como peça inerente aos sistemas; contrariamente à visão determinista que não o compreende como tal. Nessa lógica argumentativa, a teoria da informação é ampliada em seus aspectos ocultos: quantidade de informação e redundância, ruído, informações de si e transferências entre os níveis hierárquicos de organização.

A crise é, segundo Atlan, outro elemento que atua de forma complementar. Atua no sentido contrário ao ruído–informação/organização. Essa crise representaria uma espécie de desentendimento entre os diferentes níveis de organização dentro de um sistema. Sobre isso, Atlan (1997, p. 78) afirma que “para o observador, a quantidade de informação dentro do sistema, ou seja, sua complexidade, diminui em proporção idêntica à existência da crise”. Suas causas situam-se no nível da transmissão de sentido da informação (sempre desconhecido, ao menos parcialmente, pelo observador) de um nível organizacional para outro (ATLAN, 1997, p. 79).

Até o momento, os aspectos abordados tratam dos sistemas organizados, sistemas naturais que se diferenciam, sobremaneira, dos artificiais, justamente por seu nível de incerteza, de imprevisibilidade, de informação crescente, ou seja, de complexidade. Há de se considerar o fato de que em um contexto mais global, os humanos que constituem sistema têm um papel diferenciado. Não estamos afirmando isso no que se refere à sua superioridade em relação a outros sistemas. Tratamos particularmente da peculiaridade que o coloca, ao mesmo tempo, como subsistema e metasistema do sistema biosfera.

Quando falamos de subsistema, referimo-nos à sua posição integrada aos ciclos e processos da biosfera. Quando fazemos menção a metasistema, referimo-nos à sua capacidade cognitiva (como sapiens demens) para promover oscilações, interdições e alterações de toda ordem na biosfera.

Assim, conforme fornecemos este ou aquele ponto de vista sobre os sistemas auto-organizados que 'eu' sou resultado de uma ou vários lances de dados, ou então eu contrário, o único centro do mundo das percepções e determinações, origem criadora do jogo de dados e da percepção de uma ordem ou de um acaso (ATLAN, 1997, p. 84).

Para continuar a problematizar os limites que a ecologia científica deve transpor para assumir um outro lugar, ou seja, uma ciência do *complexus*, tomamos aqui algumas idéias de Ilya Prigogine. Essa escolha deve-se ao fato de que esse autor exercita, na sua prática científica e acadêmica, o desmoronamento egocêntrico e insular praticado pelos cientistas esotéricos.

Entre as principais teses desenvolvidas por Prigogine está a descoberta de estruturas dissipativas a partir dos estudos dos sistemas longe do equilíbrio. A partir desse conceito, descobre que a ordem pode nascer da desordem, o que reabilita a "flecha do tempo". Isso significa que o tempo é irreversível e aponta uma direção de evolução. Torna as probabilidades um conceito acima das certezas. Além disso, "os conceitos de bifurcação (o que é da ordem do acontecimento novo) e o das flutuações (o que diz respeito ao não previsível que está em potencial) constroem as bases epistemológicas do pensamento prigoginiano" (ALMEIDA, 2004d, p. 79).

As noções de tempo dizem respeito à irreversibilidade e conseqüentemente à evolução/criatividade. Para o "poeta da termodinâmica", existe ainda um paradoxo, pois a física clássica quer manter-se dentro de um modelo equilibrado e reversível.

Para o autor, são as proposições de Darwin sobre a evolução biológica que tornam o entendimento da irreversibilidade do tempo mais evidente (PRIGOGINE, 2001, p. 32). Ele considera que da mesma forma que Charles Darwin não podia prever que novas idéias levariam as suas concepções sobre a evolução das espécies através da seleção natural, Einstein também não podia prever no que evoluiria suas idéias.

Superar esse paradoxo exige conceber o “papel construtivo na flecha do tempo” que, por sua vez, está relacionado com os sistemas longe do equilíbrio. Esses são sistemas abertos/sistemas naturais, cujas estruturas dissipativas aparecem com certa probabilidade, ou seja, o fator da incerteza está diretamente relacionado com a probabilidade. A “probabilidade não significa ignorância, mas resulta da estrutura dinâmica dos sistemas” (PRIGOGINE, 2001, p. 36). Tal dinamismo mostra que a vida deve ser vista como uma flutuação da matéria, constituída de estruturas complexas que não podem ser explicadas pelos modelos estáticos. Longe do equilíbrio, o complexo e o estável podem aparecer e a evolução pode estar ligada às flutuações imprevisíveis (PRIGOGINE, 2001, p. 42).

Se sua teoria pode ser aplicada a diferentes campos do conhecimento, como a física, a cosmologia, a biologia ou a filosofia, isso exige um olhar mais atento e mais cuidadoso do homem de ciência sobre si mesmo e sobre os demais seres vivos e o processo de evolução destes.

A criatividade surge justamente pela riqueza inerente à natureza e à história presente em cada elemento, de cada partícula que está contida em outra história; assim, é importante que compreendamos agora que essa riqueza se deve essencialmente aos fenômenos que são irreversíveis (PRIGOGINE, 2001, p.36). Para entender por que isso acontece no processo de evolução cosmológica, é importante lembrar que “há uma história cosmológica no interior da qual há uma história da matéria, no interior da qual há, finalmente, a nossa própria história” (PRIGOGINE, 2002, p.26).

Tentar pensar como teria sido a história da Lagoa do Piató e das pessoas que viveram, e vivem lá, de quais seriam as derivações e flutuações que formaram aquela comunidade, talvez seja a primeira etapa da busca do reencantamento do homem com a natureza, “afinal de contas fazer ciência é estar aberto ao mundo circundante, inclusive o humano. Isso é uma espécie de reencantamento, pois vemos possibilidades novas” (PRIGOGINE, 1986, p. 236).

Acreditamos em novas escolhas e em novas possibilidades para sair do porto seguro das determinações, para experimentar, com grandeza, essa parte da nossa história. O homem vive uma nova bifurcação da sua história, circunscrita na história do Planeta, que pode determinar a manutenção de sua própria existência, por um lado, e a extinção da espécie, por

outro lado. A sustentabilidade é um dos caminhos dessa bifurcação, mas, para atingi-la, o homem não pode deixar de perceber as flutuações e as emergências que se põem aos olhos nos dias de hoje. Esse obscurantismo velado, essa miopia virtual e sua idiossincrasia, na maioria das vezes impede de enxergar o que está tão próximo.

É tempo de se inaugurar uma nova ética. A cada dia, mais objetos complexos são produzidos a partir do intelecto humano; contudo, é preciso ser prudente, pois nem sempre isso significa uma evolução para melhor. O cuidado deve-se dar em todas as esferas, inclusive a humana, já que o ser humano, na sua pseudo-fortaleza científica, mostra-se entre todos os organismos vivos um dos mais frágeis. A fragilidade humana torna-se mais evidente diante das doenças, sejam elas ressurgentes ou emergentes. E havemos de concordar com o fato de que nem todo o aparato tecnológico existente hoje em dia é suficiente para responder prontamente aos agravos da saúde advindos do modelo de desenvolvimento econômico em curso.

Já outras fragilidades da sociedade não são tão perceptíveis assim. Crianças, homens e mulheres a mendigar pelas calçadas, a injustiça do sistema socioeconômico e a violência crescente pela intolerância remetem-nos a refletir no sentido de que o poder da ciência não consegue dar conta do complexo que é o homem, a vida e o universo.

O caminho a escolher exige um esforço cognitivo grandioso no nível individual para atingir o coletivo; e isso implica uma ótica estética, uma atitude criativa e uma ética cuidadosa. Para Prigogine (2002, p. 69), “se o pêndulo era o símbolo do universo determinante, a obra de arte é o símbolo do universo que vemos hoje”. O materialismo clássico, que assimila o universo com uma máquina, pede um relojoeiro, ao passo que o universo que se auto-organiza é um universo no qual você tem o direito de escolher (PRIGOGINE, 2002, p. 74).

Essa nova perspectiva requer uma reaproximação entre as partes especializadas e o todo fragmentado ao longo da história. A pretensão é demolir os muros que separam (isolam) as fronteiras das ciências, que se devem tornar sistemas abertos, longe do equilíbrio, a fim de permitirem o fluxo de idéias de dentro para fora e de fora para dentro do metassistema acadêmico, levando à emergência de um conhecimento mais exotérico, plural e mestiço.

Acreditamos que o subtítulo do livro *A nova aliança: a metamorfose da ciência* (PRIGOGINE E STENGERS, 1997), seja uma boa metáfora para as idéias de Prigogine, para quem o mais importante é que aprendamos com a natureza para voltar a ter consciência de que somos parte dela. Precisamos sofrer uma mudança radical na forma de pensar o universo, o Planeta e a vida, assim como fazem os insetos, fazer a metamorfose nas nossas idéias e nas nossas atitudes.

Metamorfosar-se significa transformar-se de uma forma em outra sem perder sua identidade de ser o mesmo. Passar de um ao outro vislumbrando as mudanças de um que se converte em possibilidades no outro. A criatividade em um se revelando na beleza e na diversidade do outro.

A metamorfose na ciência ocorre na medida em que se dá a metamorfose no homem. A divisão das ciências em “duras e moles” segue um modelo estratificado de estruturação do poder acadêmico, que, ao longo da história, se consolidou como hegemônico e representante da verdade. Se toda ciência é feita pelos humanos, não há motivo para subdivisão e separação. Aí está a chave de toda a questão: é na mudança dos humanos que se dará a mudança nas ciências.

As idéias de Joël de Rosnay, propostas no livro *O homem simbiótico: perspectivas para o terceiro milênio* (ROSNAY, 1997), contemplam esse novo homem. Entre suas proposições, algumas são fundamentais para a constituição desse novo homem, sua relação consigo mesmo e com o Planeta. Na sua abordagem, Rosnay remete novamente à idéia de auto-organização, co-evolução e simbiose, no entendimento ecológico do termo.

Entendemos que essas idéias representam caminhos de reencontro do homem com sua historicidade relegada a um segundo plano, desde que o homem priorizou a consolidação do poder do conhecimento científico, para lhe conferir uma superioridade humana em relação ao Planeta.

Entre as preocupações do autor está o fato de que o livro pode levar à concepção de um “superorganismo planetário”, idéia que comungamos com ele. O próprio Rosnay (1997, p. 23) afirma estar consciente dos riscos de se tomar essa concepção como metáfora simplificadora, embora o que sobressaia, hoje em dia, seja a idéia de que há um “cérebro humano/computacional/redecomunicacional, metabolicamente sustentado pela economia/energia que coevolui de uma

sociedade tecno/industrial”. O livro, escrito no fim do século passado, aponta muitos aspectos da evolução cibernética materializada hoje. Mesmo com esse risco, é importante lembrar que o objetivo do autor é “colocar em evidência regras simples que se apliquem à evolução do conjunto da matéria organizada e tirar aí lições para a nossa ação em sociedade” (ROSNAY, 1997, p. 24).

A partir das discussões sobre o conhecimento ecológico da sociedade das formigas, o autor apresenta seu entendimento de *inteligência coletiva*. Lembra que a interação da sociedade parte do indivíduo e leva ao coletivo. O conjunto da sociedade é construído tomando como base uma “memória coletiva”, que gera um padrão biológico acumulado ao longo de gerações. Assim, por exemplo, o formigueiro sobrevive a predadores e alterações climáticas de toda ordem. Para o autor, na sociedade dos insetos,

a *memória* do grupo, seu modelo de coordenação é o meio ambiente no qual evolui. Um meio ambiente-memória impregnado de marcadores físicos ou químicos, resultante das atividades da coletividade (ROSNAY, 1997, p. 65).

Acrescentando a teoria do caos às discussões, Rosnay amplia o entendimento de auto-organização a respeito da complexidade viva. Simbionomia é o termo empregado para falar de uma teoria geral da auto-organização que se dará pelo “estudo da emergência dos sistemas complexos por auto-organização, auto-seleção, coevolução e simbiose” (ROSNAY, 1997, p. 69).

O papel dos organismos vivos na coevolução também é apontado por Rosnay. Contudo, sua maior referência diz respeito ao homem que evoluiu de coletor a faber, e cuja rota necessita ser corrigida. Se, em momentos da história, outros seres tomaram caminhos que os fizeram mudar de rota, por exemplo sair do ar e vir para a terra, sair da terra e vir para o mar, os primeiros hominídeos que tomaram o caminho do *Homo sapiens* chegaram a outra bifurcação que exigirá uma nova tomada de atitude se quiser sobreviver como espécie no Planeta.

A simbiose talvez seja a forma de interação que sintetiza melhor a relação sociedade e natureza. Esse termo era utilizado, na Ecologia, para indicar as relações entre indivíduos de espécies diferentes, que necessitavam um do outro para sua sobrevivência. Posteriormente, o termo foi subdividido em dois outros: a protocooperação e o mutualismo. A diferença entre os dois é que na protocooperação não há necessidade de os organismos estarem intimamente ligados um ao outro. Na relação mutualística, a sobrevivência de ambos os organismos exige a sua união estreita. Nos dois casos, contudo, o princípio é o mesmo: os indivíduos se interdependem.

Os processos simbióticos representam a essência da existência da matéria, seja nos níveis atômicos ou nos níveis biosféricos. Para Odum (1985, p. 253), “os líquens representam uma associação de fungos e algas específicos tão íntimos em termos funcionais e tão integrados fisiologicamente que é formado um terceiro tipo de organismo que não se assemelha a nenhum de seus componentes”. Já Rosnay mostra que a associação entre as algas é capaz de realizar fotossíntese produzindo alimento e oxigênio, e os corais, que se valem desses produtos para sobreviver e fornecer abrigo às algas, são exemplos que nos remetem à compreensão do que seja emergência, conceito tão caro ao entendimento dos sistemas complexos.

Para seguir o caminho da simbiose, o homem deve, portanto, guiar-se segundo um mapa difuso de flutuações, bifurcações, auto-organização, comunicação, solidariedade e ética. Esses elementos são norteadores de uma nova ordem, um novo patamar da relação do homem com a natureza.

Para Rosnay (1997, p. 393), existem 10 caminhos, “regras de ouro”, para a constituição desse novo homem: 1) fazer emergir a inteligência coletiva; 2) coevoluir pessoas sistemas e redes; 3) garantir simbiose em diferentes níveis de organização; 4) construir organizações e sistemas por camadas funcionais sucessivas; 5) garantir a regulação dos sistemas complexos por um controle hierárquico (descendente) e democrático (ascendente); 6) pôr em prática a arte de integrar a individualidade a algo maior que a própria pessoa (subjunção); 7) manter-se à beira do caos (entre o analítico e o sintético); 8) favorecer organizações em paralelo; 9) pôr em prática círculos virtuosos; 10) fractalizar saberes: daqui em diante comunicação,

educação e culturas modernas não podem basear-se em uma concepção linear do conhecimento.

Essas são proposições que podem fomentar uma mudança de atitude do homem frente à realidade desse momento da história. Tratando-se da ciência ecológica, essas proposições induzem à abertura e ao resgate do diálogo do cientista com a biosfera. Essa mudança implica a mudança do paradigma da dominação para o da colaboração, da responsabilidade e do cuidado consigo mesmo, com o outro e com o ambiente em que se vive. No pensamento de outros autores que têm se preocupado com o nosso nível de responsabilidade, como Mauro Ceruti, “a transformação total do agir humano coloca o problema de delinear uma epistemologia da complexidade humana, nesse contexto, rearticular a relação entre ciência e ética” (CERUTI, 1999, p. 39).

Uma Ecologia de base complexa deverá superar as dualidades inventadas por uma forma de pensar refratária ao que não é da natureza da ordem. É preciso resguardar a multiculturalidade dos povos, fluidificar a ciência para favorecer a inserção da não-ciência, desmistificar o poder hegemônico das ciências duras para permitir a sua humanização. Essa Ecologia não pode comportar somente as questões conceituais, deve conceber as contingências que não se reduzem à monótona explicação das leis deterministas nem a seu rol de regras.

O fato é que se estamos vivendo uma mudança de rota na história do Planeta, precisamos assumir a nossa responsabilidade. Não somos os primeiros e não podemos afirmar que seremos os últimos, ou se haverá uma eternidade, mas é preciso que nesta nossa existência estejamos atentos à “responsabilidade que o homem tem em relação à Natureza, para proteger não a integridade desta última, mas também, e principalmente, a própria sobrevivência da espécie” (CERUTI, 1999, p. 62). Para isso, faz-se necessária uma mudança na relação entre ética e ciência, a fim de construir um conhecimento que valorize todas as formas de viver existentes no Planeta.

BIFURCAÇÃO DA CIÊNCIA

Um novo patamar de pensamento se abre com o entendimento do inacabado, da diversidade e das emergências que constituem o conhecimento. A ciência moderna, que considerava a superespecialização como a única maneira de explicar os fenômenos, começa a dar sinais de que, mesmo se apropriando de um arsenal de conhecimentos e tecnologias não consegue, sozinha, dar conta da tarefa de compreender as relações entre o homem e o ambiente.

Certamente é nesse contexto que se coloca a importância da obra de Claude Lévi-Strauss (1908-), sobretudo o livro *O Pensamento Selvagem*. Nessa obra, o filósofo e antropólogo francês dedica-se minuciosamente a demonstrar, a partir de suas investigações e daquelas efetuadas por outros antropólogos, etnólogos e botânicos, um vasto elenco dos conhecimentos, das classificações e interpretações de populações que a ciência convencionou chamar de primitivas. Para Lévi-Strauss, são homens que produzem uma *ciência primeira*, fundada em estratégias de pensamento que operam diversos domínios de forma interconectada. Dependendo da universalidade do pensamento humano, o autor afirma que não há um “pensamento do selvagem”, mas um “pensamento selvagem”, quer dizer, não domesticado pelas categorias de uma analítica que opõe e separa elementos, instâncias e domínios dos fenômenos.

A respeito das interpretações sobre as culturas a que o antropólogo se refere, é possível reter algumas idéias importantes para se construir um arcabouço cognitivo a respeito do conhecimento ecológico não-científico. Percebe-se que o uso da linguagem oral é a estratégia de consolidação e transmissão do conhecimento construído por estas populações. Suas relações com o ambiente vão muito além do caráter utilitário dos seres ou dos recursos naturais. O rico e detalhado sistema de classificação envolve não somente os seres vivos, mas os aspectos econômicos, políticos e religiosos da sociedade. Por fim, de uma maneira geral, entendemos que há uma estrutura cognitiva, que se baseia em homologias e analogias, e que constitui uma forma de conhecimento mais sistêmica.

De fato, Lévi-Strauss é um cientista intrigante em sua vasta obra. Sua leitura representa um olhar mais alargado sobre o homem e sobre sua forma de conhecer. Como biólogo, e

mesmo não tendo lido com vagar todos os seus escritos pude perceber a incursão dele por temas muito caros a uma ciência ecológica. Uma de suas faces de cientista, apresentada por David Pace (1992), diz respeito à sua estratégia de conceber um livro, que, acreditamos, deve ser a mesma adotada em suas pesquisas. Em resposta a um jornalista francês, que o indagou sobre seu método de trabalho ele afirma “que nunca começa um livro com idéias preconcebidas, mas somente com o pressentimento de um problema” (PACE, 1992, p.15). Este é um exemplo do princípio do método como estratégia, que Edgar Morin propõe como uma forma mais complexa de conhecer.

Para David Pace (1992, p. 28), o homem por trás do cientista fica explícito nas narrativas sobre os índios brasileiros. Lévi-Strauss dizia que “seus informantes representavam para ele mais do que meros dados científicos”. O que ele encontrou no Brasil não foram assuntos de laboratório, mas seres humanos, cuja situação lamentável parece haver-lhe causado impressão duradoura.

É certo que no meio acadêmico todo cientista, por receber elogios de sua obra, acaba por adquirir notoriedade e também por sofrer críticas. Afinal, como bem nos adverte o filósofo austríaco, naturalizado britânico, Karl Popper (1902-1994), a ciência é passível de ser refutada⁵. Com Lévi-Strauss não foi diferente. Ao que nos parece ele foi muito mal compreendido em suas proposições extensamente descritivas. Vale ressaltar, contudo, que essa breve biografia busca aproximar o pensamento de um homem da ciência ocidental com a forma de pensar de homens detentores dos saberes da tradição, aos quais ele mesmo fez inúmeras inferências.

Um ponto importante a ser resgatado no livro *O Pensamento Selvagem* (1997), diz respeito às considerações levistraussianas para demonstrar a relação de indissociabilidade entre natureza e cultura. Acreditamos que este seja um dos elementos balizadores da superação da visão dualista e fragmentária do homem. Sem dúvida, os trabalhos de Lévi-Strauss são referências fundamentais para a compreensão dessa unidualidade.

⁵ Para uma asserção ser refutável ou falseável, em princípio, será preciso fazer uma observação ou fazer uma experiência física que tente mostrar que essa asserção é falsa.

A cultura não pode ser considerada além ou aquém dos indivíduos. Em certo sentido, substitui a vida; em outro utiliza-a, e a transforma para realizar uma síntese de nova ordem (LÉVI-STRAUSS, 1992, p.42). A dualidade, no pensamento positivista, está na tentativa de explicar que tudo aquilo que se liga à cultura é da ordem dos humanos; já aquilo que faz parte da natureza está relacionado com os demais seres, em especial os outros animais.

O mapa cognitivo que compõe o pensamento e os saberes nas populações primitivas passa pelo conhecimento a respeito dos domínios de representação simbólica. De acordo com David Pace (1992, p. 42), o texto *O feiticeiro e sua magia*, apesar de referências feitas a alguns dados etnográficos, foi uma mal disfarçada crítica à psicanálise. Críticas à parte, o fato é que, nesse escrito, se encontram as primeiras senhas para a compreensão do pensamento dessas sociedades produtoras de uma *ciência primeira*, e que tomaremos como populações construtoras de *saberes da tradição*, expressão adotada por Conceição Almeida (2001c).

Independentemente de ser um feiticeiro, um guru ou um padre, o ponto chave a ser abordado é a *eficácia simbólica*. Especificamente, o feiticeiro acredita em suas práticas mágicas; por sua vez, o doente acredita em sua cura. Há uma crença coletiva que representa uma espécie de acordo tácito para lidar com as doenças e o bem-estar da sociedade em questão. Nesse sistema de validação doença-feitiçaria-cura, o imaginário coletivo está fortemente presente e sua influência nas coisas concretas é notória. Nos homens de ciência, isso não é muito diferente: muitos cientistas, em suas crenças, se fecham em suas teses como absoluta tradução da verdade global.

Vejam, nesse sentido, as críticas que Ilya Prigogine faz aos cientistas deterministas ao afirmar que sua descoberta sobre estruturas dissipativas é uma espécie de “deserção”, pois se contrapõe à idéia do universo autômato posto em movimento por algo externo (PRIGOGINE, 2002, p. 28). O autor ainda revela que, para romper com a reversibilidade do tempo, existem questões ideológicas e dificuldades técnicas, como, por exemplo, a dificuldade de “atacar ‘fortalezas’ tão poderosas como a física de Newton, a mecânica quântica de Schrödinger e a relatividade de Einstein” (PRIGOGINE, 2001, p. 34).

Ao longo de suas narrativas, Lévi-Strauss vale-se da argumentação por exemplificação para apresentar aspectos psicológicos do pensamento mágico. O exemplo detalhadamente descrito do desaparecimento do feiticeiro dos índios Nambikwara, seu reaparecimento e os argumentos por ele expostos para justificar os motivos que o levaram a retornar, geraram uma polêmica cuja conclusão se revela em duas alternativas igualmente plausíveis.

Dilacerado entre esses ecossistemas de referência, o do significante e o do significado, o do homem exige ao pensamento mágico que lhes forneça novo sistema de referência no seio do qual os dados até então contraditórios possam se integrar (LÉVI-STRAUSS, 1997, p.212).

O pensamento mágico comparativamente ao pensamento científico ocidental opera de acordo com o princípio da causalidade; contudo, na ciência, essa causalidade é limitada.

A grande diferença na cura das doenças pelos xamãs é que os doentes acreditam nela; os doentes acreditam no conjunto mítico dos elementos que, utilizados pelo xamã, retiram dele suas dores e as alterações do seu estado natural. Ao contrário, mesmo nos explicando os motivos de sua doença, isso não é suficiente para satisfazer a dúvida sobre a doença. “A cura xamântica se situa a meio caminho entre nossa medicina orgânica e terapêutica psicológica como a psicanálise” (LÉVI-STRAUSS, 1997, p. 228).

Para o curandeiro, tudo tem uma causa, toda morte, toda derrota. É o resultado de uma força mágica que opera no mundo. [...] O pensamento mágico, raciocinou, lida diretamente com fenômenos imediatos da experiência, operando qualidades perceptivas, como cor, sabor, peso, forma, etc. É uma ‘ciência do concreto’. Nossa ciência ao contrário, está sempre um pouco afastada da realidade baseada na experiência (PEACE, 1992, p. 249).

Lévi-Strauss aborda a estrutura dos mitos de modo a ampliar o entendimento a respeito das estratégias de pensamento do homem da tradição e mais ainda a compreensão de que esta é uma prerrogativa do homem. A idéia de que o conhecimento do mito não tem encadeamento lógico e se pauta em contradições é uma idéia equivocada. De fato, Lévi-Strauss demonstra que “esses mitos, aparentemente arbitrários, se reproduzem com os mesmo caracteres e seguindo os mesmos detalhes nas diversas regiões do mundo” (LÉVI-STRAUSS, 1982, p. 239). Para tal demonstração, ele se vale de uma minuciosa e bem articulada leitura de diferentes mitos de povos “primitivos”, como o mito da criação e o mito grego de Édipo.

A análise mais criteriosa a respeito do pensamento mítico passa fundamentalmente pela linguagem, mas “o mito está simultaneamente na linguagem e além dela” (LÉVI-STRAUSS, 1982, p. 240). Os elementos da linguagem, a língua e a palavra são fundamentais na construção dos mitos, pois estão relacionados com o domínio de um tempo reversível (a língua) e irreversível (a palavra). Esse movimento temporal leva à construção dos mitos a partir de um terceiro elemento lingüístico que combina os outros dois formando uma estrutura permanente que se relaciona simultaneamente ao passado, ao presente e ao futuro.

O mito é linguagem, mas uma linguagem que tem um nível muito elevado, e aonde o sentido chega, se é lícito dizer, a decolar do fundamento lingüístico sobre o qual começou rolando (LÉVI-STRAUSS, 1982, p. 241).

O mito é formado de grandes unidades constitutivas de elementos lingüísticos organizados, inter-relacionados, formando em cada nível um grau de complexidade maior em relação ao precedente. As unidades constitutivas do mito não são relações isoladas, mas feixes de relações; e é somente sob a forma de combinações de tais feixes que as unidades constitutivas adquirem a função significante (LÉVI-STRAUSS, 1982, p. 244).

Há, nos trabalhos de pesquisa de Levi-Stráuss, uma preocupação com as populações estudadas e, principalmente,

com o conceito de primitivo a partir do qual são interpretados. Alguns autores consideram esses povos no mesmo nível da criança ou do louco, ou seja, desprovidos de uma racionalidade mais evoluída. Sendo assim, um pensamento oriundo desse arcabouço cognitivo só poderia ser inferior ao de outras culturas. Nessa direção, o antropólogo questiona a idéia de que essas populações tenham uma mentalidade mítica ou pré-lógica, assim ponderando:

[...] a lógica do pensamento mítico nos pareceu tão fria e exigente quanto aquela na qual repousa o pensamento positivo e, no fundo, pouco diferente. Pois a diferença se deve menos a qualidade das operações que a natureza das coisas sobre as quais se dirigem dessas operações. [...] Talvez descobriremos um dia que a mesma lógica se produz no pensamento mítico e no pensamento científico, e que o homem pensou sempre do mesmo modo (LÉVI-STRAUSS, 1982, p. 265).

Algumas características dessa *ciência primeira* devem ser trazidas à tona para tornar claro que operadores cognitivos são utilizados na construção dos conhecimentos locais. O pensamento mágico e sua relação com o sagrado, longe de representar uma etapa preliminar do pensamento humano, servem como um mecanismo articulador entre diferentes universos de conhecimento permitindo interligá-los e torná-los concretos.

A tese de doutorado de Sérgio Moraes, que trata de uma arqueologia dos saberes da pesca, exemplifica um pouco esse processo. Segundo o autor, “o universo que envolve a pesca e os pescadores tem significado marcante, pois o mito que interage no meio específico das pescarias propicia intervenções e adequações na prática da pesca” (MORAES, 2005, p. 98). Tais considerações revelam a existência de uma forma de linguagem e de aprendizagem indissociáveis entre o que é real e o que é imaginário, devido a um modo de pensamento que, embora os distinga, não os separa na construção do conhecimento.

Para Chico Lucas, um homem do sertão do Nordeste brasileiro, tão importante quanto as previsões da meteorologia é chover no dia de Santa Luzia (13 de Dezembro) e no dia de São José (19 de Março), pois estes são alguns dos sinais de que haverá um bom inverno e a colheita será farta. Mesmo que todos os institutos de meteorologia façam suas previsões a partir das medições de seus equipamentos, o homem do campo não abandona as informações provenientes de seu conhecimento dos diferentes sinais da natureza e faz dessas analogias a correspondência concreta com as condições climáticas decorrentes.

Os sistemas de correspondência, fazendo dialogar diferentes domínios da cultura (ecossistema e crenças religiosas), longe de distanciar-se da vigilância, cautela e rigor do pensamento, demonstram uma estratégia do conhecimento, cujo apetite maior não é pela necessidade e utilidade (ALMEIDA, 2003, p. 3).

Para Lévi-Strauss (1997, p.26), a primeira diferença entre magia e ciência é que a primeira postula um determinismo global e integral, enquanto a segunda opera distinguindo níveis nos quais apenas alguns admitem formas de determinismo tidas como inaplicáveis a outros níveis.

A *ciência do concreto* é, sem dúvida, o campo empírico para fazer revelar de forma mais clara a ecologia complexa que propomos neste trabalho. Os diferentes exemplos citados no primeiro capítulo (de *O pensamento selvagem*) trazem à luz do nosso entendimento a riqueza e diversidade do pensamento livre das amarras do método científico.

A linguagem oral é muito mais fortemente utilizada por populações tradicionais. A narrativa como forma de transmissão do conhecimento construído faz parte da arquitetura dialogal dessas populações. No livro *O pensamento selvagem*, encontra-se vários relatos sobre diferentes grupos étnicos que falam sobre animais, plantas e outros elementos do ecossistema, de modo a denominá-los conforme suas características mais peculiares. Essas descrições são feitas a partir do que os povos conhecem a respeito dos seres ou fenômenos, sem

necessariamente considerar alguma utilidade que possam apresentar ao homem.

A capacidade de observação dessas populações sobre seu ambiente é o diferencial marcante apontado por Lévi-Strauss. A riqueza está nos detalhes e isso é uma prática constante. Acreditamos também que a estratégia de observação das populações tradicionais é muito diferente da nossa. Nessas populações, tanto o tempo como a frequência de observação dos ecossistemas são muito mais prolongados do que na ciência acadêmica. Enquanto entre os cientistas ocorre a extrapolação de um fenômeno a partir da experimentação em um certo período de tempo, os homens e as mulheres da tradição levam anos ou até gerações para construir um conhecimento sobre um determinado fenômeno e que lhe permite observar as transformações enquanto elas ocorrem.

Voltando à memória de nossas viagens à Lagoa do Piató, constatamos que as estratégias para saber a respeito da fauna e da flora locais correspondem a um sistema de classificação com critérios variados. Para os vegetais, o porte (tamanho das plantas) distingue as árvores dos arbustos, dos cactos, dos cipós. As árvores destacam-se na paisagem por seu porte mais elevado em relação aos demais componentes florísticos. Ao mesmo tempo, essa classificação pode ser determinada pelos ambientes onde elas se encontram. Por exemplo, a jurema, uma das árvores mais características da caatinga, pode ser encontrada no serrote, no tabuleiro e/ou no baixio⁶.

A jurema preta, de caules menores e mais grossos e casca mais escura, é encontrada em tabuleiro cujo solo é formado de um massapé, fruto da erosão do calcário e de outras rochas e da decomposição de matéria orgânica. A jurema branca, de caule mais fino e comprido, é encontrada no baixio de solo mais arisco (cascalho e areia). Já a jureminha apresenta um porte intermediário entre a jurema preta e a branca, pois seu tronco é um pouco mais fino que o da jurema preta e um pouco menor, em tamanho, que a branca. Esta, contudo, pode ser encontrada tanto no tabuleiro como nos baixios.

⁶Serrote é a denominação dada à porção elevada com tamanho menor que uma serra. O tabuleiro refere-se a uma característica fitográfica que mescla partes mais densas de mata e partes mais descampadas. O baixio é a parte, no início da serra, onde se depositam os sedimentos.

As três variedades têm valor utilitário e, por vezes, também econômico, quando são utilizadas em cercas para divisão territorial. A preta utiliza-se como mourão e a branca entrelaça-se para a cerca de animais. Em todas essas espécies, a casca tem valor medicinal, mas o importante é seu valor ecológico no sistema, pois, graças à sua rápida capacidade de crescimento (por volta de seis anos torna-se adulta), é uma das espécies que mais se repõe na caatinga e que consegue sobreviver nas condições mais rígidas em termos de disponibilidade hídrica e nutricional do solo.

Espécies diferentes também são identificadas e classificadas a partir de semelhanças e diferenças em seu aspecto físico. A coloração da casca dos troncos, por exemplo, (se mais clara, mais escura ou malhada), sua rugosidade (se mais espessa ou mais lisa), o formato das folhas e sua coloração. Isso demonstra que a acuidade em observar o ambiente está intimamente ligada à percepção sensorial do olfato, do tato, da visão, da audição e do paladar.

O paladar da casca, em diferentes espécies arbóreas, pode ainda indicar sua propriedade medicinal. Na sabedoria do experimento, quanto mais amargo é o gosto, mais purgativo; conseqüentemente, será ideal para curar, por expurgo, intoxicações. É assim com a casca da imburana ou com o leite do pé de pinhão.

O conhecimento dos habitats e das peculiaridades, bem como da diversidade de espécies animais vai-se desvelando nas nossas caminhadas. Nesse particular, o semi-árido caracterizado por sua irregularidade pluviométrica, ao longo dos anos, determinará uma das correlações mais estreitas entre os hábitos de animais e sua sinalização quanto à informação de período chuvoso favorável ou não.

Nos exemplos a seguir, Chico Lucas, citado por Conceição Almeida (2006, p. 109), descreve o que, para ele, são diferentes sinais da natureza indicativos de chuva. Como leitor desses sinais, Chico Lucas faz previsão de bom inverno ou tempo de seca. As inferências são tomadas com base no comportamento dos animais (domésticos ou não) e nos sinais das diferentes espécies de plantas que são conhecidas na cultura local:

A Curimatã (peixe) – A experiência do pescador, para saber se vai chover, é a curimatã ovar. No ano que é mau, ela só ova, aqui acolá, uma. E só de um lado. No ano que ela está esperando uma enchente grande, então ela ova os dois lados. As duas laterais dela ficam bem ovadinha. A mesma coisa acontece com o peixe *coró*.

O gado – Na época do inverno, quando começam as chuvas, mas pára de chover dois ou três dias, observamos o gado. Pela manhã, vamos buscar o gado no cercado. O gado ‘tá’ malhado, com a frente para o poente – quer dizer, dando os quartos para a chuva. Quando ele se levanta, ele tem um modo de dá com os quartos, ficar patinando. Aí a gente diz: Hoje vai chover! – e é certo. Pode esperar que duas três horas da tarde a chuva ‘tá’ caindo.

O Três côco (pássaro) - Três côco é uma espécie de codornazinha. Quando eles pegam um bom inverno, eles ficam só no baixio. Quando é de manhãzinha ele empurra o grito: “três coco, três coco”. Aí a gente fica logo animado, quando ele começa a cantar. Isso é sinal de que já ‘tá’ bem pertinho de chover.

A gata – Se no mês de janeiro a gata ‘der cria’ (parir) e comer os gatos, seus filhos, é uma seca de fazer medo.

O Tatu (um tipo de dasipodídeos) – Essa observação é feita no mês de dezembro: se a gente for caçar para pegar tatu e a fêmea tiver apenas com

dois ou três tatus, o inverno vai ser um inverozinho (fraco, ruim). Se a gente pega ela com quatro tatus, aí é um inverno forte.

O Aruá da serra (um tipo de molusco) – Quando ele está prevendo um bom inverno ele se trepa (sobe) naqueles matos, naquele velame, para desovar (expelir ovos). Ele trepa tanto que arreja (caem) os galhos do velame. Quando o ano não é bom, ele não faz isso: você chega num pé de velame, você vê um aruá por acaso.

Os sinais da vegetação natural:

A Catingueira (árvore de porte mediano) – Quando a catingueira tá esperando um bom inverno, ela chora (expele) uma resina do caule dela mesmo.

O Juazeiro (árvore de grande porte e copa frondosa) – Quando ele está bem enramado, pra cima de (por volta de) dezembro e a gente chega à sombra dele de doze horas do dia, a gente sente que ele está garoando. É sinal de bom inverno.

A Palmatória (cactácea) - Quando o ano é mau, você chega num partido (área limitada de plantio) de palmatória, dificilmente vê uma fruta.

Os hábitos das espécies de animais que vivem nesses ambientes servem de referência para indicar a chuva. Esses hábitos estão mais relacionados à nutrição e à reprodução dos bichos. A função de nutrição está relacionada com a sobrevivência do indivíduo; já a reprodução garante a perpetuação da espécie.

O ato de 'machear' é definido quando uma planta não sofre fecundação e, por sua vez, não vai gerar fruto para sua multiplicação. Isso é significativo de restrição em relação às condições de sobrevivência da planta, ou seja, ao processo reprodutivo. Chico Lucas afirma que "o jardineiro ou quem mexe com flor não casa". A analogia feita com as flores que "macheiam" revela uma das formas de operar do pensamento não-domesticado e apresenta uma conexão do mundo natural com a natureza humana ao revelar que há um desvio do amor da flor mulher para a flor planta.

De forma análoga, entre as espécies animais, o ato de machear está relacionado com a sobrevivência da espécie durante os períodos de escassez de água, a exemplo da curimatã, que sinaliza inverno fraco, se ovar menos; do mocó (um roedor muito procurado por caçadores quando há um bom inverno), que, na estação seca, é pouco encontrado, e recolhe os ovos para não reproduzir; do tatu peba, que reduz a quantidade de filhotes na seca; da gata parida, que come seus filhotes, para resguardar a própria espécie de tempos mais escassos de comida, entre outros.

Quanto aos peixes, originários da lagoa, que sabemos serem muito úteis para as atividades pesqueiras no Piató, serão mais úteis para a manutenção da vida na lagoa. São quinze as espécies de peixes registradas. Algumas delas se reproduzem no verão, não necessitando de água nova, enquanto outras se multiplicam no inverno, por isso realizam piracema. Antes da construção da barragem, a curimatã era o peixe de maior valor comercial. Juntamente com o pial, o corró, a sardinha e a piaba representam os peixes de piracema (necessitam subir o rio para sua reprodução).

A tilápia, uma espécie introduzida nos anos 80 para melhorar o peixamento da lagoa, é, atualmente, o peixe mais encontrado. É um peixe extremamente voraz, chegando a praticar o canibalismo na escassez de alimentos. Juntamente com o tucunaré (originário da região amazônica) e o apanhari, que também não realizam a piracema, são os peixes muito presentes na lagoa. A estratégia de identificação de alguns desses peixes ganhou registro na tese de Sérgio Moraes. "A pescada se escuta pelo ronco e a sardinha pelo cheiro de melancia verde. A tilápia é peixe de ninho". (Chico Lucas, apud MORAES, 2005, p. 112).

Tratando acerca da criatividade na pesca, Sérgio Moraes esclarece que o conhecimento a respeito dessa ecologia envolve uma dinâmica entre o peixe, o lago e o homem, e que essa dinâmica é fundamental para se determinar uma boa pescaria. No Amazonas ou no Rio Grande do Norte, os pescadores apresentam saberes semelhantes com relação às estratégias de pesca. As diferenças estão relacionadas com as características ambientais locais e com as espécies encontradas, que levam às variações das técnicas de pesca utilizadas.

A importância da Lagoa do Piató para as pessoas que vivem no seu entorno pode ser melhor compreendida na simplicidade dos versos do senhor Elói Justo da Fé, um dos antigos moradores da Lagoa e sábio na arte de fazer literatura de cordel.

A Lagoa do Piató
Tem comprimento e grandeza
Em quantidade de peixe
É a maior riqueza
É um açude formidável
Feito pela natureza
[...]
Agora falo do peixe
Camurim é o maior
Pial, traíra, curimatã
Peixe bom é o Corró
Os meninos matam Sardinhas
Puxadas pelo Anzol
(FÉ, 2006, p. 6 e 8).

Não obstante, o conhecimento a respeito da riqueza e da diversidade de animais não se limita aos peixes existentes na lagoa. Também são conhecidas 37 espécies diferentes de pássaros e uma diversidade de serpentes, anfíbios e mamíferos, e tantas outras espécies de insetos, aranhas, escorpiões e moluscos. Além desses, vale também fazer menção àqueles animais comuns em tempos passados, como a onça parda, a preta e a malhada⁷, e a ema. A maioria dessas espécies é

⁷ A onça parda é também conhecida como Suçuarana. Na classificação científica, a onça preta e a malhada representam a mesma espécie. A diferença está na maior presença de pigmentos na pele da onça preta. Isso lhe confere um escurecimento das manchas.

conhecida pelos seus sons característicos e por suas cores e pelagens exuberantes; não necessariamente por sua utilidade. Como adverte (LÉVI-STRAUSS, 1997, p. 24),

Pode-se objetar que uma tal ciência não deva ser absolutamente eficaz no plano prático. Mas, justamente, seu objeto primeiro não é de ordem prática. Ele antes corresponde a exigências intelectuais ao invés de satisfazer as necessidades.

Nesse sentido, conhecer a ecologia da Lagoa implica também conhecer o solo que constitui ambientes diferentes; o vento que sopra em seus quatro cantos; as plantas e os animais que conhecem bem as alterações do clima; o movimento das águas durante o ano e as pessoas que vivem circunscritas nesse espaço.

Como diz Chico Lucas, “é preciso vir aqui na chapada para conversar com essas pedras, passar horas a ouvir o vento, pois não existe coisa melhor quando se quer resolver os problemas”. Para Lévi-Strauss (1997, p. 35), o cientista não dialoga com a natureza, mas com determinado estado da relação entre natureza e cultura, definível pelo período da história em que vive, pela civilização que é a sua e pelos meios materiais de que dispõe.

Para Conceição Almeida, a descrição feita sobre previsões de chuva, a partir do vento, é um dos exemplos dessa forma de conhecimento que se vale de materiais heteróclitos do ambiente para explicar um determinado fenômeno. Como ensina Chico Lucas, a natureza é pródiga em sinais:

O vento norte (1) – Se o vento norte ‘caí’ (ocorrer) dia primeiro de setembro e ‘encarriá’ (continuar) o mês todinho, é bom sinal de inverno.

O vento norte (2) – (experiência que tem por referência a ‘fogueira’ de São João: queima de madeira empilhada durante as festas tradicionais, em homenagem a São João e São Pedro,

no mês de junho) – Na hora de acender a fogueira, você presta atenção ao vento. Se o vento for norte ou poente, pode considerar um bom inverno pro outro ano. Se o vento for sul, será um ano de seca.

O vento (3) na lamparina – (chama-se também a experiência do tamborete: pequeno banco de madeira) – Meu tio tinha uma experiência – a do tamborete. Ele disse que de quatro horas da manhã, ele bota um tamborete lá no fim do terreiro. Aí ele traz um farol – uma lamparina acesa, e bota (coloca) lá. Aí ele pastora (observar, ficar olhado). Se não tiver ventania, ele espera. Só sai de lá quando sair qualquer raia de vento pra açoitar a fumaça. Se a fumaça for do nascente, quer dizer que ‘tá’ ventando poente. Nesse caso, ele ‘tá’ esperando inverno. Quer dizer, se a fumaça for norte, ele ‘tá’ esperando inverno, se for sul, nada de inverno (Chico Lucas, apud ALMEIDA, 2006, p. 110).

Lévi-Strauss relata que os cientistas surpreendem-se com a destreza do sistema classificatório das populações nativas em relação às espécies animal e vegetal. Esses homens e mulheres conhecem as espécies por sua utilidade quer como alimentação, como remédio para cura de enfermidades, ou ainda como referência aos sistemas míticos.

Vale mencionar o caso singular (narrado por Lévi-Strauss) de um biólogo que manifesta extrema admiração ao tomar conhecimento da classificação da diversidade de quirópteros (morcegos) em uma determinada cultura. Essa surpresa se deve ao fato de que o cientista julga muito difícil para outros homens, fora da ciência, observarem o mundo à sua volta; mesmo porque o sistema científico de classificação zoológica,

originário do *Sistema Naturae* de Lineu⁸ (1758), utiliza basicamente as características morfológicas e comportamentais para agrupar as diferentes espécies.

Também se registram relatos de diferentes pesquisadores que detalham sistemas de classificação, como, por exemplo, o de povos das Filipinas, que utilizam cerca de 90% da flora que conhecem, e ainda relacionam, por exemplo, mais de 400 espécies de diferentes grupos zoológicos. Os Pigmeus agrupam morcegos de acordo com o seu habitat (chegaram, inclusive, a nomear 15 espécies) e distinguem uma grande variedade de animais e plantas que são reconhecidas por suas características físicas (LÉVI-STRAUSS, 1997, p. 19).

As populações ligadas à tradição definem o conceito de ambiente ampliando as interconexões entre o vivo e o não vivo, tal como nos informa Lévi-Strauss:

Esse cuidado com a observação exaustiva e com o inventário sistemático das relações e das ligações às vezes chegam a resultados de ordem científica: é o caso dos índios blackfoot, que identificavam a aproximação da primavera pelo grau de desenvolvimento dos fetos do bisão, extraídos do ventre das fêmeas mortas na caça (LÉVI-STRAUSS, 1997, p. 25).

Essa citação serve para tornar explícito o rigor e a acuidade que permeia o conhecimento produzido por essas culturas em sua relação com o ambiente. Estratégias articuladas de observação, reflexão, análise e síntese fazem uma ciência que amplia a compreensão de mundo por uma ótica complexa que concebe as multiconexões entre os fenômenos.

Para comparar as duas estratégias de pensamento, científico e não-científico, duas metáforas apontadas por Lévi-Strauss explicam o motivo pelo qual o conhecimento se distanciou entre os homens herdeiros de longa tradição científica e os modernos. Para esse antropólogo, o paradoxo só é admissível pela existência de formas distintas de pensamento: 1)

⁸ O naturalista sueco Karl Von Linné passou a se auto-denominar Carolus Linnaeus, na sua forma latinizada, ou Carlos Lineu (em português).

o pensamento selvagem é o *bricoleur*, operador de estratégias que não obedecem a um plano, um roteiro predefinido e busca construir um conhecimento sistêmico. 2) O pensamento domesticado, cuja metáfora é o engenheiro, que tem o método como programa ou manual operativo *a priori* e apresenta uma tremenda dificuldade de trabalhar com o inesperado, com o que está fora do roteiro.

[...] o pensamento mítico, esse *bricoleur*, elabora estruturas ordenando os acontecimentos, ou antes, os resíduos de fatos, enquanto que a ciência, 'posta em marcha' pelo simples fato de sua instauração, cria, sob a forma de eventos, seus meios e seus resultados, graças às estruturas que fabrica sem cessar – suas hipóteses e teorias (LÉVI-STRAUSS, 1997, p. 37).

As comparações entre as duas metáforas expõem melhor suas características. O *bricoleur* realiza as tarefas com as ferramentas de que dispõe; o engenheiro necessita de ferramenta específica para a realização de cada tarefa. O *bricoleur* incorpora novas informações às já existentes; o engenheiro, para compreender um determinado fenômeno, busca soluções que possam transcender as ferramentas intelectuais existentes. O *bricoleur* opera em termos concretos distanciando-se, em conseqüência, das abstrações. Nesse sentido, segue um caminho muito próximo da intuição sensível. O engenheiro, por sua vez, mantém-se mais afastado dela (PACE, 1992, p. 250).

Comparado ao artista, o *bricoleur* utiliza meios indiretos, elementos heteróclitos e difusos, “seu universo instrumental é fechado e a regra do seu jogo é sempre arranjar-se com seus meios limites”, (LÉVI-STRAUSS, 1997, p. 33); portanto, ele não dispõe de um projeto pronto e acabado. Os elementos dos quais dispõe o *bricoleur* irão servir para que ele construa o arcabouço cognitivo para a solução de problemas.

Na arte, encontram-se elementos primordiais para a diferenciação da forma pela qual operam o pensamento por bricolagem e o pensamento domesticado. As pinturas de paisagens de cais de porto são, para Lévi-Strauss, uma forma de reviver uma relação com o mar e com a terra, que lhe era muito

cara, diz Pace (1992, p. 79). Os versos do senhor Elói Justo da Fé fazem o mesmo em relação à lagoa, às pessoas de sua vida, suas alegrias e suas tristezas.

A Lagoa estando seca
Para o povo é uma tristeza
Mas ela estando com água
Para o pescador é uma riqueza
E o povo todo a afirmar
Que é a mãe da pobreza (FÉ, 2006, p. 3).

No mundo retratado nas pinturas Vernet, Lévi-Strauss vê a ecologia de seu lugar. O porto era um ambiente humano que mostrava, de forma reduzida, seu relacionamento com a geologia, a geografia e a vegetação natural (PACE, 1992, p. 88). A paisagem descrita pelo senhor Elói representa a riqueza ecológica, a vida e a morte na Lagoa. Tal como o poeta revela, a grandiosidade da lagoa não está somente na sua dimensão física (no espelho d'água), mas no que ela proporciona às pessoas: vida, fé e esperança. Em mais alguns versos, o senhor Elói vai dando novos contornos à Lagoa, que, para os desavisados, também podem representar a morte:

Ela vem matando gente
Desde os tempos antigos
Portanto eu faço avisando
A todos os amigos
Que para matar afogado
A Lagoa é um perigo (FÉ, 2006, p. 4).

Quando trata da *lógica das classificações totêmicas*, Lévi-Strauss explicita como *o pensamento selvagem* constrói um conhecimento por analogias e homologias que transitam por diferentes modelos de leitura do mundo.

O desafio é encontrar uma lógica entre elementos tão heteróclitos quanto difusos para a construção de um mapa mental que possa dar sentido às coisas e aos fenômenos. As previsões climáticas baseadas em dias santos não fazem sentido lógico na ordem da ciência, a não ser que se correlacionem essas datas do calendário gregoriano com o afastamento do sol

em relação ao hemisfério sul do Planeta, que culmina com o inverno, e, conseqüentemente, com chuvas na região.

Chico Lucas sempre lembra que “são essas coisas que o caboclo antigo vê e que aprende com a natureza”. O episódio que será relatado no capítulo seguinte (em que Chico ensina ao veterinário a melhor forma de retirar o bezerro no parto da vaca) é um exemplo de que esse saber corresponde àquele conhecimento que não se encontra nos livros; que ninguém ensina nas universidades. É um tipo de conhecimento que só se constrói no contexto em que se vive, fruto da experiência do sujeito.

Para quem está absorto pelo pensamento redutor, a tarefa de compreensão dessa lógica é muito árdua, devido à limitação cognitiva que não consegue dar o mesmo valor ao que é real-material e ao que é imaginário, mas igualmente real⁹. Além disso, tal linha de pensamento não se permite admitir que há uma “natureza polivalente de lógicas que apelam simultaneamente para vários tipos formais de ligação” (LÉVI-STRAUSS, 1997, p. 78). Esse livre trânsito de idéias revela o arcabouço intelectual que o especialista não tem, dado o seu aprisionamento em um mundo de tal modo demarcado que não permite ultrapassagens.

Essas práticas cognitivas, que expressam uma *ciência do concreto*, conferem ao homem da tradição um lugar privilegiado de leitor do mundo. Nesse lugar, o princípio lógico da oposição só parece dar sentido para a diferenciação das coisas. Para o povo Munduruku, por exemplo, não há divisão entre realidade que pode e não pode ser percebida (MUNDURUKU, 2002, p. 79).

Os sistemas de crença ligados ao totemismo não são tomados no sentido alegórico da veneração de objetos ou seres, mas como elementos constituintes de um sistema de códigos que garantem a transformação das mensagens que chegam ao sistema conceitual da sociedade. Essa transformação diz respeito tanto às relações na sociedade como às manifestações de ordem técnica e econômica. O Totem funciona como um operador de mediação entre natureza e cultura para transcender a natureza dissonante dos conceitos. Lembra-nos Lévi-Strauss (1997, p. 107) que

⁹ O real é considerado aqui como o que opera sentidos, construções conceituais, idéias e pressupostos. Assim, o real apresenta-se de forma material ou imaterial.

O sistema mítico e as representações que proporciona servem, então, para estabelecer relações de homologia entre as condições naturais e as condições sociais ou, mais exatamente, para definir uma lei de equivalência entre contrastes significativos situados em vários planos: geográfico, meteorológico, zoológico, botânico, técnico, econômico, social, ritual, religioso e filosófico.

No caso da Lagoa do Piató, embora seja um ambiente lagunar e rico em diversidades de peixes, a vida da população que mora no seu entorno não se restringe à pesca. A alternância dessa atividade com a agropecuária, nos períodos em que a pesca se torna mais escassa, garante o equilíbrio ecológico. E isso se deve não só ao conhecimento das condições de pesca, mas também ao conhecimento das condições sócioambientais. Essa compreensão também se fortalece numa consciência coletiva, já cristalizada, de que a lagoa é a “mãe da pobreza”. Ela garante a vida a partir de todo um sistema de eco-dependência dos produtos oriundos, alternadamente, da pesca e da agropecuária no período de inverno; portanto, o cuidado deve ser constante para não matar a mãe lagoa.

Também vale mencionar mais um sério problema que afeta a vida da Lagoa: a retirada da lenha para a produção de energia das olarias. Essa prática provocou um processo erosivo tão acentuado que compromete a qualidade da água na lagoa, e em virtude disso parte da população teve de se voltar para outra forma de trabalho (o assalariado), que certamente redimensionou a relação do homem com seu ambiente local. Os pescadores da lagoa, hoje em dia, limitam-se, durante algum tempo, à pesca de tilápia, que vira isca de lagosta no Estado do Ceará. Uma prova irrefutável de que desconhecem todo o sistema de relações ecológicas existente para as demais espécies. As palavras de Lévi-Strauss (1997, p. 111) servem de alerta aos menos atentos:

A natureza não é contraditória em si; ela só o pode ser se nos termos da atividade humana particular que nela se

inscreve e as propriedades do meio adquirem significados diferentes segundo a forma histórica e técnica de que se reveste este ou aquele gênero de atividade.

Na verdade, Lévi-Strauss demonstra que há um elevado grau de elaboração cognitiva em tais populações para construir seu conhecimento.

Vivemos hoje em uma situação contraditória, no que diz respeito à sustentabilidade no Planeta. Para muitos cientistas, o século XX seria marcado pelo fim das guerras, das doenças, da fome e, principalmente, da igualdade entre os povos, devido ao avanço científico e tecnológico. Ao contrário, foi o século da barbárie, do aumento do fosso que separa e segrega povos. Entramos no século XXI, e estamos ainda mais distantes da visão edênica da Terra.

Nesse diapasão, e alimentada de um labor incansável, Conceição Almeida, desde 1986, tem, em seus trabalhos, procurado insurgir-se contra as formas mutilantes e redutoras de conhecimento, em razão da prática de sua fragmentação e especialização. A autora exercita uma dialógica para transcender a disciplina. Afirma que “se já não é possível refazer o caminho de volta, reabilitando a diversidade passada, é imperativo pensar o presente e desejável contemplar outros caminhos possíveis de fazer conhecimento” (ALMEIDA, 2001c, p. 19).

O desafio que se põe no âmbito da ciência é propor uma nova forma de pensar que incorpore conceitos menos rígidos, incertezas, reflexão, emergência, desorganização. Para Conceição Almeida, assumir o pensamento aberto e diverso é admitir o inacabamento, e investir na transitividade entre as disciplinas,

Que imploda os determinismos mecanicistas e unilineares e produza pesquisas conjuntas da natureza e da imaginação, do universo e do homem, que favoreça o inadiável intercâmbio ciência/tradição, inaugurando uma nova ética (ALMEIDA, 2001c, p. 27).

Um dos postulados da nova ética é o cuidado. O conhecimento requer cuidado quando tratar das coisas da vida; os seres requerem cuidados, pois deles dependemos, assim como os homens requerem também os mesmos cuidados. A Terra requer cuidado, pois sem ela a vida não existiria no sentido da existência terrena.

Exercitar essa nova forma de pensamento exige, antes de tudo, atitude por parte do sujeito cognoscente que se permite sair do seu gueto para experimentar a diversidade. Como bem nos fala Vandana Shiva (2003), “a diversidade é a base da sustentabilidade”. Isso não significa dizer que devemos reduzir uma especialidade à outra e muito menos um saber a outro, mas fazer “dialogar itinerários diferentes para repor as relações entre mito e história, no interior de uma historicidade multiforme que sempre oferece ao pensamento conteúdos novos para pensar” (ALMEIDA, 2001c, p. 55).

Promover esse diálogo significa reconhecer que a ciência como poder instituído se dispõe a abrir-se a uma epistemologia complexa, reduzindo a miopia intelectual que promove o engessamento cognitivo gerador de atitudes obstruidoras dos canais multivariados sobre a produção do conhecimento. Nessa perspectiva, olhar os saberes da tradição, como formas de *conhecimentos pertinentes*, significa olhar um saber que articula relações prioritárias, sistemáticas e quase sempre coerentes (ALMEIDA, 2001c, p. 81).

Não objetivamos propor uma reserva de mercado aos saberes da tradição, como se necessitássemos cancelar sobre a batuta da ciência diferentes estratégias de pensamento para lhes dar validade. Ao contrário, queremos romper com os rótulos de validade para subverter o poder instituído e clerical da ciência. O objetivo é instaurar um diálogo que pressuponha a articulação de discursos diferentes e contraditórios, que revelam o “capital argumentativo dos agentes de pesquisa e não a construção de um dispositivo de verdade”, como diz Ginzburg (*apud* ALMEIDA, 2001c, p. 93).

Quando propõe uma abertura das ciências sociais para fazer valer o diálogo entendido entre ciência e tradição, Conceição Almeida fala do seu lugar de antropóloga, fala de uma ciência como todas as outras, que esqueceram que são humanas antes de serem físicas, químicas, biológicas ou sociais. Esse humano que faz as ciências serem operadas pelo

pensamento empírico/lógico/racional é também o que opera o pensamento mítico/mágico/simbólico.

Uma ecologia que se propõe complexa deve também estar alerta a todos os itinerários do pensamento humano, estando estes ou não diretamente ligados às questões ditas ecológicas. Não se trata aqui de relativizar a ecologia, mas de ter cuidado para não cair na armadilha de só levar em consideração o que é tangível, palpável.

A possibilidade de conjugar uma ciência aberta é a possibilidade de conjugar a sustentabilidade das idéias, é a possibilidade de transição entre universos diferentes e de reconhecimento de valores intrínsecos a diferentes formas de pensamentos. Para Conceição Almeida (2001c, p. 111), “essa sintonia implica em reconhecer que, da física à antropologia, há uma forma aberta de pensar”.

Empreender esforços para transpor o isolamento entre ciência e tradição exige do sujeito que navega na ciência uma reordenação de sua práxis. Exige uma mudança na cultura científica em relação aos três pilares de sustentação: a ciência que trabalha dentro do paradigma, a escola que faz a mediação da ciência e o conservadorismo institucional que a consolida (ALMEIDA, 2001c, p. 130). Esse mesmo horizonte é assim explicitado pela matemática e teóloga portuguesa Tereza Vergani:

Só quando entendermos que tudo é estranhamente extenso, ilimitável e desconhecido, perceberemos que o conhecível se enraíza no imenso tesouro de nossa ignorância. Esta compreensão exige uma nova lógica que age através de um duplo princípio de coerência: o de uma inteligência aberta a todos os possíveis e de uma consciência plenamente investida de opções que tomamos (VERGANI, 2003, p. 153).

Ao longo de todas as leituras e reflexões que fizemos para concebermos uma ecologia de base complexa, vários termos e conceitos surgidos, a cada vez, suscitavam mais idéias trazidas à tona. De todos eles, selecionamos a criatividade. Acreditamos que o elo perdido para conceber

qualquer ciência que se propõe ser aberta à complexidade do mundo deverá deixar jorrar a criatividade plena que existe em cada ser humano.

Quando mencionamos todos aqueles que se fizeram notáveis no campo da ciência, verificamos que essa notoriedade se deu justamente em razão de sua criatividade para fazer aparecer o inesperado ou o inteligível à luz de todas as pessoas. É o inesperado e o surpreendente que surgem do criativo. A vida é a criatividade plena do universo.

Se viver é conhecer, como nos ensinaram Henri Atlan, Humberto Maturana e Francisco Varela, a vida é a criatividade plena, o conhecimento fruto do processo criativo de se debruçar sobre o que está posto. Tereza Vergani (2002, p. 153) nos lembra que “o ato cognitivo necessário ao desenvolvimento do conhecimento é uma compreensão capaz de produzir, realizar e criar”.

A realidade da Lagoa do Piató à luz do nosso olhar de biólogo, é muito restrita quando comparada com aquela construída por Chico Lucas ao longo de sua história de 64 anos. Anteriormente a esse aprendizado, não conseguiríamos ver nada além da fauna e da flora e dos ambientes distintos pela fisiografia característica do ecossistema de caatinga, tal como havíamos aprendido no processo de nossa formação. Chico Lucas nos apresentou a sua vida, a sua família, seu modo de sobrevivência, seu sentido de existir, que só faz sentido pela existência da Lagoa.

Precisamos deixar fluir a criatividade, permitir que as idéias, as atitudes e os gestos façam aflorar o que se encontra retido na nossa mente. Acreditamos que a autonomia do homem para a construção de uma ciência aberta dar-se-á na medida da liberdade de sua criatividade, por meio dos sonhos, da esperança e da incerteza de sua existência.

UMA ECOLOGIA DE BASE COMPLEXA

Antes de se constituir como um conceito, uma ecologia complexa representa uma mudança paradigmática da ciência ecológica. Não há uma definição que a caracterize, mas princípios epistemológicos que propugnam a interação entre a vida, a natureza, o homem e a sociedade humana como sistemas complexos.

Por esses princípios, a idéia de natureza deve transpor o reducionismo biológico de seleção e classificação dos sistemas vivos para uma concepção ecossistêmica de inter-relação entre os sistemas biológicos, físicos e antropossociais.

Uma ecologia de base complexa deve comportar a diversidade e multiplicidade de saberes. Além disso, deve considerar o Planeta Terra como unidade matriz da vida, construída de diversas outras unidades que possuem limites característicos e distintos, mas não rígidos e herméticos. Para Alfredo Pena-Vega (2005, p.81), conceber a complexidade na ciência ecológica significa

[...] adotar plenamente, de maneira irrefutável, a dialética que constitui todo o princípio da vida, isto é, uma 'dialógica' composta permanentemente pela eco-auto-relação-organização (grifo do autor).

A complexidade na ecologia deve promover o caráter transdisciplinar do pensamento, o que significa estabelecer um diálogo entre as disciplinas, que, por sua vez, devem dialogar com conhecimentos não disciplinares. Esse processo leva à concepção de um conhecimento que nem separa o homem da natureza, nem o reduz a esta.

O conhecimento ecológico, antes estático e paradigmático, precisa orientar-se pelos princípios da incerteza, da imprevisibilidade e da emergência, que regem o processo de experimentação do mundo pelo homem. O conhecimento construído na e pela individualidade do sujeito não pode ser individualista, ou seja, deverá ser articulado não só com outros conhecimentos científicos, mas também com outras formas de saber não-científicas.

Quando fazemos menção aos saberes da tradição, estamos tratando dos conhecimentos não-científicos que têm nos ambientes suas referências mais próximas. A natureza aqui é tomada em sua forma mais lata, sem ser submetida à separação entre a diversidade de espécies, de ambientes físicos e sociais ou à cultura de uma sociedade. Sob esse enfoque, a natureza está dentro e está fora do sujeito, constituindo um modelo intelectual que transita em diferentes esferas do conhecimento humano.

Os intelectuais da tradição são representados por homens e mulheres de populações que desenvolvem estratégias de pensamento e produção do conhecimento, que vêm e compreendem o mundo a partir de fragmentos distintos entre si, mas inter-relacionados por essência. Normalmente, fazem parte de populações mais afastadas do ambiente urbano, espaço onde a domesticação do conhecimento está mais consolidada. Valem-se do capital cognitivo construído a partir de uma empiria própria e constroem uma forma de conhecimento sobre a vida, respaldada numa *lógica do sensível*, como admite Lévi-Strauss (1997).

Propomos extrapolar a idéia de um homem cuja importância só é lembrada quando das datas comemorativas, visto de maneira alegórica, pitoresca e caricatural pelas sociedades hegemônicas, que ditam as regras dos padrões sociais, econômicos e culturais. É, certamente, uma extrapolação para o entendimento de um sujeito cognoscente, que se distingue pela forma e não pelo conteúdo da produção do conhecimento.

Nosso entendimento é o de que o intelectual da tradição não se prende a categorias definidas pela sociedade, mas se orienta por categorias próprias, independentemente de viver na floresta, no campo ou na cidade. Tratamos aqui de um sujeito que tem, em diferentes horizontes, como a experiência, a compreensão e a interpretação, a consciência e a habilidade de juntar materiais diversos para construir um *conhecimento pertinente*, que é aquele que se dá a partir de seu contexto (MORIN, 2000, p. 15).

É um sujeito que se vale de uma matriz difusa de elementos do meio para a compreensão dos fenômenos. Esse é o artifício cognitivo da complexidade do pensamento. Uma propriedade exclusiva dos humanos como sujeitos cognoscentes; é uma “aptidão natural da mente”, que Morin (2000, p.22)

entende como pleno emprego da inteligência geral. Em outras palavras, é a capacidade de fazer uso de diferentes domínios do pensamento — míticos, lógicos, empíricos, racionais —, que dêem conta de compreender os fenômenos.

A comparação entre as formas de produção do conhecimento na ciência e na tradição, estabelecida por Conceição Almeida, resume bem as duas estratégias. A ciência segue a metáfora da “régua”, que tem como “propriedades cognitivas a linearidade, as relações de causa e efeito e interferências pautadas pela regularidade, simetria, exatidão e pelo princípio lógico da identidade”. A tradição pode ser metaforicamente entendida como um “compasso”, que tem, na “circularidade, a fraca separação entre os distintos domínios dos fenômenos e a multiplicidade causal”, princípios lógicos de produção do conhecimento (ALMEIDA, 2004c, p. 131).

O artifício da analogia e da homologia¹⁰, amplamente utilizado para dar resposta a diferentes problemas que possam surgir na vida, é o conhecimento pelo corpo. Lançar mão desses artifícios (e não se pautar pela utilidade das coisas) são também estratégias de elaboração do conhecimento pertinente. O ato de conhecer remete-nos a nossa animalidade, que nos leva a tocar, a sentir, a distinguir sons, gostos, cores e formas. De fato, fazemos isso desde nossa vida intra-uterina e continuamos após o nascimento.

Entre os intelectuais da tradição, evidencia-se o que se poderia chamar de uma escuta sensível, ou seja: nessas pessoas, a habilidade de perceber os fenômenos devido a sua proximidade com a natureza é mais aguçada. Isso significa abrir mão do excesso da resposta utilitária sobre o conhecimento que tem sido veiculado pela cultura científica na escola. Em contrapartida, o saber tradicional é deveras funcional para as populações humanas; é dele, por exemplo, que surgem as alternativas tecnológicas de conhecimento ecológico local e global, as regras de convívio e de relação comunitária para dar resposta às realidades cotidianas.

Se há uma palavra chave para compreender os saberes da tradição esta é, certamente, diversidade. Todo diálogo com a natureza leva em consideração a riqueza de

¹⁰ Em ecologia, os caracteres análogos entre organismos são aqueles que estão relacionados com a função, a exemplo das asas de pássaros e insetos. Os caracteres homólogos estão relacionados com a origem. Ex.: os braços do homem são homólogos às patas dianteiras dos cães.

possibilidades de conhecimento que a leitura dos fenômenos proporciona. A “sustentabilidade depende da diversidade”, afirma Vandana Shiva (2001, p. 113). Este é exatamente um dos pressupostos da complexidade da vida. Nesses termos, as “monoculturas são uma fonte de escassez e de pobreza, tanto podem destruir a diversidade e as alternativas quanto destruir o controle descentralizado dos sistemas de produção e consumo” (SHIVA, 2001, p.17).

Os saberes da tradição não se constituem, como é muito difundido, um conhecimento do senso comum, popular, ou restrito a grupos étnicos característicos. É uma forma elaborada de conhecimento, que pode ser compreendido a partir de uma lógica e de uma escuta sensível. Não há uma preocupação insana por conhecer; o ato de conhecer é apenas uma necessidade da própria existência humana. Essas características peculiares aos saberes da tradição são denominadas por Edgar Morin de “conhecimento cotidiano”. A esse respeito, o filósofo assim se posiciona:

O conhecimento cotidiano é uma mistura singular de percepções sensoriais e de construções ideoculturais de racionalidades e de racionalizações de intuições verdadeiras e falsas, de induções justificadas e errôneas de silogismos e de paralogismos, de idéias recebidas e de idéias inventadas, de saberes profundos e sabedorias ancestrais, de fontes misteriosas e de superstições infundadas, de crenças inculcadas e de opiniões pessoais (MORIN, 2001, p.12)

É nessa riqueza e nessa diversidade de interlocuções que se encontram os *insights* intelectuais do conhecimento da tradição. Diferentes modelos são meticulosamente articulados e operacionalizados de maneira sofisticada. Acreditamos que a sofisticação esteja justamente na simplicidade com que diferentes questões da vida são abordadas, tal como alerta Chico Lucas (2005): “Vocês nos chamam de matutos, mas matutos são vocês da cidade que

ficam abestalhados quando vêem as coisas simples da natureza que nós temos aqui”.

As narrativas simples dos moradores do entorno da Lagoa do Piató, transcritas nos documentos referenciados, traduzem a riqueza desse saber “meio embotado” pela cultura do academicismo em que se ancora a ciência. Na apresentação das formas de organização comunitária, em seus aspectos econômicos, na sua organização social, em suas produções literárias e na construção dos diferentes personagens, homens e mulheres valeram-se de saberes da tradição para revelarem aos pesquisadores um conhecimento mais sistêmico sobre coisas e fenômenos do lugar e do mundo.

É possível entender, já a partir dos primeiros trabalhos, que a comunidade sempre se manteve numa relação dialógica com o ambiente da lagoa. E isso não se restringe ao sistema aquático. As diferentes atividades econômicas exercidas ao longo do ano seguem uma espécie de calendário ecológico local: à medida que uma determinada condição ambiental se torna menos favorável a uma determinada atividade econômica, os agricultores–pescadores atuam em outra. Dessa maneira, a pesca alterna-se com o plantio agrícola na vazante ou com a coleta e beneficiamento da palha de carnaúba.

O ‘antigamente’ na lagoa do Piató é o tempo de uma combinação mais equilibrada entre trabalho, lazer e ócio. É o tempo do qual a memória guardou a harmonia como o nome para a relação entre homem e natureza. É o tempo de mais autonomia nas condições de vida dos habitantes da lagoa (ALMEIDA e PEREIRA, 2006, p.160, destaque do autor).

Um outro trabalho realizado por Raimunda Almeida, intitulado *Lagoa do Piató: fragmentos ecológicos*, descreve a relação entre os períodos de chuva e estiagem e a produção de peixes na lagoa. Havemos de ressaltar, contudo, que, na prática, esse conhecimento já era dominado pelos homens e pelas mulheres locais. A autora relata que, nas épocas de cheia, a lagoa se tornava mais piscosa devido à presença de um sistema de abrigo, alimentação e reprodução da fauna aquática formado

graças aos meandros da floresta de carnaúba alagada nesse período. Em contrapartida, na estiagem, a vazante formada apresenta uma riqueza de matéria orgânica que favorece o cultivo de alimentos e plantio de capim para a pecuária (ALMEIDA, 1995, p.165).

Ainda segundo a autora, os problemas ambientais da Lagoa do Piató, elencados neste trabalho, ou foram vivenciados pelos pesquisadores ou inferidos a partir de referências bibliográficas (ALMEIDA, 1995, p.170). Certamente, a comunidade sabia muito bem o que estava acontecendo, quais as causas e as conseqüências que poderiam advir da continuidade dos problemas enfrentados à época. A questão é que não basta diagnosticar; é necessário tomar uma atitude e, para isso, é fundamental saber ouvir, compreender e aproximar as formas de conhecimento para a solução dos problemas.

Para fazer valer a proposição de reaproximar os saberes da tradição e os da ciência ecológica, é preciso primeiramente lembrar que “todas as épocas têm seus sábios, mas nem todas as pessoas que produziram conhecimentos relevantes nas diversas culturas tiveram seus nomes divulgados e conhecidos” (ALMEIDA, 2002, p. 2). Essa alusão faz-se necessária a fim de deixar claro que o sujeito da tradição com quem estamos dialogando é um sábio fora do circuito acadêmico-científico, que se vale de artefatos mentais universais para construir um conhecimento ecológico, sistêmico e experiencial, que entendemos como uma ecologia de base complexa.

AULAS DE CAMPO COM CHICO LUCAS

Francisco Lucas da Silva, bastante conhecido em sua comunidade de Areia Branca, localizada ao poente da Lagoa do Piató, no município do Assu, é carinhosamente tratado por Chico Lucas. É um jovem senhor agricultor, que semeia vida e esperança; é pescador de peixes e de amigos; é construtor de barcos e de sonhos; é contador de histórias e de aventuras do conhecimento; é um ecólogo das idéias, que a todos cativa por sua capacidade de bem-viver.

Leitor privilegiado dos diferentes sinais oriundos dos animais, das plantas, do vento, da chuva e das estrelas, Chico Lucas concebe-os como informações sutis que o transformam em conhecedor atento sobre o estado das coisas que o rodeiam.

É hábil em inferir sobre as condições climáticas que podem indicar a aproximação de períodos de chuva e seca para ano em curso ou aquele que virá. Com a mesma destreza com que conduz seu barco de um porto a outro, caminha na mata da caatinga, desvelando *conhecimentos pertinentes*.

A visão sistêmica permite-lhe avaliar, de forma interconectada, os efeitos, ao mesmo tempo, locais e globais da devastação da mata nativa pela ação do homem. É um sujeito do conhecimento que se insere no próprio conhecimento em uma construção permanente. Em contato direto com a natureza, construiu um conhecimento ecológico local a partir de uma circularidade dos conhecimentos sobre o ambiente biológico, físico e antropológico de sua comunidade.

Ouvi-lo discorrer sobre a lagoa, a pesca, a chuva, o comportamento das plantas, dos animais, e sobre a história do lugar leva-nos a estabelecer uma nova relação com o tempo. É um sujeito que, fazendo tudo no seu tempo, de modo bem mais lento e parcimonioso, nos propõe uma nova forma de ler o ambiente. A sua leitura mostra-se diferenciada, pois, além de recursiva, envolve o ouvir, o tocar, o cheirar, o sentir o gosto, numa aproximação íntima e respeitosa em relação ao lugar.

Entendemos, hoje, Chico Lucas como um intelectual mestiço, que, de maneira muito peculiar, desenvolveu habilidades de construir um conhecimento que está na intimidade entre o pensamento e o mundo, entre o pensamento e o ambiente na forma mais sutil de conhecer. Ele toma o simbólico não como alegoria, não como falta de razão, mas como a base de um pensamento que reunifica, agrega e transcende os limites do próprio conhecimento.

Não temer experimentar e não temer conhecer talvez sejam as principais estratégias de que se vale o intelectual da tradição para apresentar outra forma de compreensão do mundo, aproximando-se de elementos que estão disponíveis no ambiente (elementos materiais e imateriais) para elaborar novos conhecimentos. Ele é capaz de transitar em outras formas de conhecimento, construindo e reconstruindo novos saberes. Tem o sentido claro de seu lugar, e tira proveito da complexidade dos sentidos para construir o conhecimento. Assim mesmo é Chico Lucas: ele não tem medo de conhecer, nem de ultrapassar barreiras para satisfazer sua fome de saber.

À luz do que é discutido hoje pela ciência ecológica, entendemos que muitos temas abordados podem ter

correspondências conceituais com o conhecimento que Chico Lucas construiu sobre o ambiente local. Entretanto, tal elenco de categorias não esgota as possibilidades de surgimento ou reorganização de categorias, na medida em que avançamos na pesquisa.

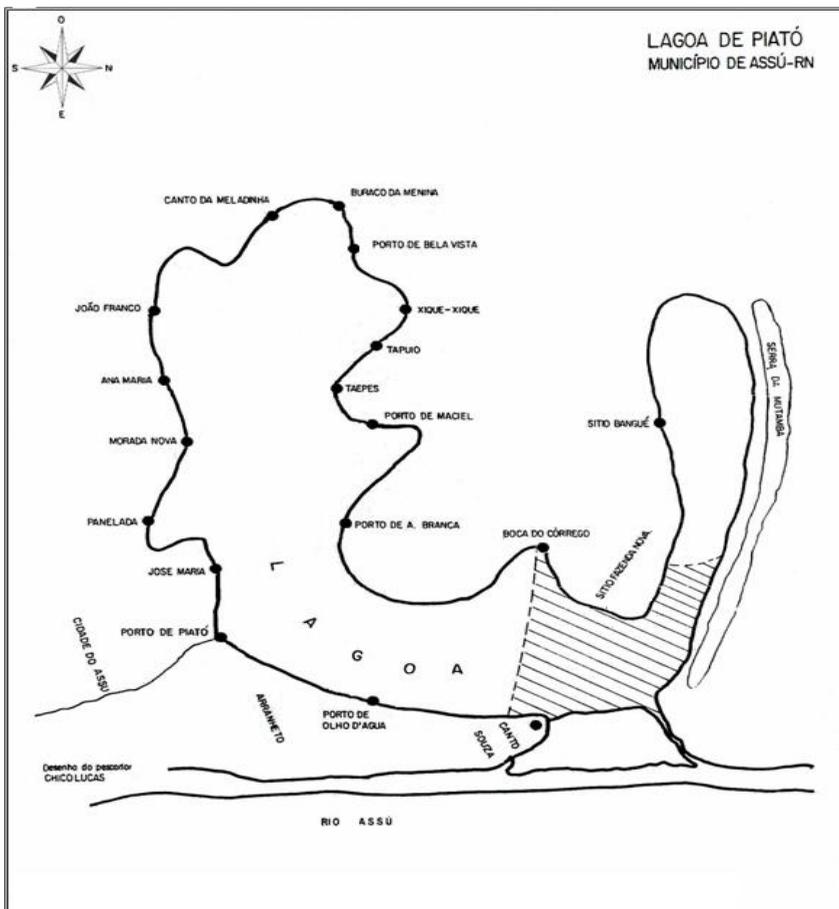
A partir das aulas de Chico Lucas, é possível conhecer uma Ecologia que, ao contrário de se limitar às particularidades merísticas¹¹ dos fenômenos e das coisas, mostra a inter-relação entre eles. O avanço que se pretende não é só o de religar campos de conhecimento, mas tentar um terceiro movimento que possa esgarçar os limites do próprio conhecimento e possa responder, de forma menos pragmática, a alguns temas das ciências naturais.

Um desses primeiros temas (ou categorias) é a cartografia. A composição e a leitura de mapas sempre serviram ao homem como orientação para seu caminhar pelo mundo; com Chico Lucas, isso não é diferente. Hábil em desenhar mapas, ele se vale de referenciais próprios para mostrar a distribuição espacial da lagoa, a localização das comunidades do seu entorno e a ligação com o rio.

A elaboração do mapa 04 (a seguir) ocorreu no ano 1993, e faz parte do livro *Lagoa do Piató: fragmentos de uma história*. À época, o desenho representava um reduzido volume de água em função do grande período de estiagem pelo qual passava a região do vale do Açu. A lagoa se encontrava com uma redução tão acentuada em seu volume de água que era possível, em alguns locais, atravessar a pé.

A modificação que fizemos no mapa original foi a indicação do norte geográfico por meio da colocação da rosa dos ventos alterada em relação à posição padrão. Para Chico Lucas, isso não se faz necessário, pois ele se orienta a partir de outros nortes.

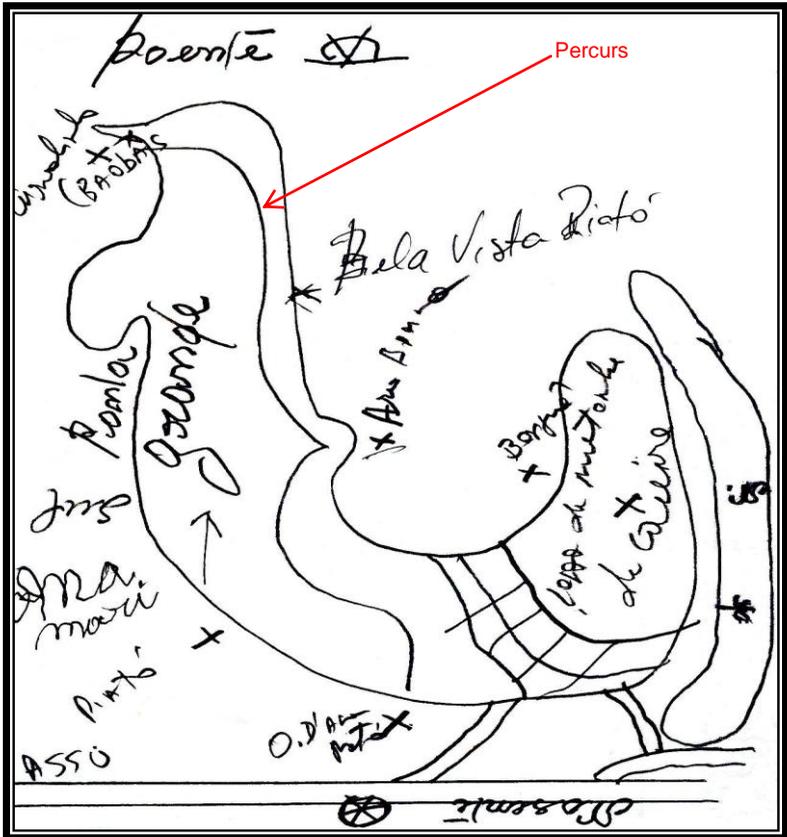
¹¹ As características merísticas são aquelas que podem ser numericamente descritas. Ex.: número de escamas dos peixes.



Mapa 04: Cartograma da lagoa do Piató elaborado por Chico Lucas em 1993.
 Fonte: modificado de Almeida e Pereira (2006, p.53).

Na nossa primeira viagem ao Piató, Chico Lucas nos conduziu de barco até o local da primeira casa do Piató, a fazenda Curralinho. No meio do percurso, ele parou o barco para que pudéssemos ter uma visão mais ampla da dimensão da lagoa. Muitas perguntas sobre a localização das diferentes comunidades, fizeram com ele que elaborasse um outro mapa, dessa vez atualizando o de 1993.

O mapa 05 (a seguir), desenhado em poucos minutos, apresenta os nomes das principais comunidades, clareando nossa compreensão do lugar.



Mapa 05: Cartograma da lagoa do Piató localizando a fazenda Curralinho
Autoria: Chico Lucas em 16/04/2005.

Esse mapa apresenta-se muito parecido com o primeiro (mapa 04). Percebe-se que a orientação utilizada na elaboração é o nascente e o poente. Além da fazenda Curralinho e dos baobás, o percurso da viagem também está representado.

Em nossas viagens, percebemos que, além da lagoa, outros ambientes em seu entorno poderiam ser representados cartograficamente. Conversamos a respeito disso com Chico Lucas e sugerimos que ele elaborasse um mapa com

a disposição dos diferentes ambientes que havíamos visitado em nossas caminhadas.

Na viagem do dia 05/08/2006, após retornarmos de uma caminhada à serra do Pelado, Chico Lucas, fazendo uso de folhas de papel, lápis e uma tira de cinto velho, elaborou um mapa sobre como se dispõem os ambientes do ecossistema da lagoa.

A imagem 01 mostra o início do desenho do mapa dos diferentes ambientes visitados nas nossas aulas de campo.

Na imagem 02, os ambientes desenhados no mapa são apresentados. Chico Lucas mostra, também, como os diversos ambientes estão dispostos na lagoa e a relação existente entre eles.



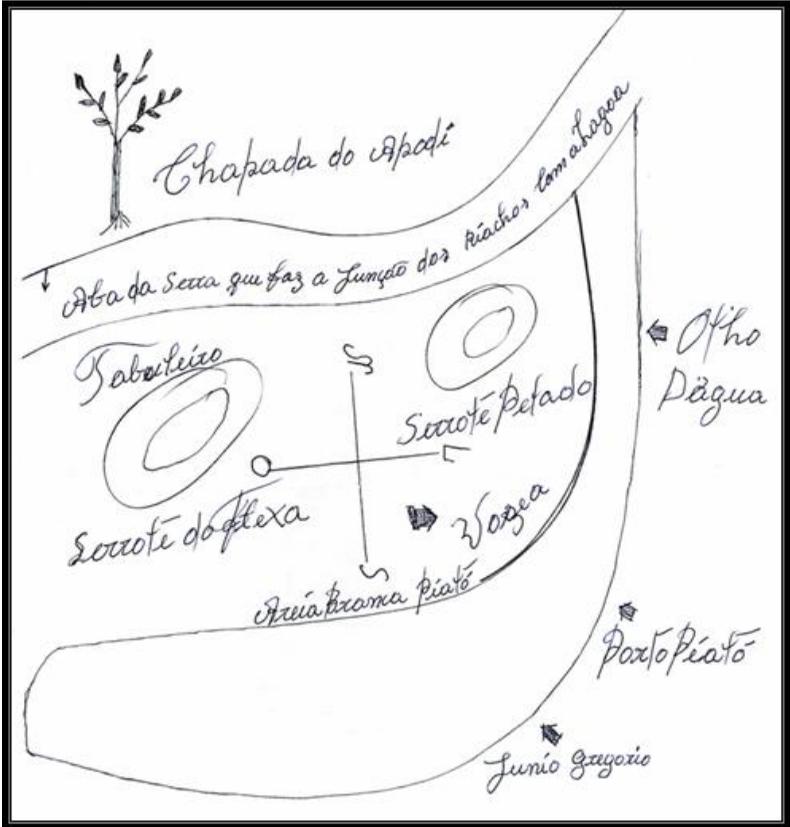
Imagem 01: elaboração do mapa (05) dos diferentes ambientes.
Foto: Wyllys Farkatt



Imagem 02: Uma aula com Chico Lucas.
Foto: Paula Vanina

O mapa 06, abaixo, facilita a leitura das paisagens sobre a diversidade de ambientes que compõem o ecossistema lagoa

do Piató. Nele, vemos, esquematicamente, todos esses ambientes: a parte mais elevada (Chapada), os dois serrotes, a várzea nos baixios e a lagoa.



Mapa 06: Cartograma dos ambientes da lagoa em modelo reduzido.
Autoria: Chico Lucas em (05/08/2006).

Durante as aulas de campo, por esses diferentes ambientes, Chico Lucas ia tratando de aspectos ecológicos da lagoa, num trânsito fluente sobre diversas temáticas. Percebendo as similitudes entre o que era explanado e os temas abordados pela Ecologia científica, foi possível identificar categorias ecológicas tais como: diversidade ambiental, indicadores de condições climáticas, dinâmica ambiental, ecologia de pesca, teia alimentar, agricultura e meio ambiente, matemática da natureza, mestiçagem etc.

Esse conjunto de temas é propício à composição de um mapa de categorias. Sem dúvida, uma orientação de caminhos a serem seguidos, de possibilidades a serem observadas ou nortes teóricos que facilitam a compreensão, mas não determinam um único sentido. A construção desse mapa não segue uma ordem cronológica ou metodológica. Ele funciona tão-somente como operador cognitivo que auxilia na compreensão da imbricada rede de interconexões e de conceitos emergentes à medida que caminhamos na pesquisa.

As diferentes categorias de que tratamos foram sistematizadas a partir das explanações feitas por Chico Lucas. E não têm a pretensão de apresentar uma verdade acabada; é mais uma forma de experimentar outro tipo de leitura do mundo. Isso mostra a riqueza do conhecimento construído pelos saberes da tradição sobre uma mesma realidade.

Vale ainda a observação de que, para entender a diversidade no ecossistema da lagoa do Piató, não podemos limitar-nos a observar somente o ambiente aquático. Além deste, encontra-se um ambiente mais plano com solo de várzea, e o de arisco. As elevações, chamadas de serrote, apresentam um solo de massapé onde está o tabuleiro e a chapada com o solo calcário.

Retomando o mapa 05, elaborado por Chico Lucas, vemos os diferentes ambientes que compõem o ecossistema da lagoa. Estes se distinguem também por sua diversidade em plantas e animais. À medida que caminhamos, verificamos as características das espécies e sua relação com o tipo de solo e a proximidade da lagoa.

DIVERSIDADE DE AMBIENTES

O caminho da lagoa em direção ao alto da chapada pode ser demarcado em dois percursos. Aportando em Areia Branca até a casa de Chico Lucas, a nossa caminhada é de aproximadamente 3 km. Desse ponto da casa até o alto da parte da chapada do Apodi, são aproximadamente 4 km de caminhada não muito íngreme.

A imagem 03, que segue, foi registrada no alto do serrote Pelado. Corresponde a uma visão parcial da lagoa e de alguns locais indicados por Chico Lucas no mapa 05. O porto não pode

ser avistado claramente, mas, na imagem do ambiente de várzea, podemos formular uma idéia mais clara do local.



Imagem 03: Visão parcial da lagoa com alguns dos locais de referência.
Foto: Wvllvs Farkatt.

Durante os períodos de cheia, uma parte boa de solo arenoso, muito rico em matéria orgânica, fica coberta d'água. Na imagem 04, as croas que se formam estão mais evidentes, como explica Chico Lucas (2006):



Imagem 04: Croa, a praia do Piató.
Foto: Wvllvs Farkatt

Essa croa é um braço de areia que divide uma parte da lagoa. Geralmente as pessoas da região usam-na como praia. Existe aqui o mangue de água doce.



Imagem 05: Vista parcial da várzea.
Foto: Wyllys Farkatt

Já a várzea (imagem 05) é utilizada para o plantio agrícola durante a vazante. O carnaubal é marcante nesse ambiente. Esse foi um dos locais onde aportamos na cheia.

O arisco (imagem 06) tem essa denominação devido à presença de muita areia e rochas, o que lhe confere um aspecto áspero, grosseiro. A vegetação varia de gramíneas a árvores de médio porte. Nessa imagem, em particular, registramos um grande campo de gramíneas.

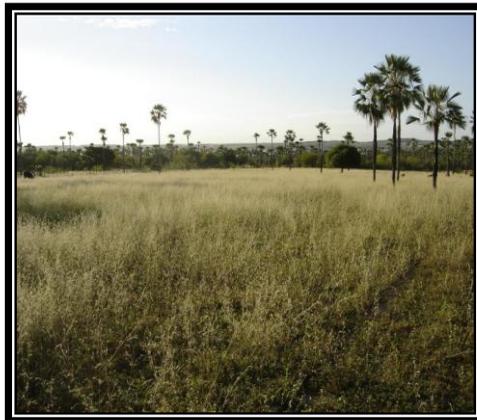


Imagem 06: O campo no arisco.
Foto: Wyllys Farkatt

Ainda visualizando o arisco, atingimos a aba da serra, onde este (o arisco) já se apresenta com um desmatamento bastante acentuado, conforme se evidencia na imagem 07 (a seguir).

Novamente é Chico Lucas (2006) que se incumbe dos esclarecimentos:



Imagem 07: o arisco na aba da serra em direção à chapada.

Foto: Wyllys Farkatt.

Nesse ponto, vemos a aba da serra totalmente desmatada, e as nascentes dos riachos desprotegidas. Esse desmatamento faz a goma ir para a lagoa, formando barro de várzea e a aterrando. Enquanto a serra vai desmoronando, a lagoa vai aterrando e o tabuleiro vai subindo. Em 15 anos, a lagoa já aterrou 18 cm; daqui a 1000 anos, pelos nossos cálculos, vai desaparecer. Em 1924, a lagoa encheu, e depois que ela deixou de sangrar mediram 57 palmos¹² de profundidade,

¹² 1 palmo equivale a 22cm.

agora só mede 40 palmos, ou seja, são 17 palmos de assoreamento.

Iniciando a subida em direção à Chapada (e já com parte do percurso efetuado), vamos-nos dando conta dos impactos negativos que se abatem sobre o ambiente (conforme se visualiza na imagem 08). E mais uma vez, paramos para ouvir as sábias lições de Chico Lucas (2005):



Imagem 08: O caminho que leva até a parte da Chapada.

Foto: Wyllys Farkatt

Aqui é onde termina a emenda do tabuleiro, com o massapé da serra. Essa é uma parte em que corre muita água. A natureza se encarrega de ter esse material no pé da serra porque fica mais difícil de a água desobstruir e carregar. Aqui é massapé e ali é arisco, tabuleiro é mais em cima da chapada.

Avançamos mais um pouco. Chico Lucas aponta na direção da chapada que, na oportunidade (maio de 2006), se encontrava bastante úmida devido às primeiras chuvas, que finalmente começavam a cair. Preocupado com o enorme atraso

em relação ao período chuvoso da região, ele sempre se reporta à divergência entre a informação da natureza e a variabilidade de precipitação de chuvas, o que não se via em outros tempos. Paramos um momento e uma nova observação:

Aqui nós estamos no pé da serra; é um solo argiloso, massapé e calcário. É muito bom para trabalhar milho, feijão, ou seja, plantas que só dão em solo diferenciado e especial. É sadio porque já tem o próprio calcário infiltrado no massapé. Aqui não precisa dosar no calcário como no tabuleiro ou arisco, para não dar lagarta, nem fungo, nem cupim no tronco da lavoura.

A imagem 09 (abaixo) é uma extensão da imagem 10 (a seguir). Visualizamos aí a diferença de solos e vegetações

que compõem o mesmo ambiente. Chico Lucas sugeriu essa composição de imagens, que julgamos relevantes para uma leitura mais proficiente.



Imagem 09: Vista da chapada em direção ao tabuleiro.

Foto: Wyllys Farkatt



Imagem 10: Vista do tabuleiro em direção da chapada.

Foto: Wyllys Farkatt.

As duas paisagens foram capturadas no mesmo dia e com intervalo de poucos minutos entre uma e outra. Revelam entre si diferenças marcantes, tanto em relação à vegetação como em relação ao solo.

Já quase chegando ao alto da chapada, verificamos que a fisiografia do local se modifica mais significativamente. Chico Lucas então observa (em relação à imagem 11):



Imagem 11: Parte da chapada rica em calcário.
Foto: Wvllvs Farkatt

Estamos nós aqui na quebrada da serra, onde começa a chapada. Daqui até a Apodi é uma chapada só. Nós temos um solo rico, só que o homem do campo não tem aquele incentivo dos políticos para cavar poço para formar comunidade. Nesse solo, dá tudo. Na quebrada da serra, vemos esse pedregulho ferroso; é justamente minério de ferro. Tem mármore, e alguém diz que tem chelita, porque onde tem, a agulha magnética foge. Tem canto que o topógrafo coloca o aparelho para tirar travessão de terras e o magnético fica doído. O que quer dizer com isso? São detalhes que alteram a magnética, quem sabe é urânio, e todas essas coisas.

Estar atento a tudo e fazer conexões entre as coisas não é um mero exercício retórico, constitui-se artifício fundamental na estratégia do pensamento da tradição. O terreno calcário da chapada é formado por grandes blocos de rocha. Sua vegetação é mais rala, com árvores de pequeno porte visualizadas.

As correlações são feitas a partir do entendimento das propriedades de elementos do solo que têm relação magnética. É um artifício cognitivo de uma forma de pensar que conecta conhecimentos diversos. Essa interdependência dos diferentes ambientes rege a vida da comunidade em suas relações econômicas, culturais, alimentícias e de saúde. São relações estabelecidas com a Lagoa desde tempos imemoriais.

O cenário da imagem 12 é a parte final da caminhada em direção à chapada. Estamos a aproximadamente 4 km da casa de Chico Lucas e a lagoa agora nos parece um pequeno ponto na imensidão. É um dos locais aonde Chico Lucas vem para conversar com a natureza e pedir-lhe uma ajuda para resolver problemas de seu cotidiano. Ele vem aqui, segundo informou, para conversar com as pedras, com as plantas, ouvir o vento e saber o que eles têm a dizer sobre a vida. Fazer esse exercício requer uma destreza adquirida por quem está imerso no ambiente e se sente parte integrante dele.



Imagem 12: Vista do alto de parte da chapada do Apodi, de dois serrotes e a lagoa ao fundo.
Foto: Wyllys Farkatt

Os dois serrotes citados na imagem 12 são: o serrote Pelado (à direita) e o Flecha (à esquerda). Chico Lucas conduziu-nos ao primeiro, visto que, de lá, é possível ter uma visão privilegiada de muitos pontos da lagoa. Contudo, para ele, existe um motivo mais importante: o solo ali é bem diferente dos demais.



A imagem 13 apresenta uma parte do serrote Pelado. Chico Lucas prontifica-se a explicar o porquê desse nome, fazendo ainda uma descrição a respeito das características do solo.

Imagem 13: Visão parcial do serrote Pelado.
Foto: Wyllys Farkatt

Nós estamos aqui no serrote Pelado. Quando eu era menino, que vinha campear os bichos, aqui era só uma argila calcárea não tinha um pé de nada. Hoje se encontra povoado, isso nasceu há umas 5 décadas. Eu sempre me perguntava por que ele era diferente dos outros. Comecei a fazer uma análise e vi que a argila dele era toda calcária, enquanto os outros serrotes vizinhos é todo esse seixo vidrento. Eu fico me perguntando se há milhões de anos não houve um vulcão que jogou todo esse material do fundo da terra para cima.

A imagem 14 (a seguir) mostra o tipo de solo característico do ambiente.



Imagem 14: Amostra de argila calcária com seixos incrustados.

Foto: Wyllys Farkatt

No alto do serrote, tem-se uma vista muito bonita e ampla da lagoa. Chico Lucas indica-nos muitos lugares já visitados. As imagens 15 e 16 foram capturadas do mesmo ponto de observação e estão em uma seqüência para mostrar esses locais (a título de esclarecimento: a fazenda de Júnior Gregório, mencionada no texto que segue, é um dos locais onde pegamos o barco quando voltávamos e não podíamos chegar até a casa de Chico Lucas durante o período de chuvas).



Imagem 15: Vista parcial da comunidade de Olho d'água Piató.
Foto: Wvllvs Farkatt

Estamos ao norte em cima do serrote Pelado. À direita, ao lado do nascente, a comunidade de Olho D'água Piató. A comunidade de Porto Piató a sudeste. A fazenda de Júnior Gregório está mais à direita. A caixa d'água da comunidade de Areia Branca, que fica ao sul. Em direção ao nascente, o serrote do Flecha ao poente.



Imagem 16: Vista parcial do serrote do Flecha.
Foto: Wyllys Farkatt

DIVERSIDADE EM PLANTAS

As plantas são um tema recorrente nos discursos de Chico Lucas. O respeito aos vegetais está evidenciado em todas as referências que ele faz: seja quando trata da exuberância e da beleza cênica, seja quando descreve suas propriedades, ou quando mostra sua importância ou suas diferentes formas de uso.

Classificados como fonte primária de matéria e energia, os vegetais representam muito mais do que a base da cadeia alimentar; são um elo de conectividade da energia cósmica com a vida. Quando utilizamos medicamentos, alimentos, perfumes, ou quando contemplamos a riqueza cênica dos vegetais, na verdade estamos construindo uma interação entre sistemas interdependentes. Para Jean-Marie Pelt (1998, p. 214),

Tudo, na árvore, tanto a rigidez do tronco, como a leveza das folhas, é suscetível de analogias intelectuais ou de transferências psicológicas e pode assim contribuir para melhorar nosso estado e nossas funções vitais.

Em nossa primeira viagem, Chico Lucas aguardava-nos para mostrar sua nova descoberta. No período da tarde, transportou-nos de barco até uma fazenda na beira da lagoa, denominada Curralinho, próxima à localidade Buraco da Menina (mapa 05). Nosso mestre havia encontrado a primeira casa da Lagoa do Piató. Mesmo depois de 305 anos de construída, mostrava-se bem conservada. Segundo fomos informados, teria pertencido a um holandês que trouxera 100 negras parideiras para a reprodução de escravos, que eram vendidos a um fazendeiro no Recife. Atualmente é propriedade do sr. Vavá e de sua esposa, a sra. Régia.

Um outro motivo que o fez levar-nos até a fazenda foi a presença dos pés de baobás. No local, há 5 dos 11 exemplares na área da lagoa. Pela opulência, são destaques na vegetação local. Para Chico Lucas, foram plantados pelos escravos; são árvores sagradas. Segundo Jean-Marie Pelt (PELT, 1998, p. 213),

Numerosas populações tradicionais consideram madeiras sagradas como locais de culto porque era na floresta sagrada que se entrava em contato com os deuses; aí se ofereciam sacrifícios e aí se esperava a inspiração ou cura.

Outra importância dos baobás, segundo Chico Lucas, diz respeito à sua capacidade de fornecer água em tempos escassos. Ele descreve a forma de retirar água do pé de baobá:

Em tempos de seca, ela vai retirando água do solo. No tronco, forma-se uma

gamela¹³, então se coloca uma telha para aparar a água. Com os anos, a gamela se recompõe até ficar curada (CHICO LUCAS, 2005).

A imagem 17 mostra um dos pés de baobá da fazenda Curralinho. Ao fundo, está a casa da fazenda, que, segundo as informações de Chico Lucas, é a primeira casa da lagoa do Piató.

Sua relação com as plantas pareceu-nos muito familiar. Ele toca, sente o gosto, cheira as diferentes partes do vegetal. São procedimentos, a nosso ver, indicadores de uma forma de aferição sobre o que está sendo mostrado. Como ele mesmo se preocupa em esclarecer:



Imagem 17: Baobá na fazenda Curralinho.
Foto: Wyllys Farkatt

São coisas que a gente aprende com os mais velhos. Meu pai ensinava até a tirar a casca das plantas. Dávamos aquele corte e tirava a casca e a metade do entrecasco, deixando aquela pele que protege o caule da madeira, que é justamente para a planta reagir. Ele dizia sempre que as plantas que reagiam logo eram as plantas que continham o antibiótico sarante¹⁴. Você estava com uma ferida e lavava com aquela água que a casca foi colocada, e você podia tomar um pouco dela para ajudar. Esses eram os antibióticos sarantes que os mais velhos usavam. A

¹³ Gamela: denominação de bacia ou vasilhas.

¹⁴ Sarante: que faz a cura.

farmácia deles eram esses arrelíquios¹⁵ de plantas que eram feitos em casa (CHICO LUCAS, 2006).

A imagem 18 (na seqüência) mostra um corte da



Imagem 18: Corte da casca, e entrecasca.
Foto: Wyllys Farkatt

casca, no tronco do pé de pereiro para mostrar a entrecasca.

Durante a retirada da casca (explica Chico Lucas) é preciso ter cuidado para não retirar muito, pois isso pode vir a matar a planta. No estudo da anatomia das

plantas superiores, traça-se uma relação

entre a casca e a sobrevivência da espécie. Nela (na casca), estão os vasos condutores de seiva elaborada, que levam água e nutrientes às demais partes do vegetal.

Ao correlacionar a capacidade de se recompor, inerente às plantas, com a capacidade de curar doenças, Chico Lucas recorre a uma estratégia de pensamento que faz uso de analogias e homologias (ao longo deste percurso, muitas outras serão apresentadas). Numa demonstração de sabedoria, Chico Lucas enumera os benefícios da farmácia da mata. Tudo muito natural, como ele mesmo atesta:

As principais plantas utilizadas para fazer lambedor e xaropes eram o cumaru, a ameixa, a raiz da pepaconda e aroeira. Às vezes, a pessoa pegava uma gripe muito forte e não expectorava o catarro; lembro-me muito

¹⁵ Do latim relíquia. Parte do corpo de um santo, ou de qualquer objeto que a ele pertenceu ou até mesmo que apenas tenha tocado em seu cadáver.

bem, mamãe fazia o lambedor de cumaru com casca de aroeira. Enfim, era uma diversidade de cascas que ela botava e a gente tomava aquele xarope e ficava bom com isso. Hoje não, todo remédio que se toma tem que ser de farmácia, às vezes se envenena mais e quase nem faz efeito (CHICO LUCAS, 2006).

Seguindo pela croa, Chico Lucas mostra-nos outra planta medicinal, a pepaconha. A imagem 19 mostra um exemplar desse vegetal. Aproveitando o ensejo, o mestre faz uma sábia explanação para ensinar sobre as várias combinações que podem ser feitas entre diferentes plantas, a fim de fabricar remédios (as tão propaladas “mezinhas”¹⁶).

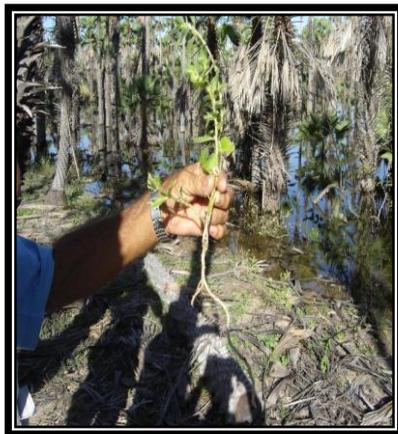


Imagem 19: Um pé de pepaconha encontrado na croa da lagoa.
Foto: Wyllys Farkatt

A pepaconha (expectorante) + a vassourinha + a atingueira = remédio completo. Vejam como são as coisas: nós pisamos na medicina da natureza e nem percebemos. A planta conhecida como sensitiva é utilizada contra picada de cobra; para todas as cobras. De um pedaço do caule, de aproximadamente um palmo e uma polegada de diâmetro, retira-se a entrecasca para se fazer o remédio (CHICO LUCAS, 2007).

¹⁶ Qualquer remédio caseiro.

Ao dirigirmo-nos para o ambiente de tabuleiro, a riqueza de espécies arbóreas e arbustivas revela uma mata da caatinga, cuja exuberância de formas e de cores remete-nos, em imagens, ao sertão nordestino.

Na medida em que prosseguíamos pela mata, Chico Lucas ia percorrendo sobre características marcantes das espécies encontradas. A descrição inicia-se pelas plantas que ele julga serem mais importantes por diferentes motivos: seja porque são utilizadas na alimentação, seja como remédio ou para fazer algum tipo de utensílio. A cada momento, ele solicita a minha atenção para uma ou outra espécie. Enfim, faz uma breve categorização das plantas relacionando-as com o tipo de solo onde vivem.



Imagem 20: Sementes de cumaru.
Foto: Ana Catarina Almeida.

A imagem 20 mostra várias sementes de cumaru. Visualizando a forma dessas sementes, Chico Lucas (2006) explica, à sua maneira, fazendo analogia:

O cumaru tem aquela asinha na semente, tem bastante. De tanto ela ser explorada, a natureza fez a semente com aquela asinha que é para em todo canto ela nascer. As plantas típicas da caatinga são as juremas, a catingueira e o pereiro. Na chapada, você encontra mais o marmeleiro, o mufumbo, a catingueira, a catanduva e a aroeira. A aroeira só sai mais no massapé, que é uma terra fértil.

Na seqüência, fazemos uma amostragem de um conjunto de plantas que nos foram sendo apresentadas no decorrer das “aulas de campo”, durante as quais Chico Lucas ia descrevendo a respeito das características principais de cada uma dessas espécies, não esquecendo de especular sobre suas propriedades terapêuticas.



Imagem 21: Enxerto de passarinho frutificado em um pé de espinheiro de bode.
Foto: Wvllvs Farkatt

Na imagem 21, vemos o espinheiro de bode e o enxerto de passarinho, sobre os quais o sábio agricultor ensina:

O espinheiro de bode tem uma vagem que, quando abre, solta uma semente, e o bode come. Ela está verdinha procurando enramar e soltar o cacho já para quando o inverno chegar, ela já está toda florada. É como o juazeiro, o trapiá, o feijão

bravo, tudo isso são vegetações que enramam sem chover.

A vagem dela é dura e a natureza se encarrega disso. Ela só vai abrir quando chegar a chuva, molhar a vagem e soltar a semente. A casca dele dá uma gosma muito forte e serve para

tinturação¹⁷. Antigamente, na pescaria era usada linha de algodão. Os pescadores tiravam a casca do espinheiro de bode, como a casca da jurema, para botar de molho e soltar uma gorda¹⁸ e com ela fazer a tinturação da linha, para ela não apodrecer.

Quanto ao enxerto de passarinho, ele é uma planta que o passarinho enxerta em outra; o pinica-pau, eu não sei qual é deles, que enxerta na árvore e aí cria uma espécie de cipó e aí enrama e dá uma semente doce, adocicada que é para esses passarinhos da mata comer. Na jurema, tem enxerto também e o pinica-pau, desova aquela semente lá na frente para nunca acabar. Depois do inverno é que sai aquele enxerto na planta. As folhas caem, mas não mata a planta; o enxerto fica verde, mas morre. Alguém usa enxerto de passarinho para coluna. Eles tiram a casca, botam para secar e colocam de molho, depois bebem a água. O que é que o homem fez na ciência? A planta hoje é transgênica, é enxertada. Por exemplo: o que é que eles sempre usam na várzea? Enxertar o limão com a laranja, a manga espada com a manga bacuri para reproduzir mais rápido. Ele aprendeu com a própria natureza; foi o passarinho, o professor dele. O homem não diz com quem aprendeu, vai dizer que aprendeu lá na universidade, quando a natureza já fazia isso para a gente observar. O passarinho faz enxerto em qualquer árvore para ter a alimentação dele.

¹⁷ Tinturação: ato de tingir tecidos.

¹⁸ Gorda: substância gordurosa usada para tingir linhas de algodão.

Tudo que o homem descobre, inventa e quer ser o pai da ciência. Isso tudo a natureza já faz, o catálogo é que é diferente (CHICO LUCAS, 2006).

Nos estudos ecológicos, a relação entre o enxerto de passarinho e as árvores é classificada como parasitismo (uma relação desarmônica), pois uma espécie se beneficia e a outra se prejudica na relação. Já a relação entre os pássaros e o enxerto de passarinho é classificada como protocooperação (uma relação harmônica), onde ambas as espécies se beneficiam da relação. Todavia, esse é um entendimento fragmentado. Os pássaros da mata necessitam da planta “parasita” e da planta “hospedeira” para sua alimentação. A “parasita” precisa dos pássaros para sua reprodução; contudo, isso só ocorre porque tem uma hospedeira onde os pássaros enxertam a outra planta.

Nos sistemas ecológicos, o processo de auto-eco-organização se dá por perdas individuais que representam ganhos coletivos. A manutenção da vida é garantida na ciclagem de nutrientes que são transferidos entre os sistemas complexos pelas atividades de cada um dos organismos e dos ambientes. Coletivamente, os sistemas beneficiam-se desse equilíbrio dinâmico entre as organizações.

Na imagem 22, Chico Lucas mostra três espécies arbustivas que floresceram devido às primeiras chuvas que caíram naquele período. A respeito de duas delas ele afirma:



Imagem 22: Exemplos de marmeleiro (a), velame (b) e mufumbo (c).

Foto: Wyllys Farkatt

O marme O marmeleiro é esse aqui. Se você jantar, e a comida lhe fizer mal, a gente aqui chama de indigeste¹⁹, mede-se um palmo do caule da madeira, tira a casa preta e raspa o entrecasco e come. O amargo que tem nele é que faz você vomitar uma comida preta. Enquanto você não tirar a comida do estômago, você pode morrer. Algumas pessoas usam a raiz do mufumbo como diurético. Você está com dor nas urinas então você toma a água da raiz do mufumbo para desobstruir as pedras renais. Para você urinar bem, quando você está com privação de urina (CHICO LUCAS, 2006).



Na caatinga, existem espécies vegetais arbóreas com um porte médio, como apresentamos na imagem 23. Trata-se de um pé de feijão bravo, cuja vagem, como nos explica Chico Lucas, serve de alimento às aves.

Imagem 23: Árvore de feijão bravo.
Foto: Wvllvs Farkatt

¹⁹ Indigeste: alimento causa má digestão.

Nós estamos aqui, no pé de feijão bravo. Ele florou cedo e já germinou a semente. Veja a vagem com a semente madura. A gente aqui tem essa experiência: quando o caroço amadurece dentro da vagem, a chuva está bem próxima. A chuva é que vai amolecer a casca para ela abrir e soltar a semente para os pássaros comerem. Os pássaros ficam animados: eles começam a gorjear, a cantar uns com os outros. Eles observam isso e começam a dizer: “Olha o meu roçado já grão, está próximo a ter comida”. A graúna, o avoete, enfim todos os pássaros, eles começam a cantar, pois estão vendo que vão aparecer recursos para eles. O caboclo que vê essas coisas e se rege por conta disso. Ele diz: “olha, vai chover; o pássaro cantando, está bem próximo do inverno”. As aves ficam contentes, pois sabem que já pode transar para fecundar uma nova produção, sabe que os filhotes quando nascerem vão ter comida (CHICO LUCAS, 2006).

Entre as espécies do estrato herbáceo, uma das plantas típicas da caatinga é a macambira, mostrada na imagem 24 (a) e (b). Segundo as informações de Chico Lucas, essa espécie era muito utilizada pelos índios.



Imagem 24: Macambira florida com várias betas (a) e cabeça da macambira (b).
Fotos Wyllys Farkatt

Na nossa região, a macambira tem esse nome, porque ela tem duas partes com utilidades diferentes: a macam (cabeça) que serve de alimento para o ser humano e ração para gado; a folha chamada imbira²⁰ as pessoas faziam corda para vender. É uma corda mais fraca, pois não é feita do agave, tem menos beta²¹, pois a folha é minúscula. O índio fazia esteira e cobertores para dormir, e até cobria casa com as betas. Nos anos escassos, a mandioca não resistia, e eles tiravam o miolo, secavam e faziam a farinha e a goma do beiju da cabeça da macambira (CHICO LUCAS, 2006, grifo nosso).

Já nas paisagens 25 e 26 (apresentadas a seguir), Chico Lucas mostra uma planta do pinhão e descreve o papel medicinal do leite produzido por esta:

Esse é o pinhão. Quando o caboclo vai caçar, se for picado por uma cobra ou o

²⁰ Imbira: folha da macambira.

²¹ Beta: tamanho da folha da macambira.

próprio cachorro, ele vai ao pé do pinhão e dá um corte, colhe uma colher de sopa, que é suficiente para o ser humano, ou o cachorro ou carneiro ou ovelha, e dá ao animal que fica curado na hora. Não tem nenhum perigo de chegar à morte, não precisa tomar soro (CHICO LUCAS, 2006).

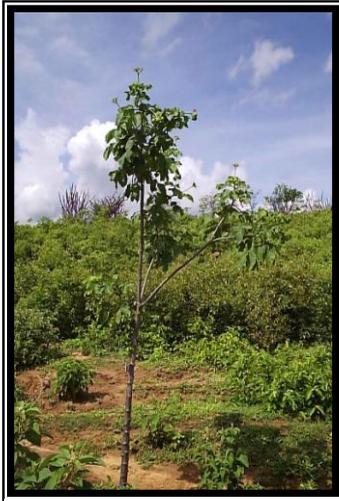


Imagem 25: Pé de pinhão no massapé.

Foto: Wyllys Farkatt



Imagem 26: Leite do pé de pinhão.

Foto: Wyllys Farkatt

E continua, ainda sobre a mesma temática, suas lições de como salvar-se (na mata), recorrendo ao poder curativo de certas plantas:

A cascavel pegando bem picada com a presa do céu da boca onde está o veneno, e injetando, dificilmente o homem escapa, não dá tempo de chegar ao hospital para ele tomar o soro. Se ele tiver com um companheiro e ele tiver o atino de tirar o leite de pinhão e der para ele, corta na hora o efeito; pode estar desmaiado, que ele se levanta e fica totalmente curado.

Quando um lagarto está lutando com uma cobra e ela o pica, ele vai lá ao pé de pinhão morde, bebe o leite e volta para lutar com a cobra e não morre (CHICO LUCAS, 2006).

Diante do pé de catingueira (imagem 25), Chico Lucas (2006), mais uma vez demonstra sabedoria:

Ela é uma planta nativa porque é a que se encontra mais na mata. É também é uma planta medicinal. O pessoal usa muito para fazer xarope para expectorar, quando tem uma gripe e fica com catarro no peito. O xarope é feito do entrecasco.



Imagem 27: Um pé de catingueira no tabuleiro.

Foto: Wyllys Farkatt

Também o pereiro e a umburana (na imagem 28), exemplares de espécies diferentes, têm “seus segredos” desvendados por Chico Lucas (2006):

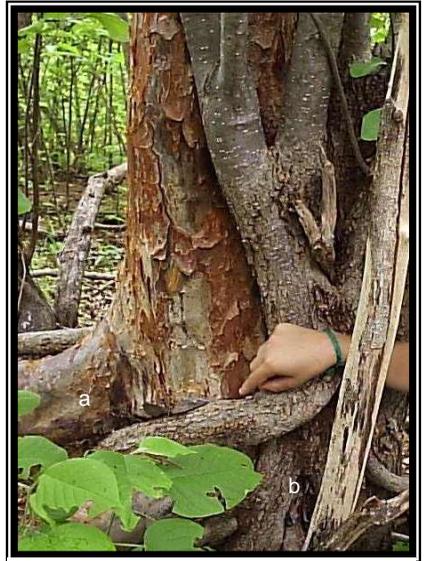


Imagem 28: Pés de pereiro (a) e umburana (b).

Fotos: Wyllys Farkatt

O pereiro é usado pelo homem do campo que mora dentro da mata. Quando adoce uma vaca de mal triste, ele raspa um palmo do entrecasco do caule, uma casca muito amargosa, faz uma garrafada, muito rapidamente, dá ao bicho e ele fica bom. Num instante cura a febre do animal. É muito sensível aos anos secos. Nestes anos ele não flora, não toma carga. Num ano bom de inverno, ele toma aquela carga²² e segura. A semente do pereiro tem um algodãozinho, uma pluma que o vento leva ele a distância, por isso você vê aqui, no nosso terreno, a mata nativa tem muito pereiro. Agora, é uma árvore que demora muito a fornecer madeira para construção. Por exemplo, ela demora 50 anos para chegar à

²² Tomar carga: grande floração nos períodos de inverno.

espessura de 1 litro, num diâmetro de 10 cm. A umburana, o caboclo rala para fazer o pó e bota em cima de ferida. A água da casca da imburana é sarante. Enfim o caboclo tira da mata os antibióticos os anticorpos para curar as doenças. Isso aqui é um exemplo para o ser humano. Se a maioria visse isso aqui, ninguém brigava por terra; se unia e ia trabalhar todo mundo junto, amigo, confiante. Está aqui o pereiro; nasceu junto com a umburana e estão sobrevivendo. Eles estão se alimentando da terra, mas estão aqui vivendo os dois juntos e se adaptam muito bem.



Imagem 29: Único pé de aroeira encontrado nos 5 km de caminhada.

Foto: Wyllys Farkatt

Em seguida, vemo-nos diante de uma árvore de porte alto, segundo o mestre, quase extinta na mata de caatinga. Trata-se da aroeira (imagem 29), sobre a qual Chico Lucas (2006) tece as seguintes considerações:

A aroeira é também uma planta que tem origens medicinais, é cicratizante.

Você tira a casca da aroeira, para fazer a água para lavar o corte ou bota o entrecasco para secar e fazer o pó para colocar em cima da ferida. A água da gorda da aroeira você faz o banho para tomar para irritação da pele. Enfim, para fazer lambedor, para a pele. Foi descoberto por um laboratório de Fortaleza que a casca da aroeira tem um dos maiores antibióticos sarantes. Eles tiram o ensoro²³ da casca para fazer o remédio. Tão fabricando sabonete e serve para lepra e ferida.

Continuamos nossa caminhada pela mata durante a qual outras árvores de maior porte vão sendo reconhecidas. As espécies encontradas mostraram-se em número reduzido. Chico Lucas explica que o motivo principal é a derrubada com a finalidade de vender a lenha para as cerâmicas. Um exemplo registra-se na imagem 30, ao lado, conforme apresenta Chico Lucas (2006):



Imagem 30: Árvore da catanduva.
Foto: Wyllys Farkatt

Esse é um pé de catanduva. A folha dela é idêntica à folha da catingueira. A madeira é útil para fazer tamborete e vender na feira, pois a madeira que vem do Pará é muito cara. Esse pessoal que faz tamborete, faz remédio para expectorar. Quando não encontra a casca da catingueira, usa a catanduva. O jucá também é medicinal. Além disso, como a madeira é muito

²³ Substância retirada das plantas para fazer remédio.

forte, a gente usa para colocar em cabo de enxada, cabo de xibanca, enfim a gente usa a madeira, a casca e a folha que são medicinais.

A imagem 31 (a seguir) mostra outra espécie que, nas palavras de Chico Lucas, se faz útil tanto aos homens quanto aos pássaros.

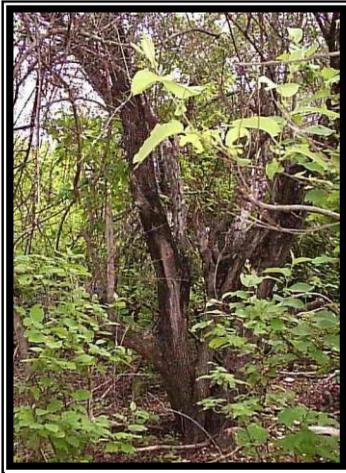


Imagem 31: Quixabeira no pé do cabeço.

Foto: Wyllys Farkatt

Estamos aqui no cabeço²⁴, onde tem esse riacho, tem esse pé de quixabeira. Eu parei aqui só para dizer que essa é uma das plantas medicinais e o pessoal usa muito quando quebra um osso, uma perna, um braço, enfim a água da quixabeira para sarar o osso, porque ela é sarante muito medicinal e antibiótico para aliviar as dores. Tira a casca dela, machuca e bota de molho para beber o sumo da casca. O fruto da

²⁴ Cabeço: monte pequeno e arredondado.

quichabeira parece com a acerola. Os pássaros também se alimentam dela (CHICO LUCAS, 2006).

O pé de cumaru (imagem 32), é uma espécie cujo crescimento se dá muito lentamente; é também catalogado por Chico Lucas (2006) como uma planta de grande valor medicinal:



Imagem 32: Frondoso pé de Cumaru
Foto: Wvlllys Farkatt

Você vê um pé de cumaru de um porte até bom. A gente usa a casca dele com a canela-do-mato. Você está com dor de cabeça ou com sinusite, faz a inalação dele para destilar o catarro. É o remédio que a gente faz. Pode também lavar o rosto e tomar uma gorpada²⁵ daquela água serenada; é um santo remédio para sinusite. O pé

²⁵ Gorpada: gole de substância líquida

de Cumaru só enrama quando chove e a casca fica amarelada. Eu observo que aí no serrote tem muito Cumaru novo dentro da mata. Devido ao corte de lenha, isso vai demorar 50, 60 anos para essa mata refazer a originalidade dela, para dar essa madeira aqui no nosso terreno, que há anos de abundância e anos de seca.

A jurema é outra espécie típica da caatinga. Suas variedades apresentam aspectos morfológicos característicos e estão presentes em ambientes distintos, como os descritos a seguir, e apresentados nas imagens 33, 34 e 35.



Imagem 33: Pé de jurema preta próxima a chapada.
Foto: Wyllys Farkatt



Imagem 34: Jurema branca na várzea.
Foto: Wyllys Farkatt



Imagem 35: Jurema roxa próxima à várzea.

Foto: Wyllys Farkatt

Uma das plantas mais encontradas na caatinga. Existem três tipos: a jurema preta, a branca e a jureminha. É comum as pessoas usarem a casca das juremas como sarante. A jurema preta fornece madeira resistente para a construção de cercas, pelo porte menor e por ter galho nem muito grosso nem muito fino. A jurema branca tem galhos mais finos e compridos como varas, por isso serve melhor quando é utilizada em cercados que necessitam de madeira resistente, mas flexível. A jurema roxa ou jureminha apresenta tronco mais robusto que é utilizado

como mourões na construção das cercas. A árvore daqui é a jurema que suporta a seca e com ano bom de inverno ela reage. Você corta um partido de jurema e com 5, 6 anos aquele cipó que ficou já dá madeira novamente; portanto, é a madeira mais procurada aqui na nossa região e a que suporta a maior demanda (CHICO LUCAS, 2007).

Já no ambiente de tabuleiro, vamo-nos deparando com muitas espécies que não estão presentes na serra. Uma delas, o pé de algodão brabo (imagem 36, a seguir), é apresentada por Chico Lucas como uma espécie imprescindível à sobrevivência dos pássaros:



Imagem 36: Sementes no pé algodão brabo.
Foto: Wyllys Farkatt

Esse é um pé de algodão brabo. A casca é parecida com a casca do baobá e a madeira dele é bem mole. Como ele acumula água na casca, os pássaros da caatinga bebem água daqui. Eles beliscam, vai correr a água, eles tomam e pronto, já se alimentaram, já tomaram uma água natural uma água sadia. A imbiratanha e a própria umburana, todos esses paus da madeira fofa fazem tudo isso. Dizem que a água da casca do algodão brabo é diurética, para quem sofre da urina tomar o banho e beber a água. Eu não tenho nenhuma experiência disso aí porque não fiz nem vi ninguém fazer, só por ouvir dizer.



Imagem 37: Juazeiro na várzea.
Fotos: Wyllys Farkatt

O juazeiro (na imagem 37) é, segundo ensina Chico Lucas, uma outra espécie característica da caatinga. Ele afirma que essa espécie pode ser encontrada tanto no arisco como na várzea.

No trabalho acerca das técnicas de previsão climática, Conceição Almeida registra um relato de Chico Lucas sobre como a planta sinaliza que o período de chuva vai ser bom.

Quando ele está bem enramado, pra cima de dezembro e a gente chega à sombra dele de doze horas do dia, a gente sente que ele está garoando. É sinal de bom inverno (ALMEIDA, 2001b, p.2).

Outra espécie que também pode ser utilizada como indicadora de previsão de chuvas no sertão é o pé de trapiá (imagem 38 ao lado). Chico Lucas (2005) ensina como decifrar-lhe os sinais:



Imagem 38: Pé de trapiá com pendões de flores (setas) e fruto (círculo).
Fotos: Wyllys Farkatt

O trapiá tem esses pendões que dão muitas flores, quando ele enrama bem, é bom sinal de chuva, mas se não nascerem muitas frutas desses pendões aí é mau sinal. Esse ano (2005) deu poucas frutas como essa aí.

A respeito da diversidade em plantas presentes no ambiente da lagoa e da várzea, Chico Lucas (2006) procura explicar as alterações, pelo menos aquelas que se fazem mais evidentes:

Essa lagoa permaneceu muitos anos seca. Isso fez com que no solo rico da lagoa nascesse a jurema, o pereiro. Na década de 1950, ela passou toda seca. O solo era rico e as diferentes sementes de plantas da chapada que foram transportadas, nasceram dentro da lagoa. De 1960 para cá, a lagoa vem sempre tomando água e essas árvores desapareceram de dentro da lagoa. A mata mesmo que sobrevive é a carnaúba. A mata ribeirinha é o sensitivo, a mussuruca, a pasta d'água, a água-pé e a língua-de-vaca. O sensitivo nasce muito aqui na margem da lagoa, porque a semente dele é resistente à água. A água-pé quando é o verão, está limpo; no inverno, ele nasce e o canal é cheio deles.

A diferença entre um pé de carnaúba macho e fêmea é descrita abaixo. Na imagem 39, registram-se dois exemplares mostrando essa diferença.



Imagem 39: Carnaúbas fêmea (e) e macho (d), no arisco próximo à lagoa.
Foto: Wyllys Farkatt

A carnaúba fêmea enrosca o talo para a esquerda. E o macho, obviamente, é a carnaúba macho. Elas se reproduzem principalmente por estarem muito próximas. O vento, os pássaros e as abelhas também ajudam. Há muitas abelhas nas carnaúbas (CHICO LUCAS, 2007).

Sábias foram as lições sobre os benefícios dos vegetais que nos foram sendo apresentando no decurso das “aulas de campo” ministradas por Chico Lucas. Porém, como ainda estamos imersos em um pensamento dualista, aguçamos a curiosidade no sentido de descobrir aquelas espécies que podem causar malefícios ao homem e aos demais seres. Sobre isso, questionamos o mestre, que se apressou em esclarecer-nos a dúvida, nos seguintes termos:

Tem, são os matos tóxicos que nascem na parte sequeira, da lagoa. Às vezes, nasce uma planta tóxica que não é da região: apareceu aquela semente ali, aí os peixes comem e morrem na babugem²⁶. Tem o timbó²⁷ também; ele é utilizado para pescar em lagos e poços em que a situação está crítica. O pescador prepara uma solução para o peixe morrer todo de uma vez. A água da casca da favela tem um leite que é tóxico e serve para matar peixe em pequenos lagos; serve também para matar a rolinha no bebedouro. Tira-se a casca, coloca dentro da água e basta curtir de um dia para outro.

Na beira da lagoa, nasce a babugem total, que quer dizer, todo tipo de forragem. Quando chove, o capim que está na babugem nasce junto com a pepaconha, porém a rama dela é tóxica. A ração de capim cresce e a rês acha boa para engordar. Daquela babugem que veio balanceada no meio do capim, a rês pegou 90% de capim e 10% de pepaconha, então aquela ração é tóxica. O animal que tem 200, 300Kg não tem problema, mas no bezerro que tem só 30Kg, dá disenteria. O homem que toma o leite da vaca não tem problema, mas o menino que tomar o leite da rês que comeu a rama da pepaconha vai intoxicar e vai ter disenteria também. A rama é tóxica, mas você faz o chá da raiz de pepaconha e cura a disenteria (CHICO LUCAS, 2007).

²⁶ Babugem: alimento de plantas e algas dos lagos.

²⁷ Designação comum a plantas, basicamente leguminosas e sapindáceas, que induzem efeitos narcóticos em peixes e, por isso, são usadas para pescar. Fragmentadas e esmagadas, são lançadas na água; logo os peixes começam a boiar e podem ser facilmente apanhados a mão.

E mais uma espécie (pé de jaramataia, imagem 40 a seguir) é revelada.



A jaramataia, segundo Chico Lucas (2007), inscreve-se no rol daquelas espécies benéficas à saúde. Em sua morfologia, como podemos observar, assemelha-se às plantas de mangue.

Imagem 40: Pé de jaramataia, o mangue de água doce.

Foto: Wyllys Farkatt

Maiores explicações sobre essa espécie ficam, novamente, sob a responsabilidade do mestre:

Nasceu aqui essa Jaramataia, o mangue de água doce. Ela entrelaça toda a croa com sua raiz, isso me diz que é para a croa não se decompor. A semente dela só nasce em baixeiro²⁸ de enchente. Ela não nasce no molhado do tabuleiro, ou seja, só nasce no molhado que outra semente apodrece. Como houve inverno bom em 1974 e 1985, ela cresceu muito. Quer dizer, ela precisa do baixeiro bem molhado para ela fermentar e nascer. Uma planta praticamente aquática. A folha da Jaramataia é medicinal, as pessoas usam para controlar o colesterol. Você pega a folha, quebra, coloca em 1 litro de água e quando

²⁸ Baixio: banco de areia que fica embaixo d'água.

fermenta, que solta o sumo, você bebe a água.

Uma leitura do que foi apresentado sobre as plantas malélicas remete-nos à seguinte reflexão: será que essa toxicidade não representa um mecanismo bioquímico de auto-organização dessas espécies?

Vejam os seguintes exemplos: se a pepaonha detém em suas folhas a capacidade de intoxicar quem dela se alimenta, e se a raiz tem a capacidade de curar alguma doença, isso pode ser visto como um mecanismo de preservação de parte de sua integridade. A relação entre a presa e o predador, além de se configurar uma relação alimentar dentro de uma teia de relações, funciona como um mecanismo comunicacional entre as espécies.

Os limites que se impõem a cada um dos organismos colocam-se no sentido de preservar o emissor da mensagem sem prejudicar, irreversivelmente, o receptor. Ultrapassar tais limites pode implicar uma desordem de tamanha intensidade que é possível levar à eliminação total de um ou outro desses organismos.

Acreditamos que essa relação comunicacional entre organismos nos sistemas complexos, ao mesmo tempo em que provoca interdições e restrições, gera conhecimento e promove construção de novos padrões. Observar mais atentamente tais relações pode servir para uma melhor compreensão das relações na sociedade humana. Podem estar aí, de forma subliminar, atitudes de solidariedade, de respeito, de cuidado, de atenção de um organismo para com o outro.

DIVERSIDADE DE ANIMAIS

Registrar a presença das diferentes espécies animais torna-se difícil pelo simples fato de estarmos diante de seres em movimento. Por motivos óbvios, somente são citados os animais silvestres endêmicos da região, ou que a têm como rota migratória, excluindo-se os animais domesticados. As descrições apresentadas dão-nos uma imagem da composição da fauna do ecossistema da lagoa. De todo modo, o importante não é quantificar o número de espécies, mas avaliar a importância dessas no equilíbrio dinâmico do ecossistema.

Logo no arisco, em direção à lagoa, registramos



(imagem 41) único vestígio da presença de répteis, embora devamos fazer a ressalva de que espécies mais comuns foram também visualizadas.

Imagem 41: Muda de pele de cobra do tabuleiro.
Foto: Wvllvs Farkatt

Cobra venenosa tem a cascavel e a jararaca; a coral somente no inverno. Nunca ouvi falar que tem pessoas que foram picadas por uma cobra coral, somente de jararaca e cascavel com fatalidade. Um primo meu morreu. A cascavel picou o rapaz na boca da noite e ele não teve a atinidade²⁹ de tomar o leite do pinhão. Quando trouxeram a pessoa para fazer o soro foi tarde, o rapaz tinha morrido. Cobra-de-veado anda entocada. No serrote do Flecha, tem uma gruta pequena; um rapaz matou uma que deu quase 1,20m. A cobra tabuleiro cinzenta e cobra-de-cipó. O tejuaçú, camaleão, tem muito lá na beira da lagoa. O cágado e a tartaruga tem muito ali na Serra da Mutamba, pois há muita loca de pedra calcária e eles gostam de se

²⁹ Atinidade: ter atenção em alguma coisa.

esconder. A tartaruga mirim é daqui da região (CHICO LUCAS, 2006).

Para uma remissão às espécies de pássaros, contamos com a colaboração de Artur, um dos netos de Chico Lucas, que enumera mais de 20 espécies conhecidas. Chico Lucas(2007), contudo, elenca poucos, dando destaque a um

deles, o fura barreira, cujo vestígio de sua presença — A entrada do ninho — se evidencia na imagem 42.



Imagem 42: Buraco do ninho do fura-barreira
Foto: Wyllys Farkatt

O pássaro que tinha mais aqui era o canário amarelinho. Está em extinção. Tem a craúna, o galo-de-campina e o currupio. O canção é um pássaro da caatinga e se alimenta de lagarto, calango e cobra; é um pássaro argoreiro³⁰. O fura-barreira é muito preguiçoso para se reproduzir. Reproduz-se quando a terra está molhada para ele cavar um buraco – a barreira. É um pássaro preguiçoso e sábio. Como só faz um buraco, ele fica

³⁰ Argoreiro: que traz mau agouro.

na expectativa: vai chover tantos dias e vai parar tantos em tantos dias. Quando está, esperando para pôr e o inverno não dá trégua, o que e que ele faz? Ele não cava o ninho no pé da barreira, e sim no pico da barreira. A gente vê cavar o buraco alto é porque não vai ter verão, vai chover todo dia, são coisas que o caboclo índio prestou atenção e passou de pai para filho (CHICO LUCAS 2007).

Na tese de doutorado de Sérgio Moraes (2005) são feitas algumas referências aos peixes existentes na lagoa do Piató. Ampliamos essa menção, incluindo outros exemplares, o que, certamente, será de valia para conhecer um pouco mais sobre a ecologia dos peixes, tirando proveito ainda da lição de Chico Lucas (2007):

Os peixes são: traíra, piranha vermelha, pirambeba, corró, piaba, sardinha, piau. Tem também o tucunaré, apanhari, tilápia e a traíra que são peixes de verão, não precisam de água nova para se reproduzir os demais só se reproduzem anualmente, na água nova. Os peixes de piracema são o curimatã, o corró, a sardinha. Camarão é crustáceo, mas podemos falar, pois ele mora dentro d'água.

A lagoa também possui uma diversidade em invertebrados. Na seqüência de fotos abaixo (reprodução da imagem 43) destacam-se insetos (mané magro), miriápodos (embuás), aracnídeos (escorpião amarelo) e ovos de moluscos (aruá da lagoa).



Imagem 43: Diferentes espécies de invertebrados encontrados nos ambientes da lagoa.

Foto: Wvllvs Farkatt



Imagem 44: O aruá da serra (moluscos) no pé de velame.

Foto: Wvllvs Farkatt

Uma outra espécie de aruá, (o aruá da serra que se mostra na imagem 44), é um molusco cujo comportamento é observado como um sinal de previsão do tempo.

Conceição Almeida registra a leitura feita por Chico Lucas a esse respeito:

O aruá da serra, quando ele está prevendo um bom inverno ele se trepa (sobe, subir) naquele velame, para desovar (expelir ovos). Ele trepa tanto que arreja (caem) os galhos. Quando o ano não é bom, ele não faz isso: você chega num pé de velame vê um aruá por acaso. (Chico Lucas, apud ALMEIDA. 2001b, 2002).

A respeito dos animais que não mais são encontrados na região, Chico Lucas tece alguns comentários,

especialmente sobre aqueles que, no passado, mais se cobiçavam nas caçadas. Merece destaque ainda a informação sobre a presença de felinos de grande porte, que eram igualmente caçados nos tempos de sua infância, que, em tom de saudosismo, ele recorda:

As coisas estão alteradas por causa do meio ambiente. Os animais estão ficando raríssimos, cada ano que passa, as caças vão ficando menores. Quando eu era pequeno, aqui em nossa região tinha muito o porco-do-mato, o tatu, o tatu-bola. Esse pessoal de hoje não sabe o que é um tatu bola. O canário-da-terra era o pássaro que tinha mais aqui na nossa região. À tardinha, era lindo! Em cada ponta de uma estaca de cerca tinha um canário. A ema tinha muito, a onça parda, a preta e malhada, todos esses desapareceram em função de o homem agredir a natureza com tanto inseticida que matou tudo (CHICO LUCAS, 2006).

Seguem-se (àquelas já registradas) outras categorias que entendemos estarem presentes nos estudos realizados por Chico Lucas. Estas não obedecem a nenhuma ordem classificatória, mas revelam um conhecimento ecológico da lagoa como um todo.

As imagens 45 e 46 (a seguir) revelam os efeitos do desmatamento sobre o ambiente da chapada, causando degradação ambiental. Chico Lucas (2006), em sua sabedoria, interpreta as estratégias da natureza para recompor o ambiente:



Imagem 45: Degradação de uma nascente de riacho no alto da chapada.

Foto: Wyllys Farkatt

Aqui é uma quebrada da serra com uma nascente de um riacho. Os cortadores de lenha junto com o proprietário tiraram a lenha. Isso é um trabalho que não era para eles fazerem, até porque todo mundo é consciente da agressão que o homem faz ao ambiente, e isso está acima de uma agressão ao meio ambiente. Você vê aqui que está totalmente desertificado: a mata foi tirada até o calcário. O riacho trabalhando só em cima do calcário, e isso é uma coisa totalmente prejudicial aos lagos. O homem é que está contribuindo para jogar o próprio calcário nas nascentes. Em todo esse subsolo, quando dá uma chuva, a massa, a goma do calcário, vai daqui 100% para dentro do lago. O calcário, ele tem um material que elimina o lodo, os planctos da água e aí não vai ter alimento para o peixe. A maior parte do povo não conhece isso, acha que cortando essa lenha ele vai comprar um peixe melhor lá na beira da lagoa. Ele vai dizer: “rapaz esse peixe está magro, por quê?” Ele mesmo contribuiu para que aquele peixe estivesse magro, não tem a menor idéia do que ele fez com a natureza. Eu vejo esse lado do que a gente faz de certo e de errado; eu acho que todo mundo vê, todo mundo se faz de cego para passar melhor; termina

passando pior. Ele termina agredindo a ele próprio.

E continua sua apreciação diante da imagem 46 mostrada a seguir:

Tudo isso é um material totalmente calcário; a mata nativa, as poucas que tinham eles tiraram. É a raiz das plantas que segura essas elevações. Você está vendo aí enquanto o homem destrói a natureza ela própria trabalha em prol do seu reflorestamento. O pé de Mufumbo e a Jurema nasceram dentro da grota do riacho. Só essas plantas conseguem sobreviver aqui, já que o calcário causa tanto problema. Futuramente, se o homem não agredir mais será uma mata.



Imagem 46: A natureza cuida da natureza
Foto: Wyllys Farkatt

A capacidade de recuperação de uma área degradada ao seu estado original depende de diferentes fatores, como a intensidade da degradação, o tipo de manejo da área

antes da degradação e, principalmente, a condição do ambiente em relação à qualidade e à quantidade da fauna e da flora nativas que estejam melhor adaptadas ao ambiente.

Chico Lucas faz considerações importantes sobre o processo de exploração desordenada do bioma caatinga, mostrando a insustentabilidade do processo de corte indiscriminado, desordenado e totalmente alheio aos critérios ecológicos. As pessoas que retiram madeira da mata buscam obter a metragem de lenha com maior rapidez; por esse motivo, procuram as árvores de maior porte, as quais se encontram em menor quantidade e levam bastante tempo para atingir a idade adulta. Nas palavras de Chico Lucas (2006), o tom é de reprovação a atitudes assim, tão pouco ecológicas:

A caatinga é explorada sem nem se saber a utilidade que ela tem. Para você ver o quanto vai a devastação do pessoal que tira lenha. A gente andou praticamente 5 km dentro da mata e agora que a gente veio encontrar esse pé de Aroeira (imagem 29). O problema de ter poucas é que os perversos tiram para cortar para fazer metragem de lenha. Pegando um pé de aroeira desses num instante eles fazem um metro de lenha. Isso acontece porque não há nenhuma conscientização do proprietário; muito menos de quem vai cortar a lenha, aí acontece isso. Por que tem o IBAMA que é um órgão que proíbe isso? Aqui acontece o seguinte: em nosso país quem manda é o dinheiro e não existe Lei; nada de Lei. Eu tenho dinheiro e compro tudo; o nosso país é isso: a Lei é o dinheiro que manda. O proprietário vai ao IBAMA, tira uma licença para fazer o desmatamento e não diz os critérios ao cortador, que tem que fazer um raleamento, e deixar esse tipo de pau. O tirador da lenha faz a devasta, tira por um todo. Aqui e acolá, o IBAMA faz uma apreensão só para aparecer, para

dizer que tem trabalho prestado ao superior, quando nada disso eles fazem. Quando tem um pombeiro que cabe a eles fiscalizarem, na postura, para haver a preservação, eles não vão lá, quando o avoete está pondo.

Na tentativa de estabelecer a relação entre o desmatamento e as mudanças no clima, ele se vale do conhecimento construído sobre as condições climáticas locais, estendendo sua análise às alterações globais.

Você sabe que a ciência trabalha em cima da ciência, mas tem coisas que a natureza gosta de dar um retorno, porque o homem agride muito a natureza. Esse desmatamento contribuiu muito para que houvesse uma mudança climática. A mata hoje está totalmente defasada: a paisagem por cima está toda rala, o raleamento³¹ é enorme. Isso dá uma diferença para o inverno. Eu acredito muito na natureza e nas plantas, porque elas se revestem na caatinga sem receber água. A natureza oferece um ciclo de oxigênio para ela se revestir, e, quando chegar a chuva, ela está pronta para vagear³² e produzir a sua semente. O homem faz a devastação dele, a terra fica totalmente raleada, queimada, e faz com que a outra planta que iria se reproduzir, como o juazeiro, ou pereiro, ou cumaru morram. Estão morrendo porque o solo está desprotegido e elas recebem muita queimadura no caule e não dá para reagir.

Eu olho muito isso. Cada região tem um tipo de planta, porque o Planeta Terra precisa daquela planta naquela região.

³¹ Raleamento: tornar o ambiente ralo, com pouca cobertura vegetal.

³² Vagear: produzir vagem com as sementes.

Se a planta nativa da várzea é a carnaubeira, se a planta nativa da caatinga é a catingueira, o pau d'arco, o marmeleiro é porque aquelas plantas são as que se adaptam ali. Elas são pobres em oxigênio, enquanto a carnaubeira é riquíssima pelo tamanho e porte dela. E foram tirados milhões e mais milhões de pés de carnaúba daqui. O que tem agora é muita bananeira, totalmente diferente da planta nativa.

Pela hipótese de Gaia, o processo evolutivo do Planeta se dá em uma co-evolução do ambiente e das espécies. A carnaubeira nasce e vive na água e tem uma relação íntima com a presença da água naquele local. Diferentemente, as plantas da caatinga possuem uma estreita relação com o ambiente mais seco. Nos dois casos, o processo de evaporação-transpiração contribui para uma dinâmica que mantém a vida no local. Há uma co-dependência entre os sistemas planta-ambiente. No final, ambos se beneficiam. Quando há uma alteração drástica na dinâmica local, podem ocorrer efeitos danosos em nível global.

Como se não bastassem todos os ensinamentos logrados com as lições de Chico Lucas, queríamos descobrir mais. Especialmente demonstramos curiosidade em saber se, na sua concepção, as mudanças de clima desencadeavam alguma mudança no ambiente, nas plantas, no solo etc. Para ilustrar, usamos o exemplo do juazeiro (que apresentava mudança nas suas folhas) e o da catingueira (que mudara o porte). E mais uma vez, ele atesta sua sabedoria:

Com certeza a gente vê o atrofiamento, a gente vê tudo atrofiado, só não está atrofiando as pedras. Tudo que é vivo está mudando. Eu tenho um primo que plantou uma semente de maçã na casa dele. Ela já estava crescendo, ficando vistosa mesmo, quando uma mulher se admirou como um pé de maçã poderia crescer por aqui. Em pouco tempo, a planta murchou e morreu. A empresa

Belmonte aqui do Vale tentou plantar maçã, mas não se desenvolveu, não fez semente aqui, porque não germinou no local (CHICO LUCAS, 2005).

Os processos de aclimação³³ de uma espécie, em um habitat diferente do seu, não estão totalmente elucidados pela ciência. Estabelecem-se parâmetros mínimos, tais como condições climáticas e edáficas, que permitam aos organismos se desenvolverem em sua plenitude em outro lugar. Mas o que é pertencer àquele determinado lugar?

Para Jean-Marie Pelt, “a climatização de uma planta, longe do seu meio natural, exige um estudo atento das suas condições de vida” (PELT, 1998, p.191). Devido à sua habilidade ecológica, as plantas têm capacidade de viver e se desenvolver em condições adversas graças, principalmente, ao uso de insumos usados em seu plantio. Contudo, muitas pessoas que as cultivam não conseguem fazer com que elas se desenvolvam. Ao contrário, às pessoas de mãos verdes³⁴ “afirmam que o humor do jardineiro repercute no aspecto da planta: o estado de saúde e a estética dos vegetais refletirão o estado de alma da pessoa que deles se ocupa” (PELT, 1998, p.192).

A algaroba (planta) e a tilápia (peixe) foram introduzidas no Nordeste do Brasil e hoje aqui vivem como se fossem nativas. Uma prova de que as espécies conseguem aclimatar-se em outro ambiente, não só pelo fato de este apresentar condição semelhante à do lugar de origem, mas também por opor menor resistência a sua presença (como a ausência de predadores naturais).

Dizer simplesmente que pode ou não pode haver aclimação de uma espécie a outro lugar é reduzir a ecologia a um conjunto finito e delimitado de parâmetros. É desconsiderar que o ambiente e as espécies coexistem há milhões de anos na história do Planeta.

Para Chico Lucas, algo semelhante acontece com o homem:

³³ Aclimação é o processo de domesticação de uma espécie qualquer.

³⁴ Mão verde: “é uma combinação de conhecimentos teóricos adquiridos e empíricos resultantes da experiência, sendo todo com um sentido agudo de observação, carinho e muito amor” (PELT, 1998, p. 194).

É a mesma coisa do ser humano. Eu digo isso com experiência de vizinhos. Estou adaptado aqui, nasci e me criei aqui, então bruscamente eu vendo isso aqui, porque eu tive uma visão negativa. Eu chamo de visão negativa, que na cidade vai ser melhor pra mim. Vou morar na cidade, lá é muito melhor. Quando chego, há aquele impacto: a diferença de adaptação, de vizinhos, de sobrevivência, totalmente diferente. Vou à feira no sábado, trago tudo que preciso para semana. Quando chego lá, já mudei o padrão³⁵. Todo dia eu vou ao supermercado, já muda, completamente diferente. Quando fechou a semana, mudou a semana. O que gastava lá no Piató, aqui não dá pra metade da semana e aí, de momento, o cara vai para lona. Aí diz: “Eu cometi um erro e agora não posso mais voltar”. E aí a família debanda. Porque os meus filhos aqui sabem pegar o peixe ali na lagoa. Ora se eu for morar na cidade, na cidade, eles vão pegar o quê?

Essas alterações que interferem na vida do homem, de fato se revelam na ecologia da pesca. Chico Lucas realça o papel de diferentes fatores que se entrecruzam nesse processo: socioeconômicos, ambientais, entre outros como deixa subtender em seu discurso:

A causa da água não lodar é porque a lagoa continua recebendo água clorada. Por que a água clorada? Porque as firmas³⁶ que têm aí ao invés de fazer uma bacia dentro da propriedade deles para receber os

³⁵ As formações de novos padrões representam um acúmulo de conhecimento. Na medida em que novos experimentos são realizados e repetidos, ganha-se conhecimento em novos padrões.

³⁶ Especificamente, é a empresa agrícola Belmont LTDA, instalada no baixo Açú.

dejetos, quer dizer, o veneno que usam lá, eles drenam os canais para dentro do rio. Quer dizer, essa água que sai dos drenos toda clorada de metais pesados, cai aqui dentro da lagoa. É este o meu ponto de vista. Eu nasci e me criei aqui vendo essa lagoa lodar três ou quatro vezes por ano; e de 15 a 16 anos até hoje, está sem lodar. Qual é o mistério? É claro e evidente que é essa água clorada contínua sem o pescador jogar cloro dentro. O IBAMA acha que é o pescador que está danificando e depredando os lagos e o peixe, quando o pescador está sendo depredado. A gente é que está recebendo as pedradas, está sendo prejudicado por conta disso. Quem se encarregava de dar o alimento ao peixe era o próprio lago, a própria natureza, só que o homem destruiu. Mas não foi o homem pescador, foi o homem lavrador. Eu tive uma discussão com o pessoal do IBAMA, disse um monte de coisas e eles nem gostaram muito. Eles chegaram aqui querendo proibir a pesca, dizendo que era época de piracema. Eu disse a eles que eles não sabem nada, pois a tilápia e o tucunaré não são peixes de piracema. Então eles liberaram a pesca para esses peixes. Antes da barragem³⁷, essa lagoa tomava água ficava meia ou 25% da capacidade dela. Mas o peixe crescia, tinha muito nutriente para o peixe se alimentar. Hoje eu vejo após essa barragem, após essas firmas que tem aí, a água da lagoa clorou e não loda³⁸ mais, acabou a alimentação do peixe.

³⁷ Barragem engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves.

³⁸ Lodar: formar o lodo que alimenta os peixes.

Tenho conversado em debates e reuniões com pessoas do IBAMA e batido muito nessa tecla sobre a malha. Concordo que tem que ter um tipo de malha, mas desde que o lago ofereça condições ao peixe. Chega um período que a tilápia estabiliza e a malha liberada para a pesca é de 9 cm acima. O peixe chega até a malha de 9 cm no período chuvoso, porque a água está crescendo, o lago está entrando na parte que nasce a babugem. O peixe se alimenta da babugem, cresce e chega até a malha de 9 ou 10 cm. Quando o inverno acaba, a lagoa estabilizou e vai dar à vazante, vai secando e acabando a alimentação do peixe. Como não tem o lodo, nenhum nutriente para se alimentar, ele vai regredir, fica todo sugado. O peixe baixa para malha 8 e a gente não pega, porque a carne dele vai desaparecendo. A tilápia povoa demais. Ela se adapta muito bem aqui na lagoa, até um ponto que fica uns comendo uns os outros. Às vezes tem mercado para comprar e fazer isca para a lagosta, e o IBAMA não libera. No ano de 1990, a lagoa secou, ninguém viu lama na lagoa, que ficou coberta por peixe morto. Cadê a autoridade, cadê a competência dos homens que fazem o IBAMA? Por que não retiraram e levaram essa tilápia pra barragem? Eles sabiam que a lagoa ia secar. Eles não fizeram nada. O urubu foi que colheu, mas não deu vencimento. Pedi a liberação ao chefe do IBAMA local, ao Sr. Damião, e ele não deu porque disse que não era de Lei. Não sei se houve um grande impacto ambiental na área da saúde, porque a gente estava aqui sentindo aquele mau cheiro, uma

podridão daqui a quatro léguas em quadro³⁹. Vejo-os inventarem as leis e não sabem o mal que pode causar na frente. Não fazem um estudo em cima disso. Eles não vêem o lado crítico, a situação do pescador, e querem impor a Lei que eles fabricaram. Eu não sou contra a Lei, eu sou a favor da Lei, agora vamos ver as implicações, os danos que ela pode causar à natureza e ao próprio pescador.

Todas essas análises sobre as mudanças estão, de fato, relacionadas com um problema antigo, que é a obstrução do canal do rio Panon, o qual no passado, era o responsável pela alimentação da lagoa, conforme sublinha Chico Lucas (2006).

A lagoa veio tomando água sempre nesses anos bom de inverno. Cortez Pereira, quando governador, mandou desobstruir o canal e aí ela ficou tomando água pelo canal original dela, o rio cipó lá na ponta da lagoa, muito depois de Porto Piató. Depois, ela passou esses anos sem tomar água porque Edgar Montenegro, deputado estadual, e Olavo Montenegro, prefeito de Açú fizeram outro canal aterrando o canal velho, e aí houve essa mudança. O canal aterrou, e ela não tomava água. Os políticos estão em conversa de retomar a abertura do canal e a lagoa continua secando. A vazão é 0,8cm dia, são 24cm em 30dias. Em 1960, o inverno foi bom e começou a desobstruir o canal aterrado pelo assoreamento e a lagoa continuou a tomar água todo ano. Recentemente, foi preciso fazer nova desobstrução por conta das empresas que abrem um canal no leito do rio para levar água

³⁹ Unidade de medida: 4 léguas em quadra é 4x4 léguas, ou seja, 24x24km.

com mais de um quilômetro dentro da propriedade. Fazendo isso, colocam o material todo pro lado. Quando a cheia vem, vai transportar aquele material para o canal e entupir em outro canto, e ele vai mudando de correnteza. A correnteza forte vai passar pelo outro lado, cavando e tirando material de onde não era para tirar e jogando em outro canto. São essas coisas que eu vejo e presto atenção. Quando o homem descobre uma coisa que acha que está trabalhando em prol da comunidade, está agredindo a natureza. A correnteza do rio agora não é a mesma por causa da barragem, a cheia é menos. O canal é perene, só que o leito do rio está todo descoberto. A água corre em uma canaleta e o vento leva a areia formando aquelas dunas. É o que acontece no canal do Piató. O leito do rio tem em torno de 1000m de arenito, cai o vento norte, contribui para que aterre o canal do Piató e o vento oeste contribui para que leve a areia para a desembocadura do canal do Piató. Eu ficava ali, no Passo da Pátria, e saía dali à Ribeira na linha do trem e parava no cais. Lá tem um estaleiro que fabrica barco e eu sempre ficava ali de manhã. Eu ia ajudar para tirar o stress por causa da menina que estava doente. Tinha uma serraria lá na ribeira e todo aquele bagaço eles jogavam no rio. Vi com isso que eles estavam matando aquele rio. Aquele volume d'água, aquela corrente marinha não ia entrar tudo ali. Quando eu vi um navio encalhado, refleti: "a embocadura do canal está aterrada, a corrente marinha não está entrando 100%, no máximo 60%, aquilo ali vai

aterrar porque o canal está assoreado”. Talvez a ciência esteja passando por cima disso; não esteja vendo, não sei se é por capitalismo, por descaso, por falta de conhecimento. Se eles derem a vida ao canal, como era antes, derem a bacia do rio, aquele canal nunca vai entupir, porque a corrente marinha vai entrar 100% e tudo que tiver lá de aterro ela se encarrega de tirar. Mas como estão assoreando do lado de cá, vai assorear lá na barra.

Elementos imateriais, mas igualmente importantes nessa ecologia da pesca, são as histórias que não apresentam explicação por parte dos pescadores. Chico Lucas comenta que, no mar, normalmente se pintam os barcos, não sendo esse o sistema da lagoa, cujos barcos são de madeira. Tampouco se faz comum entre os pescadores da lagoa nomear seus barcos. Ainda nessa ocasião, tece considerações sobre as crenças entre os moradores a respeito de coisas inimagináveis que se diz aparecerem na lagoa. Para falar sobre isso, ele relata situações inexplicáveis por que passou em algumas de suas pescarias:

Os pescadores mais velhos e eu, no meu tempo, que pesquei muito à noite, via muita coisa diferente. A gente vendia peixe de segunda a sexta. Uma noite, um comprador exigiu que eu pescasse do sábado para o domingo. Eu combinei com Zé Lucas, meu irmão, fazer a pescaria para ele, aqui nessa direção, no outro lado da lagoa. Em 1960, a lagoa ficou cheia, então tinha muito aquele gengibre, gengibre é um capim que vinha quase até o meio da lagoa. A gente abria aquelas valas para deixar a rede de molho dentro. Quando era de madrugada, a gente ia e batia a buia⁴⁰. Nesse dia, nós fomos cedo, dez

⁴⁰ Conforme as descrições apresentadas por (ALMEIDA e PEREIRA, 2006, p. 113), “a ‘bua’ é uma espécie de varão, cuja madeira é obtida na mata local. Nela

horas da noite eu chamei Zé para ir bater a buia. Quando a gente começou a bater, eu ouvi uma canoa batendo também. Eu fui de encontro à canoa só que não via a canoa, a canoa desapareceu. Isso eram três redes passadas, três buias, a gente queria o peixe, que o homem queria 50 kg de curimatã. Na época, era o peixe mais procurado. Zé se arrepiou todinho, e disse: “Chico, vamos embora, isso não é coisa desse mundo não”. A gente ouvia a pancada na água e a água subir e a pancada da canoa; só que ninguém via nem o pescador, nem a vara e nem a canoa e aí a gente veio embora, viemos dormir naquela croa que tem ali na volta. Quando eram duas horas da manhã, nós fomos. Zé Lucas disse: “É, talvez não tenha mais nada, talvez tenham carregado a rede, então não batemos nem buia nem nada”. Só que, nesse dia, a canoa quase não arrasta o peixe que tinha na rede. São essas coisas que a gente via na pesca, trabalhando na pesca e a gente via.

As considerações feitas, entre outras coisas, apresentam relações de encadeamento entre os sistemas ecológico, social e econômico. Os aspectos ecológicos dizem respeito aos fatores que promovem a reprodução e o crescimento dos peixes em função dos nutrientes e do aumento do volume de água. A comunidade que vive no local depende também dos peixes para sua sobrevivência. E as empresas de produção agrícola buscam lucro a qualquer custo, partindo do direito à propriedade privada.

Esse encadeamento de fatores mostra que não existem sistemas isolados e limítrofes. Por outro lado, revela um

adicionam um pedaço de ferro, em sua ponta, tornando-a mais pesada. Na tese de doutorado de Sérgio Moraes, “esta técnica diz respeito a uma estratégia de provocar a fuga dos peixes na direção das redes colocadas em lugares previamente estabelecidos” (MORAIS, 2005, p. 111).

modelo de desenvolvimento adotado pela sociedade, que pensa e age de forma individualista, imediatista e gananciosa; uma sociedade que despreza tudo que se coloca à margem dos padrões pelos quais se rege, entendendo serem estes os únicos admissíveis.

Nas aulas com Chico Lucas, procuramos resgatar e ampliar algumas narrativas publicadas em trabalhos anteriores, especificamente os trabalhos de Maria da Conceição Almeida sobre “técnicas de previsão climática no nordeste do Brasil” (ALMEIDA, 2001b, 2002). No geral, esquivamo-nos de fazer tradução ou tecer comentários sobre a explanação. Porém, por vezes, estimulados pelas explicações pautadas em diferentes conhecimentos ecológicos, fizemos algumas digressões. Mesmo assim, propusemo-nos escutar mais do que falar.

Atualmente, para o nordestino do campo, o acesso às informações sobre as previsões climáticas feitas pelos institutos de meteorologia do País está muito facilitado devido aos veículos de comunicação. Contudo, muitas pessoas ainda se valem de outros conhecimentos para saber se haverá bom inverno. Tais conhecimentos constituem-se em um conjunto de sinais dos ambientes representando informações indicativas de uma determinada condição climática.

Esses sinais podem ser atestados pelo comportamento dos animais, por uma reposta fisiológica das plantas, pelas variações de certos fenômenos físicos – mudança do vento, ou formação das nuvens, ou a presença da chuva em dias alusivos a determinados santos católicos (19 de março, dia de São José ou 13 de dezembro, dia de Santa Luzia). Vale ressaltar o fato de que, quanto mais sinais são conhecidos, maior a probabilidade de concretização de uma determinada previsão. Numa análise geral, Chico Lucas quase filosofa:

Eu olho cada uma e encontro uma reposta só, dificilmente vai dar errado, quer dizer quando o ponto é negativo eu observo todas e o resultado é um ponto negativo⁴¹, e quando está para

⁴¹ Mesmo com todas as observações é necessário ver no seu conjunto para se fazer uma melhor compreensão do fenômeno. Na tradição o conhecimento a respeito de um determinado fenômeno não se pauta em uma ou outra informação isolada, o conhecimento sistêmico é exercitado a todo o momento, sem considerar um ou outro saber de maior valor.

bom, todas terminam sendo um ponto positivo.

Chico Lucas vai além, em suas explicações, quando lhe indagamos se as mesmas experiências de que se vale para, mais acertadamente, fazer uma previsão do tempo no seu ambiente (a lagoa do Piató) serviriam, de modo idêntico, para Natal. Ele responde da seguinte maneira:

A experiência na capital não voga. Lá o vento poente açoita⁴² e a lua de nascente a poente leva ele certinho. Quando o vento chega ao nascente daqui, sofre um barramento. A carnaubeira é uma grande barreira. O serrote Pelado é fechado, aqui no serrote do Flecha é fechado e aí o que está ventando é o vento norte. Os ventos através dos “baixios” das serras sofrem uma mudança de direção, quer dizer, os ventos daqui correm diferentes dos da capital.

O desmatamento do carnaubal começou em Afonso Bezerra (mapa01), veio de lá para cá e isso afetou muito o vento, o caminho do vento. Veja, o Planeta tem um clima, não tem? Ele recebe de 2 horas da tarde até 10 horas da noite aquele vento. Se aquele vento não chegar 2 horas da tarde ou chegar 7 horas da noite, então aqui tem outro clima, não tem? É o que eu vejo aqui no meu rodízio. É uma quentura exorbitante: as árvores que, de novembro para dezembro começavam enramar, não enramam mais porque a quentura não deixa; só vai enramar quando dá mesmo um sereno de chuva, e a chuva quase não vem por quê? Porque o clima não está

⁴² Açoitar: o mesmo que fustigar, maltratar, zunir (FERREIRA, 1999).

ajudando, a terra não está com aquele oxigênio para atrair, não é verdade?

Articular diferentes fatores ambientais: vento, carnaúbas, período de tempo e clima confere-lhe a habilidade de construir um conhecimento local sobre alterações ambientais e suas possíveis conseqüências globais.

Ao ser perguntado se o clima é que muda o ambiente ou o ambiente é que muda o clima, Chico Lucas pondera:

É claro e evidente que é o ambiente, antes o ambiente era um e agora é outro. O ambiente contribuiu para que houvesse a mudança climática. É como eu terminei de dizer, houve um desmatamento de 10 a 12 hectares de carnaubeira⁴³, que alterou o caminho dos ventos.

Após tratar das questões relativas às mudanças no ambiente, aos ventos e ao clima, ele nos indaga sobre a caída de chuva em Natal no período da tarde do dia anterior à nossa chegada (23/07/2005). Ao ouvir nossa resposta, de que por volta das 18 horas havia caído uma garoa fina, Chico Lucas aproveita para falar sobre o comportamento dos ventos em diferentes cidades do Estado do Rio Grande do Norte.

Ela saiu naquele período, porque foi cheia antes de ontem de manhã. Aqui não nevoou! Garouu uma poeirazinha, mas nevoou rapidamente. De tarde, tava limpo. Então apareceu uma torre⁴⁴ aqui no rumo de Touros (mapa 01), o vento norte refletiu um pouquinho e cobriu o mundo de nevoeiro. À boca da noite, nevoou tanto que a gente pensava até que ia chover, mas a quentura é tão alta que não deu tempo.

⁴³ Para Morin (2002a, p 219), a "grande família máquina" tem o sol como a arkhe-máquina que gera através da precisão as máquinas Terra; através do calor os ecossistemas e organizações vivas e através da irradiação a megamáquina antropossocial.

⁴⁴ Torre: grande massa de nuvem com formato de torre (CHICO LUCAS, 2005).

Quando é para entrar o clima de inverno, a atmosfera da Terra, os ventos mudam. Começa a ventar o vento do poente, há aquela paralisação do nordeste, que começa no mês de setembro; fica esse clima, aí a gente vê o poente, o norte aqui a gente sente o poente soprar, aí começa a aparecer aquelas carregações e o clima muda para inverno, são experiência do camponês os mais velhos. Esse vento que vem de Macau-Touros é o vento que a gente chama de Nordeste e o Norte é justamente esse que vem aqui do Maranhão/Ceará.

Talvez o pouco conhecimento sobre os sistemas climáticos locais, por parte da ciência meteorológica, influencie na pouca compreensão sobre o aparecimento de diferentes sinais de mudanças no clima planetário, tais como: o ciclone extratropical na costa brasileira, a seca prolongada no sul do País e o aumento de períodos com temperatura mais elevada.

No processo de evolução alguns, se distanciaram, e é essa a falência da ciência hoje. Esse distanciamento é consequência de um saber arrogante, que julga conhecer apenas porque fez observação, olhou, sistematizou. Essa é uma das referências que nos faz lembrar Chico Lucas, que olha para o ecossistema e diz é assim: “Mexe numa carnaúba, mexe com todo o sistema”. Trata-se tão-somente da teoria de ecossistema em que a parte influencia no todo. Para o sábio Chico Lucas, “faltou oxigênio da carnaubeira, que tem grande influência na temperatura para chover, quer dizer que agora nós só temos o gás carbônico”.

Na intenção de resgatarmos mais saberes, perguntamos a nosso mestre como as diversas espécies informam os diferentes sinais indicativos do estado climático. Tomamos como referência, para nossa inquirição ecológica, algumas espécies de plantas e animais. Queríamos saber que previsões climáticas poderiam ser feitas observando o juazeiro. A resposta vem rápida:

Se às 12 horas garoar, é claro e evidente que o inverno está próximo.

Agora o juazeiro não está mais enramando em dezembro, por conta da mudança climática que fez com que o lençol freático não contribuísse para que a raiz dele capture aquela água, aí ele não está enramando.

Questionamos ainda, se o juazeiro não lhe dava mais o sinal que ele precisava para ter uma informação que lhe permitisse inferir sobre a condição do clima. Ele se põe a “filosofar”:

A experiência, tudo isso eu estou vendo as mudanças, não é só na ciência que o homem está procurando e evoluindo. Ele encontra saberes e acha que evoluiu, que subiu, avançou, mas é a tal história ele entupiu o buraco e abriu outro, e ele jogou uma pá de areia e consertou aquele buraco, mas deixou outro buraco atrás que o Planeta vai levar anos e anos para corrigir isso. Às vezes, é preciso dar uma mudança brusca para ele corrigir, ele está dando a resposta agora (CHICO LUCAS, 2006).

Fazer diferentes conexões para construir um conhecimento é uma das características do pensamento da tradição. Dessa forma, questionamos o que ele quis dizer quando afirmou que “a gente tapa um buraco e faz outro”. Ele esclarece:

Foi com relação à construção da barragem. Foi feita pra salvar a pátria do vale o Açu, que ia faltar água e precisava desses 2 bilhões e 400 milhões de água para o vale se tornar um celeiro do Rio Grande do Norte e quem sabe até do Brasil, com produção agrícola, tudo bem. Só que tem um mundo d’água, mais aí fez com que houve essa mudança, porque foi obrigada a derrubar a carnaubeira da

várzea, quer dizer, ele afetou o meio ambiente(CHICO LUCAS, 2006).

Retomamos a discussão sobre as espécies de cujos sinais nos valem para fazer previsões sobre o clima. A curiosidade agora era desviada para a curimatã (peixe), no sentido de saber que sinais, partindo da observação dessa espécie, seriam indicadores de um bom inverno. Eis a lição de Chico Lucas (2006):

Porque a época dela ovar é justamente de setembro em diante. Quando chega dezembro que ela começa a se evoluir e vê o clima pra chover, ela fecha a ova total. Se ela está esperando o ano mau, a gente começa a pegar a curimatã ovada só de um lado. O pescador que sempre tem um pouco mais de experiência diz logo: “Rapaz, o ano que vem vai ser um ano mau porque ela está macheando a ova”. Na tilápia não existe isso, ele é um peixe que se reproduz direto, tanto no inverno como no verão. Está se reproduzindo mediante a idade dele, quando ele atinge aquele tamanho de reprodução, quer seja no inverno quer seja no verão.

Outro animal a que Chico Lucas (2006) faz referência é o sapo. Perguntamos quais são os sinais com que esse animal informa a chegada do período chuvoso. Mais uma vez ele demonstra seu saber:

O conhecimento que eu tenho dele é justamente a reprodução. Na época do período chuvoso, eu passei a ver uma coisa que nunca tinha visto: ele se reproduzir no período não-chuvoso. Eu fiquei de perguntar o porquê. Eu disse: “Por certo eles estavam achando se num ano como esse, se eles se reproduzissem na época chuvosa, os filhotes não iam encontrar alimentação

para sobreviver”. Eles se anteciparam. Quer dizer, eles foram muito mais longe que o científico.

E soma-se a essa mais uma informação. Dessa vez, parte do irmão de Chico Lucas (José Lucas), que, na ocasião, também se fez interlocutor. Baseado em suas experiências, ele afirma:

Quando o pica-pau fura o buraco para o poente o inverno é bom. Sul e Norte, as chuvas são variadas. Para o nascente é seca total. O sapo, quando o inverno vai ser bom, espera pelas águas novas. Quando o inverno vai ser ruim, ele procria nas águas velhas (lagoa, poços etc.).

Chico Lucas (2006) complementa a informação relembrando uma situação vivenciada com o pássaro fura-barreira:

Como eu falei antes, o fura-barreira é um pássaro sábio. Teve um verão que veio uma chuva de 158 mm e ele tinha posto estava fazendo para cima de 10 dias. Eu disse para Ceiça: “O verão vai continuar, porque o fura-barreira ainda não tirou os filhotes”. Ele pôs num ponto crítico o pé da barreira do riacho, num canto que se desse uma chuva de 10 mm claro e evidente que atingia ele, mas na experiência dele, ele diz: “ora eu vou furar aqui que não vai chover”. Ele pôs lá o ninho e tirou os filhotes. Quer dizer, naquele período, a gente que tem essas previsões desanima. Sempre nas coisas da natureza há uma modificação.

Os animais domésticos também se mostram como bons sinalizadores. Chico Lucas (2006) fala sobre o comportamento de alguns deles, que já colocou sob sua observação para posteriores constatações. Solicitamos uma

melhor explicação a respeito dos sinais mais comuns emitidos pelo gado (vacas, bois...).

A gente solta ele para o cercado de 6 horas. Quando ele não está esperando o inverno, ele pega a babugem e passa o dia babujando, pastando, e só vai sombrear meio dia, quando ele procura a sombra esganada. Quando ele está esperando um bom inverno, às 9 horas ele já começa a malhar, porque ele já está sabendo que não vai ser preciso ele se esforçar tanto que vai aparecer comida em abundância. Ele malha já com os quartos⁴⁵ para o lado da chuva. No dia que ele está esperando chuva, ele malha embaixo de um pé de pau, mas com os quartos para o lado da chuva.

Em sua fala uma palavra se destaca. Precisávamos decifrar sua semântica, embora o contexto fornecesse algumas pistas interpretativas. Segundo o cálculo da inferência, perguntamos se “malhar” era o mesmo que deitar. Também lhe indagamos quanto à procedência da chuva. Ele responde aos dois questionamentos:

Sim, deitar. Nascente! Nosso inverno aqui é esse temporal que levanta ali em Lajes (mapa 01) e sai aqui, não é esse temporal que sai em Natal que dificilmente ele sai aqui. O inverno em Natal e o inverno no Agreste são nessa época; aqui não está chovendo, aqui terminou o inverno. Lá ainda está no período.

Chico Lucas informa também que existe outra experiência com animais domésticos, da qual ele ainda não tinha falado. Apropriemo-nos de sua sabedoria:

A experiência da galinha. Se ela está esperando um ano mau, três horas da

⁴⁵ Quartos: parte traseira de um animal.

manhã ela desce do poleiro e vai para o terreiro. Dificilmente dá um ano bom de inverno. Ela fica o dia comendo semente no tabuleiro, caçando recurso, e só sobe para o poleiro 6h30, 7 horas da noite. Quando ela está esperando um bom inverno, às 5h30 o sol se põe, ela sobe para o poleiro e só desce quando o sol também aponta. Isso são experiências do matuto, e são válidas. Quer dizer, cada um tem a sua experiência, e o resultado é um só.

A reprodução dos animais também é importante na leitura dos sinais de que pode haver um bom inverno. O exemplo da gata gera uma interlocução mais prolongada. Chico Lucas (2006) inicia seu turno de fala:

Quando a gata está esperando uma seca braba ela come a cria, eu sempre fiquei pensando muito nisso. No ano de 2004, eu estava trabalhando na serraria e uma gatinha pariu. Quando foi um pedaço chegou um sobrinho do dono, menino é curioso e foi olhar os gatinhos. O menino chamou o tio: “chega tio Nil, a gata tá comendo o derradeiro⁴⁶ gatinho”. Ele chegou lá, ela tinha comido os gatos aí eu fiquei de orelha em pé, eu vi o que os mais velhos contaram, quando você vê a gata comendo os gatinhos é que ela não está esperando um ano bom.

Ponderamos quanto à possibilidade de a gata agir assim porque ela sabe que a cria não vai ter condições de sobreviver. Para prevenir o sofrimento dos filhos, ela, então, os come. Sua resposta vem em tom afirmativo:

É o que a gente capta é isso. Porque o gato é o seguinte: ele se alimenta da reprodução dos animais, de caça

⁴⁶ Derradeiro: último, final.

aquelas caças mais mansas que ele pode pegar. Então, se a rolinha não reproduziu, que é justamente o gatinho pegar o filhotezinho que fica lá atrás de voar, que fica fácil dele pegar, não vai ter alimentação, por certo ela vê isso.

Continuamos a discussão, perguntando se ele acreditava que isso era um instinto da natureza mesmo, se tinha uma coisa na natureza viva. Esclarecemos melhor fazendo a seguinte análise: A gata percebe que os seus filhotes não vão conseguir sobreviver, porque não vai ter alimento na cadeia, então ela se previne. Um que precisa do outro, que precisa do outro e assim por diante. Por isso a gata sente que não vai ter alimentação. Então é um tipo de conhecimento que o animal detém, que lhe é intrínseco. Mais ou menos, uma questão de comunicação em nível de célula. Ele vai além de um simples parecer; argumenta por exemplificação:

Eu acho que é isso. É uma coisa mesmo da natureza que faz com que mostre isso para eles. Exatamente, a criatividade do próprio animal. Qualquer indicação, ele se prepara para aquilo. Com que é que ele se prepara? Ele está perguntando à própria natureza climática que ele vê. Ele não conversa com a gente, ele não pergunta nada a gente e sim à própria natureza. A mesma coisa acontece com o preá⁴⁷. Quando está esperando uma seca, ele se castra, o macho se castra. Você pega o macho e ele não está com os ovinhos, ele recolhe, por quê? Quem foi que veio dizer a ele que naquele inverno não ia haver rama que ele se alimenta. São essas coisas que o homem do campo, observando os animais, os seres vivos, encontra essas

⁴⁷ O preá (*Cavia aperea*) é um roedor de ampla distribuição na América do Sul. Mede cerca de 25 cm de comprimento. Possui pelagem cinzenta, corpo robusto, patas e orelhas curtas, incisivos brancos e cauda ausente (FERREIRA, 1999).

respostas nesses anos escassos. Então, como a gente não é tão irracional, quanto o próprio animal, a gente captura isso, essa mensagem deles.

Certamente a gata não dialoga com ela mesma, e não é isso que se faz subentender nas entrelinhas do pronunciamento de Chico Lucas. O único sujeito que dialoga consigo próprio é o homem, em função de sua consciência. Na verdade, tem-se aí uma visão de ecossistema: uma alteração aqui provoca a alteração de algo ali. Se, para o sapo, o inverno não vem no tempo (ele não sabe se é janeiro, fevereiro e março), então ele só pode orientar sua leitura pelo conhecimento do clima. É o sentido de preservação da própria natureza. Se os seres sabem que não vai dar certo, recolhem a própria fecundação, recolhem o ovo, castram-se. Acreditamos que sejam essas as formas de que os animais se valem para codificar a informação.

O farmacologista francês Jean-Marie Pelt discute a relação entre os odores e a sexualidade, muito importantes na reprodução. Ele faz referência a uma forma comunicacional entre os animais. Por sua proximidade bioquímica com o homem, os ratos, por exemplo, assumem um comportamento denominado “o efeito de grupo”. Segundo o autor,

Se aumentar a densidade do grupo, o seu odor irá estimular os cortiços-supra-renais e implica a inibição das gônadas: processo clássico de regulação de populações em ecologia — diminuindo a taxa de fertilidade, quando aumenta a densidade (PELT, 1998, p.124).

Entre alguns cogumelos chamados mucoros, não há diferenciação sexual. Não há macho nem fêmea e sim mucor(+) e mucor(-), anatomicamente idênticos. Cada um é constituído por órgãos originários de filamentos diferentes. O autor faz referência a uma característica dessas espécies:

Encontramos, aqui, a noção clássica de heterotalismo, característica dos cogumelos cujos hábitos extremamente

liberais podem tanto adiar a sexualidade e, mantendo apenas o crescimento por alongamento dos filamentos, até os períodos em que o ambiente, à falta de alimento, se torna demasiado desfavorável para autorizar durante muito tempo esta alegre eflorescência, como pura e simplesmente suprimida (PELT, 1998, p.61).

Assemelham-se a esses exemplos o comportamento da gata e o do preá. A regulação da densidade populacional pela suspensão da sexualidade pode ser devida a substâncias químicas produzidas pelos organismos, sob interferência de fatores ambientais perturbadores.

Isso tem a ver com o sentido dessas informações. Às vezes, pode até parecer maldade do sistema quando fornece uma informação “errada”. Os animais não sabem do tempo cronológico de nós humanos, do calendário gregoriano, não sabem que a carnaúba foi tirada, portanto não vai haver regularidade na precipitação de chuva. Mas, a informação que conseguem receber da natureza é fundamental em sua auto-eco-organização.

O animal, que vive num ambiente influenciado por fatores aleatórios, se protege porque ele sabe ler, porque ele é do mesmo padrão do ambiente. Existe uma coisa da natureza do ecossistema que influencia diretamente na fertilidade e na dinâmica do organismo, quer dizer, essa variação do ambiente tem a ver com cada um individualmente. Quando mencionamos ambiente, referimo-nos também às amigadas, ao que ele escuta, à sua alimentação ou a qualquer outro fator ambiental, inclusive àqueles intrínsecos à natureza do próprio ser vivo.

Retornando a interlocução com Chico Lucas, indagamos como ele via as modificações do ciclo da chuva na região. Ele assim se posiciona:

Essa mudança eu vejo de 1985 para cá. Em 2004, a gente teve um inverno em torno de 800 mm, em um período de 40 e poucos dias, quando o inverno normal, de fartura, seria pra pegar do mês de março e ir até junho com 700

mm a 720 mm. Aí a gente tá tendo uma estação chuvosa com a queda pluviométrica de um inverno bom se tornando uma seca verde⁴⁸. Por exemplo, aqui choveu quase 700 mm de chuva, só fez bagaço, porque quem plantou, perdeu a semente. Ela germinou nasceu e morreu no verão. Quer dizer, isso é uma mudança muito brusca, não é verdade? Outro, aqui muito próximo, fica as margens do açude do Mendobim no Limoeiro. Lá deu três chuvas, nasceram três babugens⁴⁹, todas morreram e não tem pastagem para os bichos, e fica aqui bem próximo.

Intrigou-nos o fato de ele rememorar, com precisão, os períodos de bom inverno, em toda a região, considerando-se que ele mora no Piató desde que nasceu. A nossa especulação deveu-se à sua insistência em estar sempre se referindo à diminuição da quantidade de chuvas regulares, ano após ano. A cronologia apresentada por ele é por demais interessante, não só no sentido do conhecimento do histórico pluviométrico da região, mas no sentido de nos levar a compreensão de que a variabilidade de chuvas é tão grande que não se pode pensar em padrões de índice pluviométrico para o Semi-árido do nordeste do Brasil. Os números apresentados por Chico Lucas (2006) parecem bem apropriados para fortalecer esse ponto de vista:

Eu tenho 63 anos de idade, nasci em 1942. Em 1947 eu tinha 5 anos. Lembro muito bem que o canal era aterrado, mas a lagoa ficou meia que tomou estrada, de modo que a gente ia a Açú a cavalo, arrudiando bem próximo à estrada, por dentro daqueles carnaubais. Pois bem, os anos de 47, 48, 49 foram os anos favoráveis que

⁴⁸ Seca verde: tecnicamente classificada como seca agrícola. Acontece quando há chuvas abundantes, mas mal distribuídas em termos de tempo e espaço.

⁴⁹ Babugem: alimento básico (encontrado na água) à sobrevivência dos peixes e demais organismos aquáticos.

havia tudo. O ano de 1950 foi escasso. Em 51, 52, 53, 54, 55 alguém comeu de roçado; 56 foi seco, 57 foi bom de inverno, 58 foi seca geral aqui na nossa região; 59 foi bom de inverno, que houve tudo: milho, feijão, foi um inverno favorável. Entrou 1960, o inverno maior que eu já vi, a queda pluviométrica começou em novembro de 59 e choveu até o mês de julho de 60, que aí essa lagoa encheu. Hoje a Lagoa permanece com essa água aí. É uma luta nossa para manter a lagoa, porque aqui só tem a lagoa com água e peixe, como meio de vida da gente.

Olhe, eu toda vida fui curioso e gostei de prestar atenção às coisas. Desde muito novo que gostava de prestar atenção às coisas. Essa lagoa vivia de meio a seca, e a gente plantava a vazante. Eu lá, pastorando o trigo, marcava: papai plantava hoje a vazante, e eu marcava a beira d'água, e via a distância. Eu calculava aquela distância. Em tantos dias têm tantos metros já de avanço pra gente plantar. Depois eu fui calcular o nivelamento da água, o que poderia secar por dia, eu sempre encontrava 8 milésimos de centímetros, quer dizer, faltando 2 milésimos para 1 centímetro, eu sempre encontrava 24 centímetros de setembro por diante a evaporação da lagoa. Agora a evaporação está maior, porque o calor aumentou mais. A terra está recebendo mais quentura e faz com que a água evapore. Ora, a várzea a gente sabe que é um solo fértil e úmido, mas ela deixou de ser úmido. Está úmido por causa da irrigação, tão jogando muita água lá. Mas, então, vem a salinização que contribui cada vez

mais, para jogar a quentura no ar, porque ali se vai haver o encontro da temperatura do sol com a terra salitrada⁵⁰, justamente aquilo ali vai dar um clima diferente. A gente nota, quando você chega numa terra de temperatura salitrada, a quentura é uma; e quando você chega numa terra que não é salitrada, a temperatura já é outra mais fria.

Outras categorias ambientais ampliam ainda mais o entendimento da ecologia geral da lagoa. Soubemos por Chico Lucas da hipótese de que ali, também, o mar virou sertão. Indagamos por que as pedras de formato diferente reforçam a hipótese. Ele, então, explica melhor tal fato:

Em 1982 eu tive aqui um acompanhamento de um pessoal da EMATER, do projeto sertanejo. Como o projeto era só para beneficiar pessoas do meu tipo, ou mais abaixo, foi eliminado, por que as pessoas que tinham condições não queriam aquilo. Eu fui lá ao mato, lá nos fundos da propriedade, com um técnico da EMATER. A gente passando em cima do cabeço, ele olhando essas pedras redondinhas que tem aqui (seixos rolados) ele disse a mim que aquilo já tinha sido um rio (risos). Eu disse: “Ô xente! Um rio aqui em cima desse cabeço?” Ele disse: “Aparenta!” Eu disse: “Eu não concordo com o senhor não” (risos). Porque Deus quando fez, aqui a história não diz que depois houve terremoto e depois formou essas serras, né? Essas serras existem desde o começo do mundo, como é que aqui em cima dessas serras ia passa rio rapaz? Não é que essas pedras

⁵⁰ salitrada: referente ao ambiente que contém sal em excesso

redondas só formam na correnteza d'água. Não, isso não existe não. Toda vida quando houve a faísca que Deus botou no mundo para gerar, para fazer pedra, terra e tudo, já fez tudo de uma vez. Isso aí foi as bolhazinhas de pedras que ficou e aí formou essas pedras e aí elas estão até hoje.

Uma outra estratégia de que se vale o pensamento da tradição, e a recorrência a elementos difusos do meio para a construção do conhecimento. Os diálogos com Chico Lucas não se ativeram a questões prévias; sempre se abriram a novos temas que surgissem nos entremeios do processo interlocutivo. Numa situação específica, a passagem de uma ovelha sem pelagem desencadeou o seguinte comentário: “Ela vai reproduzindo, reproduzindo e fica mestiça”. O comentário derivou a seguinte pergunta: “Fica mestiça ou fica híbrida”? A resposta, reiterando o que havia anteriormente afirmado, ganha, em reforço, o aval da ciência: “Bom, cientificamente eu conheço como mestiço”.

Na tentativa de apresentar a diferença biológica entre um ser mestiço e um híbrido, esclarecemos que mestiço origina-se da mistura de dois outros indivíduos de mesma espécie, porém de raças diferentes. Por exemplo, nós brasileiros somos um povo fruto da mistura, principalmente, do índio com o negro e com o branco. O mestiço quanto mais acasala, mais fica mestiço. O híbrido, quando ele acontece, ele não reproduz mais, como, por exemplo, o burro mulo. Imediatamente, Chico Lucas retruca a seguinte resposta: “Eu não sou híbrido ainda não, eu não mandei você me dar esse nome científico”.

Se estivermos com o pensamento engendrado de objetividade acadêmica, esperamos respostas diretas e objetivas. No diálogo com pessoas detentoras de saberes da tradição nem sempre isso acontece, pois a construção do conhecimento vai se entremeando de elementos heteróclitos do meio, de suas histórias de vida e, principalmente, de analogias e homologias articuladas entre si.

Ao ser indagado quanto à incapacidade de reprodução do híbrido, Chico Lucas se vale da analogia entre os animais domésticos criados em confinamento e os seres

humanos em processo natural de desenvolvimento, para definir seu ponto de vista:

Veja, o que eu acompanhei aqui no meu ambiente na parte de alimentação. A gente trabalhava, colhia e ensilava, depois ficava de um ano para outro o milho, o feijão; o cuzcus era gostoso moído no moinho fabricado em casa. Acabou-se isso. O café era torrado em casa, era cheiroso e gostoso, hoje é tudo fabricado; só serve se for lá de fora. A gente comia uma galinha nossa, que não era operada, porque uma galinha só começa a pôr com seis meses, a criada aqui, à galinha caipira. E as mocinhas daqui, com 15, 16 anos é que começavam aparecer os primeiro sinais da maturidade. Eu vejo por este lado: a gente deixou de criar a galinha caipira, para comer galeto. Todo mundo vai para rua, um dia sim, um dia não, e sempre compra muito hormônio, tudo muito alterado. Aquilo contribui para a formação nas crianças, porque 50% da alimentação é o que eu estou dizendo. O hormônio não está só ali na galinha, está no boi na carne vermelha, no peixe, em tudo. Esse pessoal que está criando peixe em tanque, em cativeiro, é todo com hormônio alterado. Ele bota aquele alevino e com 90 dias ele está no abate. O peixe com a ração balanceada com hormônio fica de quilo em 90 dias, quando ele era para estar com 250 gramas. Enfim, está tudo alterado, viu professor.

Em seguida, discorre sobre os limites da natureza, descrevendo o processo de desmatamento que deriva dois problemas. Ao mesmo tempo em que se constitui um crime contra o meio ambiente, representa parte da crise social gerada

pelo modelo de desenvolvimento econômico vigente. Ele analisa a questão da seguinte maneira:

A desvantagem é essa que eu vejo aqui no nosso setor. O proprietário que trabalhava na agricultura, como eu falei hoje, não compensa mais. Ele tem uma mata numa serra ele acha por bem, para a sobrevivência dele, que ele tem que explorar aquilo ali. Mesmo sabendo que é crime ambiental, vai devastar aquela mata, sendo forçado a fazer aquilo. O IBAMA diz que o depredador é o homem do campo, que está acabando com a mata, e pune o pequeno proprietário. O grande é beneficiado. Pagam uma propina a eles para poder tirar a lenha. Agora, eu, que não pude pagar, só pude tirar uma carrada⁵¹ de lenha. No caso, eu estou me referindo a alguém, porque eu não fiz isso. O pobre, que tem 8, 10 pessoas dentro de uma casa e só pode tirar uma carrada de lenha por semana, para ter aquela manutenção de 70, 80 reais por semana para ele poder fazer a feira dele, esse é notificado pelo IBAMA.

A realidade de hoje é que nos rios há erosões. A gente andou em Porto Piató, no outro dia, e você viu a maneira que eles fizeram aquele alicerce para fazer aquela praça, aquele ponto turístico. A meu ver, eu não sou nenhum técnico, mas como bom observador das coisas da natureza, eu vi que aquilo ali; eles tinham feito uma coisa errada. Acho que era para eles terem feito ali um muro de arrimo com aterro. Houve uma chuva de 158 mm, atingiu o Assu até aqui, que provocou uma erosão muito

⁵¹ Carrada: equivalente a seis metros cúbicos de lenha.

grande. O muro que eles já tinham feito no desenho da praça foi uma barragem, elevou uma lâmina d'água na altura de 50 cm e vazou de um lado e de outro. Fez um buraco e carregou todo aquele material para dentro da lagoa. Quer dizer, cadê o preparo da chefia do IBAMA, que não notificou aquela firma que veio fazer aquilo ali? Cadê o muro de arrimo nesse trabalho?

Quem está longe desconhece os fenômenos locais; o período de chuva, no município de Açú e sua intensidade; o solo e sua declividade. Esse desconhecimento responde pela inabilidade das autoridades ambientais para discutir com os moradores sobre a viabilidade de se fazer uma obra de tais proporções. O pior é acreditar que a engenharia é uma ciência infalível. Chico Lucas analisa a situação, ilustrando-a com o seguinte exemplo:

Houve uma reunião com os presidentes de associação, inclusive o prefeito estava presente, e aí disseram que era bom arborizar aquilo ali, fazer um plantio de árvores ali. Uns mandaram plantar algaroba, outros mandaram fazer um plantio de acácia, pé de umbu. Eu disse: “Tudo bem, que seja plantado pés de árvores frutíferas, é uma beleza só que não vai segurar essa erosão, que é muito forte”. No meu ponto de vista, e aí tinha uns técnicos e eles ficaram baseados nessa sugestão que eu dei. Eu disse que fizesse uma barreira com plantio de carnaubeira, que a raiz de canaubeira eu já medi 90 braças⁵². Quer dizer, aonde tem carnaubeira o solo é todo entrelaçado de raiz, é claro e evidente que é a única árvore que agüenta erosão, porque se

⁵² Antiga unidade de medida de comprimento equivalente a dez palmos, ou seja, 2,2m. Unidade de comprimento do sistema inglês, equivalente a cerca de 1,8m.

você fazer uma arborização de carnaubeira, de 5 em 5 metros, vai ficar, porque ela não tem raiz mestra⁵³, ela tem como se fosse uma cabeleira no subsolo. Mas não fizeram, não arrumaram a carnaubeira, que disseram que iam até fazer a sementeira. Tinha saído mais barato, e o bicho não depreda porque ela já vem com aquele espinho e o gado pode comer. Ela sobrevive, o bicho pode comer aquela palha, mas não é o caso, não vai matar ela, que ela já é própria para aquilo mesmo. Mas não fizeram, o engenheiro lá acatou a minha decisão e disse que era viável e iam fazer uma sementeira e isso nunca foi feito. Cajueiro e essas outras plantas, tudo tem a raiz mestra e vai captar a água lá embaixo no lençol freático. Você vê um pé de manga desse se ele tiver uns 10m de altura, a raiz mestra dele também tem 10m de profundidade. Ela vai captar a água. Isso é o juazeiro é o pereiro enfim, todos esses paus, essas árvores têm a raiz profunda. O cajueiro também, mas a carnaubeira é diferente, ela captura justamente no subsolo.

Não resta dúvida quanto ao fato de que a carnaubeira seria a solução mais viável, afinal ela estava adaptada àquele tipo de solo, portanto seria mais adequada para o plantio no entorno da lagoa. É importante saber que o cuidado e a paciência para agir sobre o meio são preceitos importantes numa relação ecológica do homem com o seu ambiente. Esse exemplo mostra a necessidade de um diálogo mais aberto entre os saberes da tradição e o conhecimento científico, sabendo-se que um pode complementar o outro em sua construção.

⁵³ Como toda planta da família das palmáceas, a carnaubeira tem raiz em fasciculada, que favorece a fixação de solo.

Em relação à agricultura, os problemas são proporcionalmente muito semelhantes. A análise de Chico Lucas (2006), nesse caso, revela que a interferência do homem sobre o ambiente é danosa para ele próprio:

Eu vi mudança na agricultura, foi uma fatalidade total. Até 1980, a gente produzia o milho, algodão e feijão. Quando se tinha uma praga, era a lagarta. Naquele período que começa a chover, dá uma lagarta, mas aquilo não é o problema, mas depois que apareceu essa mosca branca, aí foi fatal. Hoje, se eu tentar plantar algodão, o preço é um real e vinte, quando você gasta um real e cinquenta para produzir um quilo de algodão, com inseticida e trabalhador, quer dizer, se hoje você trabalhar no que é seu, você perde o seu suor e ainda vai ter que vender o que tem para repor. Eu tenho experiência disso, porque, em 1947, papai botou um roçado lá na chapada, enraizou de algodão, e a década de 50 foi toda seca e todos os anos ele tinha algodão, porque é um algodão herbáceo, que com qualquer sereno de chuva e inverno bom, ele enramava bem e dava safra de algodão. Hoje é diferente, você não pode produzir porque a praga não deixa, você gasta o mundo todo de dinheiro com inseticida e não combate ela. Aí quando termina, que colhe um quilo de algodão pra vender, vai ao mercado e vende um quilo de algodão por um real e vinte, quando ele custou um real e cinquenta. São essas coisas.

Como já havíamos dito, muitas categorias do pensamento poderiam ser ampliadas a partir das narrativas aqui descritas. Contudo, não poderíamos deixar de mencionar a escuta sensível. Para isso apresentamos um exemplo

emblemático, que intitulamos *uma das pedras no caminho*. O que significa uma pedra? Um geólogo nos corrigiria: isso não é pedra, é rocha! Um químico diria: trata-se de uma matéria inerte de composição (x, y, z,...). Um biólogo, como eu, observaria sua diferença em relação às outras pedras do local.

Para Chico Lucas, uma pedra pode ter formato de uma âncora para barco; pode se parecer com animais da mata, ou ser vista apenas por sua bela simplicidade. Enxergar com a alma pode ser uma nova possibilidade de compreender que o belo no ambiente não está dado; é construído aos olhos de quem desenvolve a habilidade de enxergar com a alma.

A pedra, que se apresenta na imagem 47, tem, para Chico Lucas, um significado ímpar. Talvez seja seu formato arredondado, com uma depressão no centro, que indique ter sido um objeto utilizado pelos primeiros habitantes. Mas também pode



Imagem 47: uma das pedras no caminho.
Foto: Wyllys Farkatt.

ser avaliada por sua beleza estética. Quando nós a encontramos, em uma das nossas aulas, ele comentou:

Eu vinha com um feixe de pau e topei na pedra. Quando eu peguei essa pedra eu disse: “Pedra, eu te vejo aqui todos os dias, mas eu não vou te tirar daí, com medo de alguém carregar”.

Eu a achei importante e não ia deixar ela lá no meio do caminho com medo de outra pessoa passar lá e devorar a pedra. Eu disse para ela que não sabia o que tinha em mim, porque essas coisas me atraem, aí eu fico a me perguntar, fico atrás de saber o resultado, sem resposta (CHICO LUCAS, 23/07/2005).

Quando iniciamos este trabalho, no ano de 2004, a crise ambiental do Planeta tinha como pano de fundo o problema da extinção da diversidade biológica. Uma questão importante, mas apenas pontual. Queremos dizer com isso que outros aspectos da mesma crise têm a mesma importância, visto que nada está isolado na vida.

Hoje o tema dos noticiários é o aquecimento global. Talvez seja essa uma das mais difíceis bifurcações por que a espécie humana terá de passar. O fato é que não podemos reverter a elevação da temperatura da Terra; infelizmente ela já está acontecendo. Trata-se agora de investigar se sua dimensão será catastrófica à vida no Planeta.

Não cremos que haja fórmula miraculosa para reverter a situação, mas acreditamos ser possível assumir uma nova atitude com relação à vida no Planeta. Saber ouvir, ser menos arrogante, respeitar o diverso não devem ser expressões de efeito. Devem ser expressões infinitamente repetidas até que passem a habitar nosso espírito tornando-nos mais sábios, pelo fato de nos mostrarmos mais maleáveis à aceitação do outro, de suas crenças, de seus saberes.

A partir desse aprendizado, entendi que desenvolver uma educação ecológica de base complexa é, antes de tudo, derrubar os muros que obstruem o pensamento. É estar disposto a rever os conceitos, por mais sacramentados que eles sejam, e contaminá-los com idéias mais simples. Compreendo agora que assumir uma postura de diálogo com a natureza é uma prática ética que se traduz no cuidado consigo próprio e com o outro.

Seria uma tolice querer conhecer o arcabouço cognitivo do pensamento da tradição. Esse pensamento não constrói conhecimento por demanda de produção; ele se constrói na medida da construção do sujeito. Mas, algumas estratégias podem ser abraçadas pela ciência. Ora, se não podemos retornar ao que éramos, pelo menos podemos redimensionar as nossas estratégias de produção do conhecimento de forma a nutrir uma ecologia da ação melhor para o Planeta. De nossa perspectiva, essa ecologia só poderia ser uma ecologia de base complexa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria da Conceição Xavier de. **Lagoa do Piató: fragmentos de dor**. In: SEQUICENTENÁRIO DA CIDADE DO AÇU 1845-1995. ARANHA, Terezinha de Queiroz (organizadora). Natal: Departamento Estadual de Imprensa, 1995. Coleção Vale do Açú; 1. p. 157-163. CDU 981.332.

_____. **Reforma do pensamento e extensão universitária**. CRONOS: revista do Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais da UFRN, Natal, v. 2, n. 2, p. 11-22, jul./dez. 2001a.

_____. **Técnicas de previsão climática no Nordeste do Brasil: uma “ciência neolítica” no século XX**. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TÉCNICA, 1., Portugal. *Actas...* Portugal: Universidade de Evora e Universidade de Aveiro. Comissão Organizadora do Congresso (ed.) Evora: S. Reprografia e Publicações da Universidade de Evora, 2001b.

_____. **Complexidade e cosmologia da tradição**. Belém: EDUEPA; UFRN/PPGCS, 2001c. 145p. ISBN 85-88375-05-2.

_____. **Previsões do tempo: ecossistema e tradição**. GALANTE: revista da Fundação Hélio Galvão. Natal: CO2 Comunicação, n.14, v.2, ago, 2002.

_____. **Mapa inacabado da complexidade**. In: SILVA, Aldo A. Dantas, GALENO, Alex (Organizadores). Geografia: ciência do complexus – ensaios transdisciplinares. Porto Alegre: Sulina, 2004a. p 9-41.

_____. **Complexidade, educação e a ética das orquídeas**. In: JORNADA INTERDISCIPLINAR EDUCAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 5., Bahia, *Anais...*, Bahia: Departamento de Educação da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Campus XI (Serrinha). Comissão Organizadora da Jornada, de 13 a 16 de outubro de 2004b.

_____. **Ciência e tradição: a régua e o compasso.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ETNOMATEMÁTICA, 2., Natal: *Anais...*, Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Comissão Organizadora do Congresso (ed.) Bernardete Morey. 2004c.

_____. **Ciência como bifurcação: uma homenagem a Ilya Prigogine.** In: REVISTA FAMECOS, n. 23, Porto Alegre: abril, 2004d.

ALMEIDA, Maria da Conceição Xavier de & PEREIRA, Wani Ferreira. **Lagoa do Piató: fragmentos de uma história.** 2.ed, Natal: EDUFRN, 2006.

ALMEIDA, Raimunda Gonçalves de. **Lagoa do Piató: fragmentos ecológicos.** In: SESQUICENTENÁRIO DA CIDADE DO AÇU 1845-1995. ARANHA, Terezinha de Queiroz (organizadora). Natal: Departamento Estadual de Imprensa, 1995. Coleção Vale do Açú; 1. p. 157-163. CDU, 981.332.

ATLAN, Henri. **Entre o cristal e a fumaça: ensaio sobre a organização do ser vivo.** Tradução: Vera Ribeiro. Revisão: Henrique Lins de Barros. São Paulo: Jorge Zahar Editor, 1997. 272p. ISBN 85-7110-227-9.

CEARÁ, **Programa de educação ambiental do ceará.** Fortaleza: 2. ed, SEMACE, 2003. 164p: Il. C.D.U. 37.504 (813.1).

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental.** Brasília: IPÊ, 1998. 102p.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente.** São Paulo: Cultrix, 1986. 542p. ISBN 85-316-0309-9.

CLARK, Otávio Augusto Câmara; CASTRO, Aldemar Araujo. Research. **Pesqui. Odontol. Bras.**, São Paulo. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-74912003000500011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 14 Ago. 2006. Pré-publicação. doi: 10.1590/S1517-74912003000500011.

CERUTI, Mauro. **Dossiê: ética e o futuro da cultura – uma Ecologia humanística**. MARGEM: revista do programa de pós-graduação em Ciências Sociais da PUC-RS, n.9, junho de 1999.

DIEGUES, Antônio Carlos. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec, 1996.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio eletrônico século XXI**. Versão 3.0. Rio de Janeiro: Lexikon Editora Digital, novembro, 1999.

FÉ, Eloi Justo da. **História e potência da Lagoa do Piató**. Natal: Flecha do Tempo, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESATÍSTICA, Eloi Justo da. **História e potência da Lagoa do Piató**. Natal: Flecha do Tempo, 2006.

LÉVI-STRAUSS, Claude. **Antropologia estrutural**; tradução: Chaim Samuel Katz e Eginardo Pires. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1975. 456p.

LÉVI-STRAUSS, Claude. **As estruturas elementares do parentesco**; tradução: Mariano Ferreira. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1982. 540p.

LÉVI-STRAUSS, Claude. **O pensamento selvagem**; tradução: Maria Celeste da Costa e Souza e Almir de Oliveira Aguiar. 2.ed. São Paulo: Nacional, 1997. 330p. Ilustrado.

MATA, Renata Alves da & TIDON, Rosana. **Pequenos informantes**. In: CIÊNCIA HOJE, revista da divulgação científica da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, v.32, n. 192. Rio de Janeiro: abril, 2003.

MORAIS, Sérgio Cardoso de. **Uma arqueologia dos saberes da pesca**. Natal, 2005, 136p. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Educação, UFRN).

MORIN, Edgar. **O paradigma perdido: a natureza humana**. Lisboa: Publicações Europa América, SD.

MORIN, Edgar. *A cabeça bem feita: repensar a reforma e reformar o pensamento*. Tradução, Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. 128 p. ISBN 85-249-0884-X.

_____. **O método 4: as idéias**. Tradução. Juremir Machado da Silva. Porto Alegre: Sulina, 2001. 320p. ISBN, 85-205-0168-0

_____. **O método 1: a natureza da natureza**. Tradução, Ilana Heineberg. 2.ed. Porto Alegre: Sulina, 2002a. 480p. ISBN 85-205-0307-1.

_____. **O método 2: a vida da vida**. Tradução, Marino Lobo. 2.ed. Porto Alegre: Sulina, 2002b. 528p. ISBN 85-205-0284-9.

_____. **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. In: ALMEIDA, Maria da Conceição Xavier de; CARVALHO, Edgard de Assis (Org.). São Paulo: Cortez, 2002c. 102 p.

MUNDURUKU, Daniel. **O banquete dos deuses**. São Paulo: ANGRA, 2.ed, 2002. 126p. ISBN 85-85969-15-6

MUNDURUKU, Daniel. **Um estranho sonho de futuro**. São Paulo: FTD, 2004. 04-1302-CDD-028.5

ODUM, Eugene Pleasants. **Ecologia**; tradução: Christofer J. Tribe. Rio de Janeiro: Interamericana, 1985. 434p. ISBN85-201-0249-2.

PÁDUA, José Augusto de & GRINBERG, Miguel. **Ecologia e ética: o ecologismo como questão filosófica II**. In: UNGER, Nancy Mangabeira (organizadora). FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS DO PENSAMENTO ECOLÓGICO. São Paulo: Edições Loyola. 1992. 106p. ISBN 85-15-00616-2.

PACE, David. **Claude Lévi-Strauss: o guardião das cinzas**. FERNANDES, Maria Clara (tradução). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992. 398p.

PENA-VEGA, Alfredo. **O despertar ecológico: Edgar Morin e a ecologia complexa.** Tradução: NASCIMENTO, Renato Cavalheira do & NASCIMENTO, Elimar Pinheiro. Rio de Janeiro: Gramond, 2.ed. 2005. 109p. ISBN 85-86435-93-7.

PRIGOGINE, Ilya. **O reencantamento da natureza.** In: WEBER, Renné. DIÁLOGOS COM CIENTÍSTAS E SÁBIOS. Tradução: SOUZA, Gilson Cesar Cardoso de. São Paulo: CULTRIX, 1986. 302p.

_____. **O tempo tem um sentido.** In: PESSIS-PASTERNAK, Guitta. A CIÊNCIA: DEUS OU O DIABO? Tradução: CARVALHO, Edgard de Assis e BOSCO, Mariza Perassi. São Paulo: Editora UNESP, 2001. 226p. ISBN 85-7139-364-8.

_____. **Do ser ao devir.** In: BLATTCHEN, Edmond. Tradução: LOUREIRO, Maria Leonor F. R. São Paulo: Editora UNESP; 2002. 90p ISBN 85-7139-420-2.

PRIGOGINE, Ilya & STENGERS, Isabelle. **A nova aliança.** Tradução: Miguel Faria e Maria Joaquina Machado Tricheira. Brasília: Editora UnB, 1997. 247p.

ROSNAY, Joël de. **O homem simbiótico: perspectivas para o terceiro milênio.** tradução: Guilherme João de Freitas Teixeira. Petrópolis: Vozes, 1997. 444p. ISBN 85-326-1849-9

SANTOS, Laymert Garcia dos & UNGER, Nancy Mangabeira. **Humanismo e biocentrismo: o ecologismo como questão filosófica I.** In: UNGER, Nancy Mangabeira (organizadora). FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS DO PENSAMENTO ECOLÓGICO. São Paulo: Edições Loyola. 1992. 106p. ISBN 85-15-00616-2.

PELT, JEAN-MARIE. **As linguagens secretas da natureza: a comunicação nos animais e nas plantas.** Tradução: Maria Joana Chaves. Lisboa: Instituto Piaget. 1998. 222p. ISBN 972-771-012-3.

SANTOS, Valdovino Damásio. **Ecologia de recursos naturais.** Apostila do programa de pós-graduação em geografia da Universidade Estadual de Maringá. [online]. 2006, [cited 01 Aug 2006], p.1-59. Disponível em<<http://www.dbi.uem.br/eco-valdovino2006.pdf>.

SHIVA, Vandana. **Monoculturas da mente: perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia.** AZEVEDO, Dinah de Abreu (tradução). São Paulo: Gaia, 2003. 240p. ISBN 85-7555-005-5.

TEREZA, Vergani. **Linguagem e função simbólica.** In: SILVA, Carlos Aldemir da; MENDES, Iran Abreu (Org). A surpresa do mundo: ensaios sobre cognição cultura e educação. Natal: Flecha do Tempo, 2003. 172p. ISBN 85-903822-1-4.

UNEP (United Nations Environment Programme). **One planet many people: atlas of our changing environment.** Malta: Interprint Ltd, 2005. 320p. Ilts. ISBN 92-807-2571-8.

LISTA DE MAPAS E IMAGENS

Mapa 01: Localização da área de estudo.....	20
Mapa 02: Detalhamento lagoa do Piató.....	21
Mapa 03: Fotografia de satélite mostrando o espelho d'água da lagoa do Piató.....	22
Mapa 04: Cartograma da lagoa do Piató elaborado por Chico Lucas em 1993.....	136
Mapa 05: Cartograma da lagoa do Piató, localizando a fazenda Curralinho.....	137
Mapa 06: Cartograma dos ambientes lagoa em modelo reduzido.....	139
Imagem 01: Elaboração do mapa (05), dos diferentes ambientes da lagoa.....	138
Imagem 02: Uma aula com Chico Lucas.....	138
Imagem 03: Visão parcial da lagoa com alguns dos locais de referência.....	142
Imagem 04: Croa, a praia do Piató.....	142
Imagem 05: Vista parcial da várzea.....	143
Imagem 06: O campo no arisco.....	143
Imagem 07: O arisco na aba da serra em direção à chapada.....	144
Imagem 08: O caminho que leva até a parte da Chapada.....	145
Imagem 09: Vista da chapada em direção ao tabuleiro.....	146
Imagem 10: Vista do tabuleiro em direção à chapada.....	146
Imagem 11: Parte da chapada rica em calcário.....	147
Imagem 12: Vista do alto de parte da chapada do Apodi, de dois serrotes e da lagoa ao fundo.....	148
Imagem 13: Visão parcial do serrote pelado.....	149

Imagem 14: Amostra de argila calcária com seixos incrustados.....	149
Imagem 15: Vista parcial da comunidade de Olho d'água Piató.....	150
Imagem 16: Vista parcial do serrote do Flecha.....	151
Imagem 17: Baobá na fazenda Curralinho.....	153
Imagem 18: Corte da casca, e entrecasca.....	154
Imagem 19: Um pé de pepaconha encontrado na croa.....	155
Imagem 20: Sementes de cumaru.....	156
Imagem 21: Enxerto de passarinho frutificado em um pé de espinheiro de bode.....	157
Imagem 22: Exemplos de marmeleiro (a), velame (b) e mufumbo (c)	159
Imagem 23: Árvore de feijão bravo.....	160
Imagem 24: Macambira florida com várias betas (a) e cabeça da macambira (b).....	161
Imagem 25: Pé de pinhão no massapé.....	162
Imagem 26: Leite do pé de pinhão.....	162
Imagem 27: Um pé de catingueira no tabuleiro.....	163
Imagem 28: Pés de pereiro (a) e umburana (b).....	163
Imagem 29: Único pé de aroeira encontrado nos 5 km de caminhada	164
Imagem 30: Árvore da catanduva.....	165
Imagem 31: Quixabeira no pé do cabeço.....	166
Imagem 32: Frondoso pé de cumaru.....	166
Imagem 33: Pé de jurema preta próxima à chapada.....	167

Imagem 34: Jurema branca na várzea.....	167
Imagem 35: Jurema roxa próxima à várzea.....	168
Imagem 36: Sementes no pé de algodão brabo.....	169
Imagem 37: Juazeiro na várzea.....	169
Imagem 38: Pé de trapiá com pendões de flores e fruto.....	170
Imagem 39: Carnaúbas fêmea e macho, no arisco próximo à lagoa...	171
Imagem 40: Pé de jaramataia, o mangue de água doce.....	173
Imagem 41: Muda de pele de cobra do tabuleiro.....	175
Imagem 42: Buraco do ninho do fura-barreira.....	176
Imagem 43: Diferentes espécies de invertebrados encontrados nos ambientes da lagoa.....	177
Imagem 44: O aruá da serra (moluscos) no pé de velame.....	177
Imagem 45: Degradação de uma nascente de riacho no alto da chapada.....	179
Imagem 46: A natureza cuida da natureza.....	180
Imagem 47: Uma das pedras no caminho.....	209

