

# VIAGEM POR MINAS GERAIS COM ERNST GÖTSCH

Patricia Vaz

## INTRODUÇÃO

Tive o privilégio de acompanhar Ernst numa maratona por algumas entidades mineiras, situadas em ecossistemas diferentes, que procuram desenvolver um trabalho na sua linha de pesquisa e pensamento. As entidades visitadas foram: CAA, em Montes Claros; CAV, em Turmalina; Sindicato de Produtores Rurais, em Berilo; CAT, em Governador Valadares; CTA-ZM, em Viçosa. Em cada um dos locais visitados, Ernst explanou os princípios de seus pensamentos, atitudes e manejo para públicos diversos, como agricultores, professores de escolas rurais, técnicos, médicos, alunos e professores universitários, mostrando também em campo como trabalha para a recuperação do ambiente e para a reintegração do homem e de suas atividades no meio em que vive.

As palestras dadas e as explicações variaram de acordo com o lugar e com o público presente e, nesse relatório, busco centralizar, na Parte I, tudo o que se tratou sobre princípios gerais da metodologia de manejo, e na Parte II, abrindo para cada visita, os debates travados, as aplicações desses princípios em campo e as recomendações feitas por Ernst.

Este relatório está sendo enviado a todas as entidades visitadas, ao próprio Ernst, bem como àquelas entidades que realizam trabalhos com fortes afinidades ou mesmo influência do manejo desenvolvido por Ernst na condução de sistemas produtivos. Meu objetivo, assim, é aproximar um pouco mais as entidades que se identificam com essa forma de se fazer agricultura (apesar de algumas já terem estabelecido contatos mais estreitos) e criar maior espaço para o diálogo e intercâmbio, visando o desenvolvimento coletivo e individual da nossa função de promover a vida. Também acho de suma importância o estabelecimento de uma linguagem comum, na qual se expressem os princípios e as técnicas com a precisão necessária, de forma a contribuir para uma boa comunicação. E para que se estabeleça um substrato fértil para esse crescimento, espero receber as impressões, contribuições e críticas de cada entidade sobre o conteúdo desse documento, que retrata não somente o que eu absorvi das palestras, mas também minhas limitações em entender o todo. Se possível, seria interessante que as entidades onde foram feitas as visitas colaborassem com mais dados sobre as áreas aqui referidas, para que se facilite a compreensão do que foi dito em termos de recomendações.

Como ficou acordado com as entidades que visitei, estaremos trocando os documentos gerados a partir de nossos trabalhos com manejo agroflorestal.

## PARTE I

# PRINCÍPIOS DE UM MANEJO PARTICIPATIVO

(coletânea das diversas palestras)

### O princípio da sintropia e da entropia

O primeiro princípio vê o planeta Terra como um ser vivo, como um só organismo que funciona no sentido da complexificação, da sintropia (sintropia é uma palavra não encontrada no dicionário, mas aqui utilizada para designar o oposto de entropia). Existem, no Universo, processos complementares entre si e que atuam em sentidos opostos. Há os processos entrópicos, que caminham no sentido da simplificação, do aumento da desordem e, como o fogo, atuam em estruturas complexas, simplificando-as e liberando grande parte da energia. Há também os processos sintrópicos, que se caracterizam pela complexificação, pela construção de estruturas mais complexas a partir de unidades mais simples e de acúmulo de energia. É como um ser vivo que cresce a partir da organização dos nutrientes absorvidos, transformando-os em seu próprio corpo. Dessa forma, pode-se dizer que os sistemas sintrópicos complexificam a energia liberada pelos sistemas entrópicos, sendo como já dito, complementares.

A vida direciona-se, nitidamente, para a sintropia, atuando na complexificação de substâncias, de estruturas, no crescimento, na reprodução, no acúmulo de energia através de substâncias de reserva. Mesmo quando um organismo vivo realiza trabalhos de descomplexificação, seja pela digestão de alimentos, com a simplificação das estruturas; pela liberação de calor; ou mesmo com a morte, o sistema vivo como um todo é beneficiado pois, no balanço geral, a quantidade de vida tende a aumentar. Os processos simplificadores nos sistemas vivos significam a transformação do que já atingiu sua meta, já cumpriu sua função como tal e deve transformar-se para manter a vida do sistema como um todo. A tendência natural de qualquer ser vivo é manter e proliferar a vida, é acumular energia, é construir. Há teorias que mostram o planeta Terra como um organismo único, em que a vida tende a se proliferar e complexificar, inclusive formando reservas energéticas. A cadeia trófica e a sucessão natural de espécies espelham a proliferação da diversidade de seres e a complexificação crescente, mostrando o processo de transformação que culmina com o acúmulo de energia sob a forma de substâncias de reserva, como o petróleo e o carvão, denotando que não há morte nesse planeta, apenas a transformação daqueles que já cumpriram sua função dentro do processo sintrópico.

### Ação sintrópica e ação entrópica

O próprio homem já atuou de maneira sintrópica, quando ainda habitava as estepes e alimentava-se de frutas e ervas nas estações quentes ou chuvosas, disseminando as sementes e as plantas por onde andava. Alimentava-se ainda de raízes, sementes e das frutas que ainda restavam, com a chegada do outono, e quando chegava a estação fria ou seca, comia a carne dos herbívoros mais fracos que conseguia caçar, atuando mesmo como o leão, no equilíbrio da população desses animais, diminuindo a pressão sobre o ambiente. Durante a última glaciação, o homem expandiu seu território e conseguiu penetrar em outros ecossistemas do planeta, alguns até bastante extremos, porém não conseguiu uma atuação sintrópica que reproduzisse o novo ecossistema. Ao contrário, desenvolveu uma inteligência que procurou dominar a natureza, numa forma exploradora e pretensamente subjugadora, sempre tentando reproduzir a estepes, seu local de origem. Assim, o homem foi desenvolvendo uma inteligência não participativa, quer dizer, que não faz parte e nem o permite participar do ambiente em que vive.

Alguns animais, quando se encontram em lugares muito diferentes do seu habitat de origem, também desenvolvem uma inteligência não participativa. Ernst relatou um fato ocorrido em sua fazenda, com

alguns patos que sua família criava na agrofloresta. Achou que ali não era bem um lugar para patos, pois as árvores já formavam um ambiente fechado, mas também não era tão absurdo e suas filhas tinham muito prazer com aqueles animais. Bem verdade que eles sofriam um pouco com alguns espinhos de pupunhas cravados sob as membranas entre os dedos e as meninas eram obrigadas a retirá-los quase diariamente. Numa época em que a família toda viajou, Ernst ficou também com a incumbência de tratar dos patos e observou que o lugar por onde andavam apresentava uma vegetação meio amarelada, algumas pupunheiras quase mortas, os cacaueiros muito feios. Ao observar melhor o comportamento dos patos, pode vislumbrar o que estava ocorrendo. Os animais bicavam, constantemente, as raízes que brotavam do caule das pupunheiras, numa tentativa bastante persistente de destruir as árvores que mais os importunavam com seus espinhos. Impressionante como um delicado e inocente animalzinho, sem machado ou facão, conseguia acabar com uma árvore tão imponente, como a pupunheira... Também não gostavam muito dos cacaueiros, bicando-lhes as raízes superficiais, tornando-os bastante frágeis. Os patos estavam, então, tentando reproduzir seu habitat aberto, com menor densidade de plantas arbóreas.

No entanto, também é comum os animais autóctones aprenderem a manejar plantas introduzidas de outros locais, quando essas plantas se adequam bem, assumindo seu lugar ecofisiológico no sistema. O cacau veio da Floresta Amazônica para a Mata Atlântica do sul da Bahia e todos sabem que os melhores cacauais são aqueles plantados pelos macacos de banda. Esses animais, da Mata Atlântica, aprenderam a colher o cacau cuidadosamente, torcendo o fruto e sem ferir a almofada, comer a polpa e plantar a semente com grande maestria e sofisticação, sempre no lugar certo, no consórcio certo, ao lado das plantas certas.

A paca também participa de forma integrada nos ambientes com cacau. Ernst relata que, na região, elas começaram a comer os frutos que se formavam na parte mais baixa dos cacaueiros, até cerca de 50cm. Um produtor vizinho começou a combater o animal, pois estava “roubando” sua plantação, mas Ernst não se importou com a “perda”, assim como outros que não combateram o animal. No entanto, as plantações que não sofreram o “roubo” da paca ficaram altamente atacadas pela podridão parda, doença que se atribui ao ataque do fungo *Phytophthora palmivora*, que pode se disseminar pelo solo, contaminando os frutos, por exemplo, por respingos de gotas de chuva. Assim, as plantações que tinham frutos muito perto do chão, ficaram mais facilmente afetadas pela doença, sofrendo perdas muito maiores do que aquelas onde as pacas participaram do ambiente e se alimentaram de alguns frutos. Esses são alguns dos exemplos que mostram a integração dos elementos de um sistema na promoção da vida e do equilíbrio, quando animais cumprem sua função, atuando como verdadeiros agricultores, plantando e manejando para a perpetuação do sistema. Mas o homem não teve humildade para aprender com eles e hoje impera, entre outras “moléstias”, a vassoura de bruxa no sul da Bahia.

Nosso achado saber está aumentando, o saber analítico e racional (do latim, *rationale*, relativo a parte, porção) progride, ao passo que o saber integral, do todo, que permite uma verdadeira convivência com o planeta, está cada vez mais esquecido e distante no chamado mundo moderno. A ciência, como um binóculo, busca saber cada vez mais sobre cada fração que nos cerca. Porém, com a aproximação, o ângulo de visão se estreita progressivamente, perdendo-se a visão e a compreensão do todo.

Ernst conta que viveu algum tempo numa estepe na Naníbia, região sub-desértica, com arbustos esparsos e vegetação com grandes espinhos. A estação das chuvas é curta (de 2 a 3 semanas) e, quando chove, são 180 a 200 mm de precipitação. Os capins chegam a crescer 15 a 30 cm em 5 dias e mesmo antes de chover, todas as plantas ficam verdes e os cipós enchem-se de flor. Se não chove nos dias previstos para tal, o ano é seco e há que se esperar a estação chuvosa do ano seguinte. Ali vive uma tribo conceituada de primitiva, porém em grande harmonia como o ambiente. Quando chove e a vegetação explode em viço, aquele povo come raízes, ervas, frutos, sempre contribuindo no processo de disseminação das plantas. As fezes, depositam longe, onde vivem os leões, as zebras e gazelas, e o besouro rola-bosta tem seu papel na preservação desse esterco, enterrando-o, evitando a mineralização e formando uma pequena bacia, onde se acumula água. O rio é o lugar para onde as pessoas vão, quando sentem perto a morte, pois acreditam

que ali os “grandes espíritos” os levam para a próxima forma de vida. Na verdade, o rio leva os restos para o pântano, onde se forma uma das “poupanças” do planeta. No auge da época seca, restam ainda alguns frutos e sementes e quando o alimento começa a ficar mais escasso, eles procuram caçar os animais mais fracos, mas nunca os fortes, otimizando assim a vida no sistema. Nos anos secos, comem mais carne. Aprenderam a observar o comportamento do leão, que se reproduz nos anos secos, quando há mais alimento para sustentar o aumento da população, uma vez que a seca ocasiona o aumento de herbívoros fracos. Quando o leão não cruza, sabem que será um ano com chuvas.

Na época seca, bebem a água acumulada nas raízes de uma leguminosa chamada “marrame” que funciona como uma verdadeira bomba d’água, alcançando o lençol freático e abrindo as folhas nas noites que se forma o sereno. O instrumento que permite os nativos beberem a água da planta é um canudo comprido, com uma ponta afiada e um orifício a uns 10 cm dessa ponta. Assim, eles bebem sem esgotar a planta, pois a água que resta abaixo destes 10 cm, é o suficiente para manter a leguminosa com saúde. Esse é um exemplo de um aproveitamento participativo dos recursos, sem exploração e perfeitamente integrado com o ambiente, mas são costumes de um povo chamado de primitivo.

A agricultura moderna está baseada na descomplexificação, na entropia. Tem um balanço energético negativo e promove cada vez menos vida no ambiente manejado. No entanto, a maneira que o planeta funciona, a condição para se ter e reproduzir a vida, é a complexificação. O paradigma da descomplexificação é tão forte na agricultura moderna que muitos processos naturais são encarados como avessos à vida e à própria agricultura. Os solos dos climas tropicais onde a chuva é abundante, geralmente é ácido, mas essa é uma estratégia do planeta para preservar a vida nesses locais. Com a imobilização da maioria dos minerais pela acidez do solo, a lixiviação dos nutrientes pelas chuvas se reduz bastante. Algumas plantas que prosperam naquele ambiente, como algumas palmeiras e samambaias, têm mecanismos de tornar os minerais novamente disponíveis e criam as condições para que outras plantas menos rústicas possam então se instalar.

As palmeiras, por exemplo, imobilizam grandes quantidades de Al em sua própria biomassa e fazem simbioses com fungos que atuam na liberação do P, tanto que muitas vezes se encontram raízes de muitas plantas entrelaçadas com as raízes das palmeiras. Também é comum um solo apresentar altos níveis de Al, após ter sido devastada sua vegetação natural, composta de inúmeras palmeiras em grande densidade, que antes imobilizavam aquele elemento “indesejável”. Ao se restaurar uma vegetação de palmeiras, pode-se devolver o ambiente fértil àquela “terra pobre” e ver os cupins de terra ácida serem substituídos por minhocas, cujas fezes têm um pH perto do neutro.

Na Fazenda Três Colinas, onde Ernst mora e trabalha há cerca de 11 anos, os solos apresentavam um pH de 4,1 sob pastos degradados e hoje já alcançam a marca de 5,2, após a recuperação produtiva do ambiente. O mais interessante é observar a evolução do ambiente que sugere a sequência de nomes do local. Nos documentos mais antigos, referem-se àquele lugar como sendo Olhos D’Água. Após a ocupação frustrada de pessoas que tentaram plantar mandioca e criar porcos, assoreando os riachos e degradando as terras, o local se denomina, segundo documentos do ano de 1951, de Fugidos da Terra Seca, espelhando bem a modificação feita pelo homem e a sua curta lembrança do que é originalmente um lugar.

O trabalho desenvolvido por Ernst tem como característica a utilização do ecossistema do lugar e tem a fauna e a flora natural como meta a ser atingida pelos sistemas agroflorestais. A mata que havia, com sua complexidade e diversidade, é o modelo para os sistemas produtivos, assim como o caminho que a natureza percorre para atingir tal grau de complexidade é o modelo do caminho a ser percorrido no manejo agroflorestal. Dessa forma, cada intervenção deve deixar um saldo positivo em termos energéticos, de quantidade e de qualidade de vida. Isso quer dizer que o solo deve se tornar mais rico, o ambiente mais propício à vida. Muitas vezes, riachos que tornaram-se secos voltam a ter água como antes, pois o planeta tem água porque tem vida, e não há vida só porque há água. Em outras palavras, a condição

para que se tenha água é que a vida resplandeça no lugar, pois 83% da água doce que circula no planeta (evidentemente que se excetuam as geleiras e os mares) está fazendo parte dos seres vivos ou associado a eles. Os outros 17% estão nos rios, nos lagos, nas nuvens, chuvas, etc. Este dado nos dá a noção exata da necessidade de recuperar os ambientes degradados e desmatados para atender um dos grandes problemas do próximo século que será o suprimento de água potável.

### **Sucessão natural de espécies**

No planeta Terra, a vida se difunde no tempo e no espaço de acordo com o princípio da sucessão natural e esse é um princípio fundamental para a implantação e o manejo dos sistemas desenvolvidos por Ernst.

Mesmo no ambiente mais degradado, ocorre vida. Existe uma espécie de bactéria que vive em fontes de enxofre, numa temperatura de 380°C, obtendo energia de processos químicos endotérmicos (que absorvem calor e, por isso, diminuem a temperatura ao seu redor). De 380 a 320°C, apenas uma espécie consegue sobreviver. De 320 a 280°C, já ocorrem 4 ou 5 espécies de bactérias e, a partir daí, o número de espécies diferentes de seres vivos irá aumentar exponencialmente, até a temperatura de cerca de 24°C, quando a diversidade e quantidade de seres vivos atinge o seu auge. Curiosamente é essa a faixa da temperatura média nos trópicos úmidos...

Nesse processo de sucessão, as espécies aparecem em consórcios e cada consórcio necessita que haja no ambiente um determinado nível de quantidade e qualidade de vida. Assim, cada consórcio irá preparar o ambiente, trabalhando na complexificação da vida, aumentando a quantidade e a qualidade de seres vivos, melhorando a estrutura do solo, a disponibilidade de nutrientes, para que o próximo consórcio possa vingar naquele lugar. Vendo sob esse ponto de vista, cada planta e cada ser vivo cumpre uma função dentro do ecossistema em que nasce. Os consórcios mais rústicos suportam condições menos favoráveis à vida e as plantas acabam por transformar a energia solar, os nutrientes e a água em cadeias complexas de carbono, formando estruturas resistentes e duras, geralmente com uma relação C/N bem alta, em que a lignina rege a complexificação máxima do sistema. Esses **sistemas de lignina** não comportam animais de tamanho médio ou grande, como o homem, uma vez que produzem pouca diversidade de frutos comestíveis ou outros alimentos. É um sistema que, quando maduro, pode apresentar uma razoável diversidade de madeiras utilizáveis pelo homem. Quando esse sistema de lignina amadurece, quando os consórcios desse sistema já cumpriram sua função naquele ambiente, tornando-o mais adequado à diversificação da vida, com solos mais úmidos, maior teor de matéria orgânica, mais fértil, enfim, podem surgir os consórcios de um sistema mais exigente e mais diversificado, o **sistema intermediário**. O sistema de lignina **cria**, então, o sistema intermediário, que tem uma relação C/N menor, comporta maior diversidade de alimentos para animais de porte médio ou grande, e que poderá apresentar diversos ciclos e consórcios para cumprir seu papel na transformação e complexificação do ambiente, para então amadurecer e propiciar o aparecimento do **sistema de luxo**. O sistema intermediário **cria** o sistema de luxo, em que as plantas são bem mais exigentes, dependentes de um grau maior de fertilidade do ambiente e a diversidade alcança sua maior expressão. Os sistemas de luxo comportam animais diversos, inclusive de porte grande, e produzem grande quantidade de alimentos, sejam frutos, raízes, ervas, sementes e, de um modo geral, apresentam a relação C/N mais estreita para aquele determinado local.

Podemos, então, esboçar um gráfico:

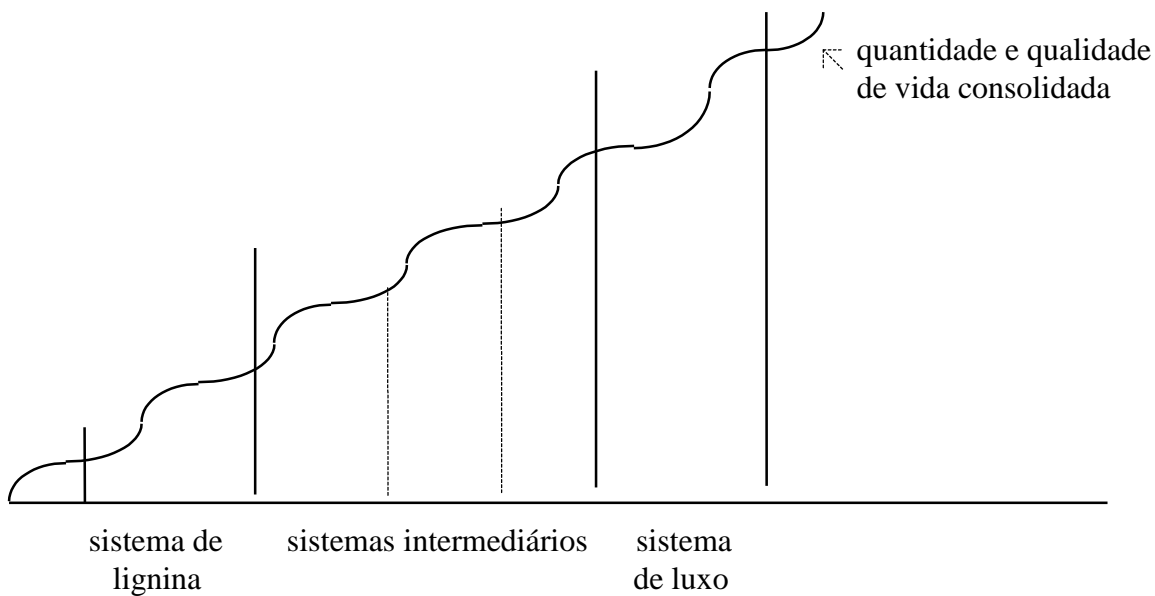


Gráfico 1: Os sistemas que se seguem na sucessão natural e o aumento da quantidade e qualidade de vida consolidada.

O sistema de lignina é a chamada “terra pobre”, “terra fraca”. O sistema intermediário denota uma “terra de segunda” que, de início ainda é ruim, mas com o avanço da sucessão, vai melhorando. Na cultura popular, é possível identificar os diversos sistemas intermediários nas diversas gradações, desde a “terra de segunda fraca”, até a “terra de segunda boa”. O sistema de luxo é a “terra de primeira”.

Quando um ambiente é degradado, a natureza atua na restauração dessa terra, surgindo primeiro as plantas do sistema de lignina, evoluindo para as do sistema intermediário, para finalmente chegar ao sistema de luxo que havia originalmente. Esse processo pode levar muitos anos e até séculos, dependendo de alguns fatores, como os solos (disponibilidade de nutrientes, a chamada “riqueza” dos solos), água, sementes. Evidente que quanto mais “rico” for o solo, mais rápida poderá ser a recuperação do ambiente. No entanto, a **fertilidade** deve ser entendida como uma função de fatores que contribuem para a promoção e reprodução da vida, como água, disponibilidade de nutrientes, luminosidade e calor, disponibilidade de sementes e propágulos, diversidade e quantidade de meso e micro-organismos do solo, diversidade e quantidade de matéria orgânica.

Em alguns lugares, a vegetação chega rapidamente ao sistema de luxo, e isso também coincide com alguns lugares na paisagem, como beira de rios, cabeceira de nascente, boqueirões, lugares mais protegidos e formadores de “ninhos”. Em outros, o processo é mais lento, como nas encostas de morros, com formato convexo, onde geralmente as terras são mais “secas”, a atuação da erosão é mais forte e os solos são mais “lavados”. Podemos até questionar se ali também chegará a ter, um dia, uma vegetação luxuosa, como da mata ciliar ou dos terrenos com solos mais “ricos”, mas pode ser também um pouco de pretensão do ser humano em dizer que a natureza nunca conseguirá tal proeza. Certamente que, num solo “pobre” a mesma espécie que ocorre nos solos “ricos” poderá atingir dimensões menores, não formar uma árvore tão frondosa, mas não se pode dizer que aquela espécie nunca aparecerá em “solos pobres”. Por outro lado, temos também que considerar que a natureza não forma a vegetação em talhões quadrados e homogêneos e, propositadamente uma vegetação pode parecer mais “arçada” que outra na sucessão, porém cumpre sua função de banco genético daquelas plantas resistentes e agressivas, além de apresentar características diferenciadas que garantem a diversidade geral do ecossistema. Quem disse que uma floresta tem que ser um grande e homogêneo sistema de luxo? (O propósito desse parágrafo é relativizar um pouco o papel da chamada “fertilidade dos solos”, em geral muito enfatizada e valorizada como fator

preponderante da fertilidade do ambiente. Será que onde o solo é “fraco”, a terra é ruim? Ou será o manejo e a concepção do homem que estarão equivocados?).

Da mesma forma que um sistema prepara o ambiente para o estabelecimento do próximo, as plantas também assumem funções específicas dentro de cada um dos sistemas acima definidos. Sempre levando em conta a sucessão natural de espécies, a vida se inicia com microorganismos, como as bactérias já citadas e, de acordo com o ambiente em questão, surgem algas, fungos, líquens, musgos, até que se possibilite a sobrevivência de vegetais com estruturas funcionais mais complexas. Chamamos de **colonizadores** esses seres vivos que primeiro se instalam num ambiente inóspito, que formam nichos pontuais onde se inicia a sucessão de espécies da fauna e flora, atuando na modificação daquele determinado ponto onde se estabeleceu. Seguem-se a esses, as plantas **pioneiras**, que trabalham para unir os pontos primeiramente colonizados, sendo geralmente heliófitas e assumindo hábitos prostrados ou características que permitem a conquista do espaço pela vida, durando de 3 a 5 anos. Os colonizadores criam as pioneiras, que criam as plantas da mata **secundária**, geralmente arbustos ou árvores de porte maior, que podem durar de 3 a cerca de 80 anos. As secundárias criam as **transicionais** (80 a 100 anos), que por sua vez criam as plantas da mata **primária**, que podem atingir séculos de idade. Geralmente, quando um consórcio se instala, estão presentes plantas de cada uma das funções acima, praticamente juntas, pois as que são criadas não podem surgir depois da morte de suas criadoras. Essas plantas não competem entre si, pois têm funções diferentes no sistema e, normalmente, fazem parte de estratos diferentes da vegetação.

Completando o gráfico já iniciado, podemos sugerir:

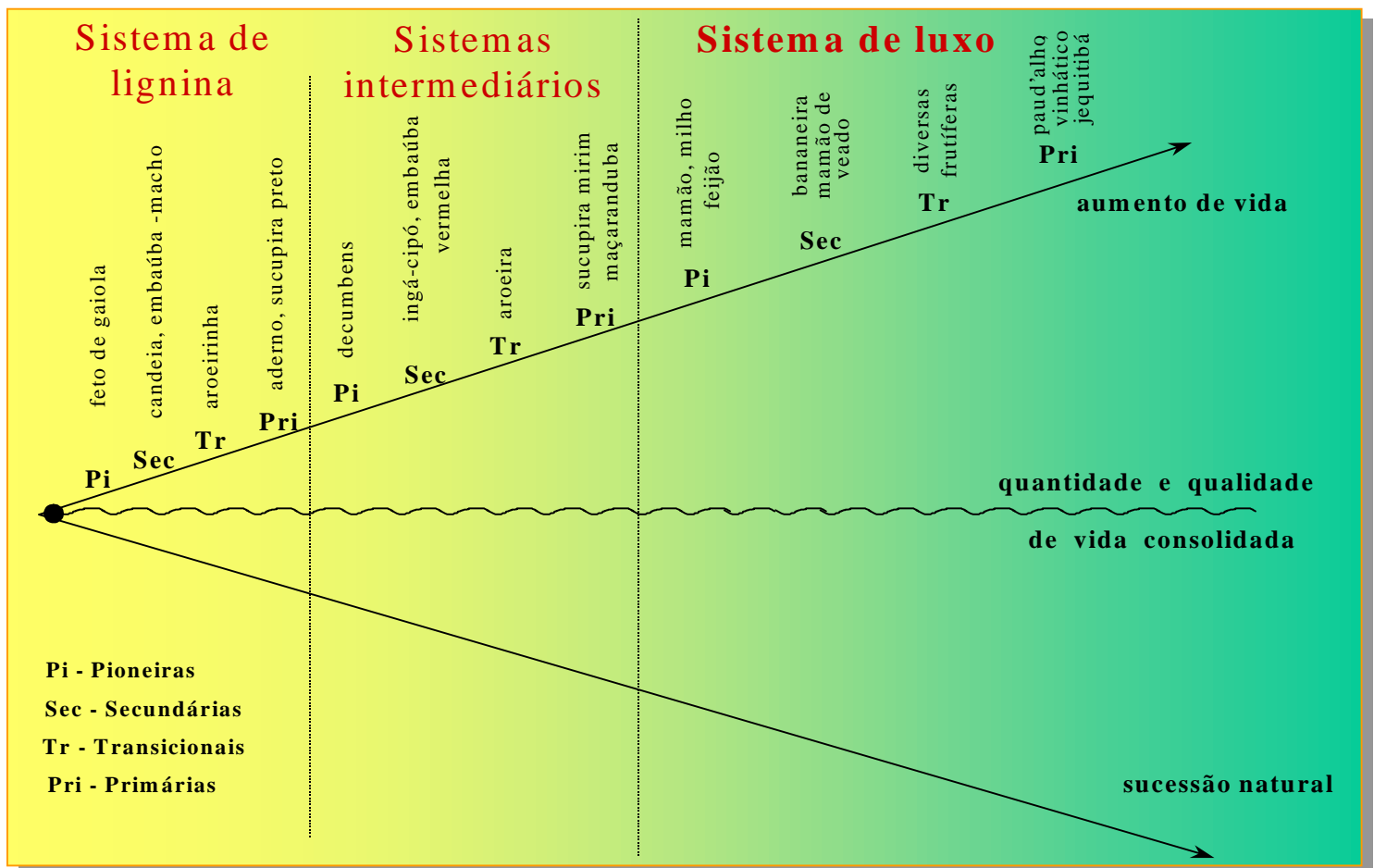


Gráfico por Ernst Götsch

Dessa forma, a sucessão avança, como podemos observar. Uma piteira pode funcionar como um colonizador de uma terra degradada, coletando água com suas enormes folhas e propiciando o desenvolvimento da vida a partir daquele ponto onde se instalou. As plantas que fazem parte de um consórcio, normalmente aparecem juntas, porém, têm as fases de crescimento defasadas uma das outras, como evidencia o gráfico, favorecendo que as que crescem mais rápido criem as de crescimento um pouco mais demorado. É importante notar que desde o início da sucessão, a vegetação preenche os diversos estratos, independente do porte que a vegetação tenha.

Assim, a princípio, as pioneiras dominam o sistema e, na sua fase de crescimento rápido, influenciam positivamente as outras plantas que, nessa fase do sistema, ocupam os estratos inferiores. Por exemplo, um solo queimado e depauperado pelo mau manejo vai apresentar, na região da Fazenda Três Colinas, uma samambaia denominada vulgarmente de “feto de gaiola”, que se esparrama pelo solo, cobrindo-o com suas folhas duras e espessas, cumprindo a função de pioneiro do sistema de lignina. Quando as pioneiras chegam ao final do ciclo e o ambiente está pronto para receber a dominância das secundárias, ocorre em todo o sistema um momento de um certo embargo no crescimento, influenciado pela fase senescente das pioneiras, que praticamente já cumpriram sua função no sistema. Então, a própria natureza se encarrega de retirar essas plantas do sistema e reciclar os nutrientes e a organização energética para produzir ainda mais vida. Nesse momento, atuam seres muito precisos em sua função de retirar do sistema somente os organismos em senescência, que são os ditos agentes patogênicos, causadores de doenças, e os insetos ou outros animais por nós denominados “pragas”. Assim, as plantas que já cumpriram sua função no sistema acabam por morrer e promover mais vida, beneficiando o ambiente.

Quando as secundárias, como a candeia (uma composta), a capianga e a embaúba macho, superam esse impasse, passam a dominar o sistema, entrando na fase de crescimento rápido, e influenciam positivamente todas as plantas do dito sistema. Como ocorreu na fase de dominância das pioneiras, nessa fase de dominância das secundárias (candeia, capianga, embaúba macho), as transicionais, como a \_\_\_\_\_ e as plantas da mata primária, como o aderno e a sucupira preta, por terem um crescimento mais lento e um ciclo de vida maior, apresentam-se ainda numa fase muito juvenil, ocupando os estratos inferiores do sistema. No entanto, estão lá, sendo criadas pelas secundárias, como foram pelas pioneiras que já cumpriram sua função e deixaram a dominância do sistema.

Chegando o fim do ciclo das secundárias, o sistema novamente é influenciado pela fase senescente da vegetação que ora domina, apresentando uma pequena fase de parada de crescimento. As secundárias, então cumprem sua função no sistema, que as transforma em matéria orgânica através do trabalho das formigas, de outros insetos, e das doenças que aparecem. Enquanto as secundárias fenecem, as transicionais rompem para a dominância, entrando na sua fase de crescimento rápido, agora também influenciando todo o sistema positivamente. Nos estratos inferiores, estão plantas jovens da mata primária e o sub-bosque da mata transicional, que estará cumprindo sua função de melhoria e recuperação do ambiente, até que chegue a hora em que a mata primária, como o aderno e a sucupira preta, possa dominar o sistema. A fase de senescência da mata transicional novamente fará o sistema parar o crescimento por um certo tempo, até que a mata primária passe a dominar, entrando na fase de crescimento rápido e novamente levando o sistema para frente. Essa mata primária dura muitos anos e, com a sua senescência, chega ao final o sistema de lignina e o local vai novamente se transformar. Ali, aumentou-se a quantidade e a qualidade de vida consolidada, atingiu-se um grau de complexificação que se permite surgir o novo sistema. Alguns fatores podem favorecer e antecipar essa transformação, como o vento, que quebra muitos galhos ou árvores inteiras, criando oportunidade para surgirem os pioneiros do próximo sistema. As enchentes também depositam sementes e matéria orgânica, retiram do sistema as árvores em fim de ciclo. Por isso, ambientes onde há maior frequência de ventos, enchentes ou outros fatores de renovação têm maior probabilidade de chegar logo a sistemas de luxo, com grande diversidade e complexidade, como é o caso das matas ciliares.



Iniciando-se o sistema intermediário, o pioneiro não será mais o feto de gaiola, mas o decumbens, por exemplo, pois o nível de complexidade, de vida, de fertilidade aumentou. A mata secundária não terá mais a candeia, a capianga ou a embaúba macho, mas sim o ingá porco e a embaúba vermelha, plantas características de “terras melhores” do que aquela “terra seca” do início. A mata transicional terá aroeira. A primária terá a sucupira mirim, a maçaranduba. A dinâmica entre as plantas, cada qual passando a dominância do sistema para o próximo, quando já tiver cumprido sua função, também ocorre, tal como descrito anteriormente para o sistema de lignina.

O sistema intermediário poderá ter vários ciclos, ou seja, poderão ocorrer vários sistemas intermediários que refletirão a melhoria da terra. O pioneiro do segundo intermediário pode ser o colônia e, mais tarde, pode vir o maracujá. O próprio agricultor sabe se uma planta é de “terra boa” ou é de “terra ruim”. No entanto, não podemos estigmatizar qualquer planta como “boa” ou “ruim”, pois elas simplesmente cumprem suas funções de complexificação e melhoria da terra e fazem esse papel com grande sabedoria. Muitas vezes, uma planta tida como “praga”, pois enraíza demais, “enfolha” demais, abafa as culturas, na verdade é uma excelente ajudante, pois traz vida onde poucas plantas podem sobreviver, gera matéria orgânica para o sistema, favorece a melhoria do ambiente. Assim, podemos observar a sequência dos sistemas intermediários com a sequência de plantas que vão aparecendo, plantas essas indicadoras de terras cada vez melhores. Os sistemas intermediários partem de uma “terra de segunda fraca” para uma “terra de segunda forte”, ou “terra de primeira fraca”. Quando forem completos os sistemas intermediários, chegará a “terra de primeira”, o sistema de luxo. Os pioneiros serão o mamão, a taioba, cucurbitáceas, milho, feijão. Secundárias, o mamão de veado, algumas euforbiáceas de crescimento rápido, heliconiáceas, cipós, bananeira. Transicionais são muitas frutíferas, mirtáceas e sapotáceas, citrus. Primárias, pau d’alho, vinhático, jequitibá, cacau, ceiba.

A melhoria do ambiente, o aumento da fertilidade é indicado pela sucessão dos seres vivos que ocorrem, como por exemplo entre as palmáceas: no sistema de lignina, surge o pati; no primeiro ciclo do sistema intermediário, aparece a juçara balão, cujos frutos não são comestíveis e cujo palmito é amargo; nos ciclos seguintes do intermediário, surgem a juçara amarela, depois o buri (quando se pode introduzir a pupunha); no sistema de luxo, encontramos o juçari, que é semelhante à juçara, porém perfilha. Também as formigas apresentam sua sucessão: o sistema de lignina tem a lava-pé; no intermediário, a pixixica (uma formiga que libera uma substância um tanto cáustica, quando em contato com a pele do homem); no intermediário mais avançado, tem a formiga de mangue, que anda ligeiro nas árvores e é predadora de pulgões; no sistema de luxo, ocorrem formigas grandes que não importunam o ser humano.

Quando o sistema de luxo tem alguma planta em final de ciclo, quando um pau d’alho cai, por exemplo, criando uma oportunidade, surgem os pioneiros desse sistema complexo e diversificado, geralmente comestíveis, como tipos de mamão, ora-pró-nobis e outras plantas de luxo. Portanto, não se pode dizer que a mata primária do sistema de luxo é a vegetação clímax, pois os sistemas são dinâmicos e estão em constante renovação e transformação. Talvez possa haver uma faixa onde estaria o máximo de diversidade, de aproveitamento da energia solar, de vida, enfim, o que é muito difícil de se estipular. Um sistema de luxo poderia estar no seu auge de quantidade de vida consolidada, mas quem saberia dizer se não existe nenhuma espécie que, ao se introduzir, estaria somando mais vida, otimizando ainda o sistema? O que importa, porém, é a noção de que não existe um clímax, mas vários clímax e que eles são dinâmicos, helicoidais e infinitos.

### **Ação entrópica e a agricultura convencional**

O animal que faz parte do ambiente, que ali está integrado e é parte intrínseca do meio, reproduz o ecossistema através de suas atitudes instintivas e de seus hábitos, reproduzindo portanto, a vida no dito ambiente. Assim, ao comer, ele planta; ao produzir excrementos, ele fertiliza. Não há poluição, não há sobras, ele participa do ciclo natural e é peça da engrenagem viva do ecossistema. Sua ação é sintrópica porque colabora na complexificação do ambiente e reprodução da vida, como um todo. Ao sair deste para

um outro ambiente muito diverso, que não é reproduzido por aqueles instintos e hábitos, cria uma situação de tensão, pois suas atitudes não promovem a vida no novo ambiente, o que resulta na expulsão imediata do animal - quando este não consegue sobreviver no ambiente, para ele, inóspito - ou na destruição do ambiente e consequente eliminação do animal que, em última análise, também é uma forma de expulsão. No segundo caso, porém, o processo pode ser bem mais longo.

Isso nos leva a crer que, para mudar de ambiente e não destruí-lo, o animal não pode basear suas atitudes apenas em instintos e hábitos trazidos de outro lugar, mas deve lançar mão de um instrumento mais elaborado do qual deve dispor, ou seja, da capacidade de compreender o inusitado através da observação, fazer uma análise de suas próprias atitudes, prever suas consequências e alterar suas ações, adaptando-as ao novo ambiente, caso queira ficar ali. É o que se pode chamar de inteligência.

O homem conseguiu agir apenas instintivamente na maior parte dos ecossistemas em que se aventurou a entrar e desenvolveu a capacidade de alterar o meio sem a observação e análise necessárias ao convívio harmonioso. Está em permanente luta com o ambiente que o rodeia. Quanto mais rico e fértil o ecossistema, mais destruído ele se encontra, pois sua riqueza sustenta por mais tempo as ações entrópicas e destrutivas. O cerrado, por exemplo, é um local em que a ocupação pelo homem é antiga, por onde, através dos séculos, indígenas desceram do Piauí para o sul do continente, utilizando o fogo para disseminar as gramíneas, como uma estratégia para caça de herbívoros. A conceituação de cerrado inclui uma vegetação retorcida, com cascas grossas e de porte mais baixo, onde o fogo é parte integrante do sistema. No entanto, é também um ecossistema profundamente rico, onde existe uma grande quantidade de frutas e plantas comestíveis. Até nos lugares mais fracos, existe a cagaita, o pequi, além de muitas espécies com madeira de excelente qualidade.

Na opinião de Ernst, o fogo não é um elemento natural do ecossistema do cerrado, e sim, um instrumento utilizado, por séculos pelo homem, que levou ao empobrecimento daquele ambiente e à descaracterização da vegetação nativa. Ele conta sobre o plantio de seringueiras numa terra bastante seca da região do cerrado, onde as árvores se mostravam saudáveis e com ótimo aspecto, assim como o restante do consórcio implantado, com cagaitas e pequis, todos linheiros e com casca fina. Porém, uma área da plantação na beira da estrada, destruída pelo fogo, apresentava um campo aberto, com seringueiras retorcidas e com cascas grossas, lembrando a vegetação tida como “nativa” e “natural” do cerrado.

A ação entrópica do homem está arraigada também na agricultura atual, quando se promove o desequilíbrio para a produção de bens vitais. Para a concretização da agricultura convencional, o sistema é levado para a simplificação e, com isso, o ambiente se degrada. Quando, por exemplo, um agricultor desmata uma área, queima e planta milho, inicialmente, o plantio está consumindo tudo que foi absorvido, acumulado e organizado em anos, ou séculos, de vida da floresta, já que o fogo não consegue destruir totalmente a organização do ecossistema. O milho produz bem e praticamente não sofre com doenças ou pragas. Já no segundo plantio, o agricultor não tem tanto trabalho em desbravar o ambiente, que já é menos selvagem, e apenas capina para combater as ervas daninhas que iniciam a recolonização da área. A capina atua como outro simplificador do ambiente, retirando indiscriminadamente todas as espécies da regeneração, da reorganização do ecossistema. Com um ambiente ainda mais simplificado, a produção do milho já não é tão boa e aparecem algumas pragas e doenças na plantação. Na verdade, o ambiente já está muito simplificado para o milho, que começa a ser expulso do sistema pelos seres que têm essa função.

No ano que se segue, não é possível colher sem a “ajuda” de adubos, “para reposição dos nutrientes exportados”, e de venenos, “para combater as pragas”. Evidente que um é a consequência do outro. O adubo busca repor, de forma inerte e desequilibradora, o que a atuação entrópica do homem destruiu, e o que a própria natureza constrói por si só, com a promoção da vida. A substância química não reproduz a vida e, na verdade, “ilude” as plantas, tentando forjar um ambiente diversificado, rico e fértil. De imediato, a simulação pode parecer que funciona. No entanto, as substâncias químicas, por demais simplificadas, acabam por desequilibrar as plantas, que passam a atrair insetos e doenças para devorá-las,

pois elas estão estressadas e completamente fora de seu habitat. Essa simulação de fertilidade causada pelo adubo químico também inibe o surgimento de plantas e outros seres que iriam cumprir a função de complexificar e diversificar o ambiente, tornando-o fértil. A própria ciência comprova o fato de que, por exemplo, a adição de adubos nitrogenados inibem a formação da simbiose entre leguminosas e bactérias do gênero *Rhizobium*. O consórcio natural fica privado de alguns de seus elementos e, assim, a diversidade entra em declínio, puxando o ecossistema para o sentido oposto ao fluxo natural da vida e da sucessão. O ambiente, cada vez mais simplificado, “necessita” de cada vez mais adubos e venenos, caindo num círculo vicioso, ou melhor, numa espiral viciosa onde se encontra cada vez menos vida. No auge da degradação, o agricultor é obrigado a “deixar a terra descansar”, numa redenção aos processos naturais, que começam a recuperar o que a agricultura convencional destruiu. Ou então, numa atitude de completo desengano, o produtor destina a terra estragada para atividades menos nobres, “pois não presta mais para a agricultura”, e vai desmatar uma nova área.

Gráfico por Ernst Götsch

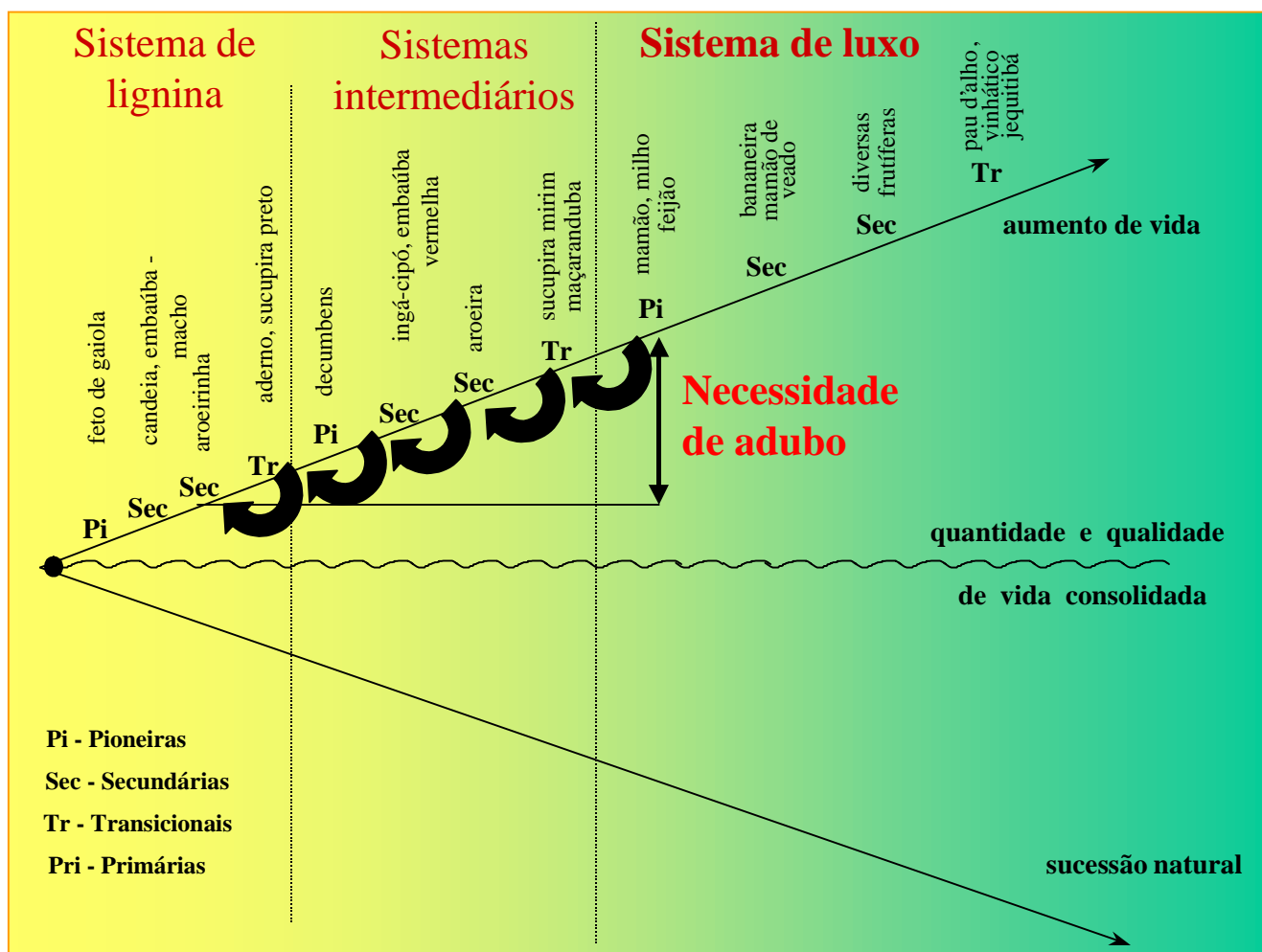


Gráfico 3 - Tendência da agricultura em simplificar o ambiente, afastando-o da diversidade ideal para as plantas cultivadas. A adição de adubos químicos visa simular a fertilidade do ambiente natural das culturas, mas acaba por simplificar ainda mais o ambiente, forçando o equívoco de aplicações cada vez mais elevadas dos produtos industrializados, levando a agricultura ao déficit energético e econômico.

Por isso, diz-se que a agricultura convencional vai afastando o ecossistema do ambiente exigido pelas plantas cultivadas, pois proporciona um decréscimo cada vez mais acentuado da diversidade. Os adubos químicos e agrotóxicos não conseguirão jamais cumprir a função de simular a fertilidade e o equilíbrio adquiridos com os anos de organização de elementos simples e formação de um sistema vivo, como o faz a sucessão natural de espécies.

## Formigas, “pragas” e “patógenos”

As formigas merecem aqui uma citação à parte, já que têm sido encaradas como a grande vilã e inimiga da agricultura. Então vejamos agora, que utilidade terá para o ambiente essas espécies que aparentemente destróem as plantas que encontram?

As formigas cortadeiras são animais por demais sofisticados e precisos em sua atuação. Contribuem para a descompactação da terra, arejam o solo e levam matéria orgânica em profundidade no perfil do solo (tarefa que sairia bastante cara ao agricultor), otimizando o sistema ao trazer a matéria orgânica para os lugares mais fracos. A planta que forneceu a matéria orgânica não foi escolhida aleatoriamente, tem sua razão de ser. Normalmente, as formigas cortam as plantas que não estão adequadas ao local, seja porque tais plantas exigem um ambiente mais diversificado e se encontram estressadas naquele meio, ou porque são plantas em senescência que precisam sair do sistema. Pensando um pouco sobre o trabalho da formiga, compreende-se que elas ocorram em maior quantidade nos locais de solos mais compactados e com plantas estressadas por estarem fora de seu habitat. Não é de se espantar que a população da formigas tenha aumentado muito nas terras cultivadas. Elas estão fazendo seu papel para a melhoria do ambiente, por mais incrível que isso possa parecer.

Claro que a população de formigas não é tão exagerada, em ambientes mais equilibrados, como, por exemplo, em uma mata. Ali, elas cortam as árvores secundárias para que sejam substituídas pelas árvores da mata primária, também cortando o que nasceu em lugar errado. Entendendo esse fato, é só observar a atuação da formiga nas plantações, para descobrir o que foi plantado em local errado e então proceder a correção. Devemos combater o erro e não quem indica o erro.

Uma experiência de Ernst ilustra bem esse princípio. Em determinado local de sua plantação, havia um enorme formigueiro que fazia seu trabalho ali mesmo pelos arredores. Na ocasião de se fazer o manejo no local, ele podou as árvores da mata secundária, cortou as melastomatóceas envelhecidas, plantou hibiscus mesmo em cima do formigueiro. O local ficou aberto, impróprio para algumas anonáceas e outras árvores da mata primária que ali estavam e que Ernst ficou com pena de podar. Não é preciso dizer que foram exatamente essas as plantas que a formiga cortou, podando à sua moda. Quando não havia mais nada desarmonizado e desequilibrado por perto, as formigas partiram em direção a outro local, atravessaram a plantação do Ernst, um riacho, uma estrada e foram cortar a plantação do vizinho.

Se as formigas cortassem aleatoriamente as plantas, ou mesmo somente de acordo com uma preferência por determinadas espécies, o que as faria ter tanto trabalho em percorrer um longo caminho, para cortar a mesma espécie que dispunham tão perto do formigueiro? Fato é que, um plantio feito após a derrubada e mesmo queima de uma mata primária, a formiga não vai cortar. Derrubando a capoeira que então se forma, a formiga cumpre seu papel, retirando dali o plantio de espécies de luxo. Mesmo com uma agricultura alternativa, plantando apenas com esterco e adubação verde, a formiga vai cortar um plantio de citrus ou milho implantado num sistema lignificado ou intermediário, com pouca vida, pois ali não é o lugar deles. As formigas, doenças e outras “pragas” irão sempre eliminar a planta que está no lugar errado, para que apareça a planta certa para aquele momento.

Essas observações entram em perfeita consonância com a Teoria da Trofobiose, apresentada por Francis Chaboussou, em que se relaciona o estado fisiológico da planta ao ataque de insetos, fungos, ácaros, bactérias e nematóides. Segundo Chaboussou, o fato de uma planta não realizar o seu ótimo de síntese proteica leva ao aumento da quantidade de nitratos e açúcares livres que circulam na seiva da planta. Essas substâncias simples são essenciais para a dieta de fungos, bactérias, insetos, ácaros e nematóides, pois esses “patógenos” não têm a capacidade de realizar a lise proteica, ou seja, não conseguem se alimentar de moléculas grandes, como as proteínas, necessitando dos elementos simples que as compõem, os aminoácidos. Quando as plantas têm, em suas células, maiores quantidades dessas substâncias simples e solúveis, como açúcares redutores e aminoácidos, atraem os “patógenos”. Quando o oposto acontece e a

planta cresce de forma saudável, realizando plenamente suas funções orgânicas, não ocorre aumento desses produtos solúveis, mas sim de amido, protídeos e outras substâncias complexas. Essas substâncias de alto peso e complexa estrutura molecular são inadequadas ao metabolismo dos “patógenos”, que não têm seu ciclo completo, principalmente por inanição.

Dentre os fatores que causam o desequilíbrio da planta, alterando suas funções orgânicas e provocando o acúmulo das substâncias simples e solúveis em suas células e na seiva, estão o uso de adubos sintéticos, agrotóxicos e o mau manejo. Os adubos sintéticos e os agrotóxicos afetam diretamente as plantas, aumentando a quantidade de substâncias simples em suas células, e o ambiente, reduzindo drasticamente a diversidade e beneficiando os “patógenos”. Porém, para aqueles que já têm a intenção de trabalhar com agricultura orgânica, é preciso salientar que outros fatores, como luminosidade inadequada, falta ou excesso de umidade, falta de matéria orgânica, também causam distúrbios fisiológicos nas plantas, prejudicando a atividade de fotossíntese, diminuindo a síntese proteica e, conseqüentemente, aumentando as substâncias que atraem e favorecem os “patógenos”. Em outras palavras, as plantas que estão “em lugar errado”, ou seja, não estão apropriadamente alimentadas, por se encontrarem num ambiente desfavorável para sua estrutura fisiológica, entram em estresse e acabam por alterar suas funções básicas, acumulando substâncias simples e servindo plenamente às necessidades nutricionais dos ditos “patógenos”. São, portanto, as mais suscetíveis aos “ataque de pragas e doenças”. Quando uma planta tem sua estrutura fisiológica e genética apropriada ao ambiente em que se encontra, por mais degradado que esteja, não terá suas funções orgânicas alteradas e não servirá como alimento de “pragas”.

## **O manejo proposto**

O ser humano é um animal de porte médio e busca um ambiente de luxo, onde há maior oferta de alimentos. A maior parte das plantas cultivadas pelo homem são características de sistemas bastante complexificados, porém, com o manejo “racional”, os agroecossistemas são cada vez mais simplificados e com pouca vida.

O manejo proposto por Ernst baseia-se na sucessão natural de espécies, na complexificação do ambiente, na sintropia. Cada intervenção deve deixar um saldo positivo no balanço energético, econômico, na quantidade e na qualidade de vida consolidada, à semelhança do que ocorre na natureza. Portanto, à medida que se trabalha e se produz, o ambiente deve tornar-se mais fértil, mais propício à vida.

A meta, o modelo desse tipo de agricultura é a mata nativa do lugar onde se está implantando o sistema. Isso, porque é essa a vegetação que realmente otimiza a transformação da energia do sol em vida, mostrando a forma em que se pode expressar o nível ótimo de diversidade, de aproveitamento energético, de produção, enfim. O objetivo, no entanto, não é maximizar a produção, esgotando os recursos do planeta, mas sim otimizar a produção, utilizando os recursos naturais e, ao mesmo tempo, protegendo-os para que perdurem para nossos filhos, netos e futuras gerações. O ambiente deve ser manejado considerando-se cada forma de vida, pois assim, cada vez mais nos será dado por esse ambiente, a um custo cada vez menor. Assim estaremos entrando no fluxo da vida.

Para seguirmos esse fluxo e não brigar com a maior parte das formas de vida do planeta, devemos ter muita atenção ao comportamento dos nossos professores, que são o vento, as formigas, os animais, as pragas e doenças. Eles podem nos ensinar a direção do caminho que a natureza segue para aumentar a vida, caminho que também devemos seguir. Alguns podem achar que é romantismo, mas trata-se de uma questão de lógica, não a linear ou cartesiana, mas a lógica da vida que, afinal, é a lógica do próprio planeta.

Portanto, como o vento, fazemos o rejuvenescimento do sistema e, também como as formigas, podemos seletivamente tudo que está velho, introduzimos as plantas que formarão o futuro do lugar e as que podem gerar alimentos, desde que adequadas ao ambiente. Quando implantamos um sistema, não o planejamos

para os próximos 3 ou 4 anos, mas para os próximos 200 anos, ou seja, introduzimos ou preparamos a ambiente para a introdução das plantas que irão produzir nos próximos 200 anos e, para tal, temos que acompanhar e promover a sucessão de espécies.

## **Reconhecimento do Ecossistema**

Implantar e conduzir um sistema exige uma sintonia muito fina com o ambiente. No momento em que se escolhe o local exato onde se vai trabalhar, é preciso observar com atenção algumas características básicas que irão influenciar e definir o sistema. Por exemplo, como se situa o local, em relação à paisagem ao redor? Trata-se de uma encosta, topo de morro, beira de rio, boqueirão? Qual o estado atual da vegetação? Que plantas estão surgindo e regenerando, quais estão maduras e senescentes? E talvez, a pergunta mais difícil: qual a vegetação nativa daquele local, que densidade, que espécies, que estrutura? O estágio atual da sucessão, o lugar na paisagem e o potencial da vegetação nativa são observações que orientarão importantes tomadas de decisões, como a primeira intervenção a ser feita, a escolha das espécies e mais precisamente do tipo de consórcio a ser implantado.

Em geral, o agricultor conhece muito bem o seu ambiente e sabe o potencial produtivo das diferentes glebas de terra que ali existem. Isso significa que ele utiliza indicadores de fertilidade ou de degradação, que normalmente são ervas, arbustos, pequenos animais, tipo de solo, ou outros. O conhecimento desses indicadores é de extremo interesse para aqueles que se aventuram a manejar tal ambiente, uma vez que apontam o caminho para onde está indo a sucessão, se o ambiente está sempre iniciando nova recuperação a partir de estágios cada vez mais simplificados (caminho da degradação), ou se a recuperação está avançando continuamente. Esses indicadores (ou outros que se observem) também podem indicar o momento da introdução de plantas cultivadas que sejam do mesmo estágio na sucessão, ou seja, que dependam do mesmo nível de diversidade do ambiente. Podem mostrar, assim como todas as outras plantas do sistema, se o resultado do manejo foi positivo, ou se a quantidade de vida do sistema diminuiu.

Da mesma forma, é vital o conhecimento do material genético das plantas cultivadas, que dirá, por um lado, o quanto e em que momento a planta pode ser útil na promoção da vida e na recuperação do ambiente e, por outro lado, em que ambiente o agricultor terá o ótimo da produção daquela planta. Por exemplo, a mandioca brava é geralmente mais rústica e pode ser plantada num momento anterior ao plantio da mandioca mansa. Igualmente, o milho apresenta enorme variedade genética que confere diferentes possibilidades num sistema. Por último, é evidente a necessidade de se conhecer os estágios da sucessão natural do lugar, como as árvores se relacionam, quem “cria” quem, qual é a vegetação do futuro, que espécies otimizam a vida numa “terra fraca” e quais são de “terra de primeira”; quem fica no dossel, quem fica no sub-bosque; quem gosta mais da baixada, quem fica na encosta, ou no boqueirão.

O agricultor sabe se num determinado local poderá produzir bom milho, ou se a produção não será satisfatória, “pois a terra não dá bom milho, está fraca”. Nesse caso, também não dá uma boa mandioca. Mas ele sabe que ali, seguramente, produzirá guando. E também abacaxi, se no caso é um terreno mais seco e drenado. “Cana, talvez também seja possível e há um tipo local de feijão que também produziria bem...” Isso quer dizer que o agricultor tem conhecimento e também usa o conceito da sucessão natural ao escolher a cultura e o local de plantio. Ele provavelmente sabe também sobre as espécies de árvores e sobre tudo o mais que é necessário para se conduzir um sistema. Bastam as perguntas certas e a noção de que muitas plantas têm funções diferentes e podem ser cultivadas juntas. Plantas com diferentes ciclos de vida e diferentes velocidades de crescimento não se mordem; ao contrário, se complementam. Assim é com o milho e o feijão, como se sabe tradicionalmente; assim é com capim elefante e milho; ou com um abacaxi e um pé de laranja. Como ocorre na natureza, o sistema comporta - e precisa! - da pioneira, da secundária, da transicional e da primária, plantadas juntas, num espaço relativamente pequeno, formando o consórcio apropriado àquele ambiente e ao seu estágio na sucessão.

## Implantação, Cuidados e Manejo

Uma vez se tendo idéia das plantas que serão introduzidas no sistema e antes de se fazer essas introduções, é necessário se intervir para se retirar a tensão geralmente criada com a não-sincronia entre plantas germinando e plantas amadurecendo. Essa situação é bastante comum, principalmente em ambientes que estão se regenerando de alguma degradação. Isso ocorre, pois as plantas pioneiras têm ciclos mais curtos e entram logo em floração e na fase senescente, gerando a tensão com as plantas emergentes. A poda do que está velho busca sincronizar o sistema, que deve comportar-se como um só organismo. Com o sistema sincronizado e sem tensões, segue-se a introdução das plantas, de forma que o rebrote das plantas podadas se faça concomitante com a germinação e crescimento das que foram introduzidas e o sistema responda como um todo. As plantas do sistema ocuparão os diversos estratos da vegetação e terão diferentes ciclos de vida, pois aquelas que têm o papel de pioneiras criarão as que são secundárias, transicionais e primárias. Cada vez que as pioneiras mostram sinais de amadurecimento (folhas amareladas e secas, ataque de “pragas” ou doenças), devem ser podadas, evitando -se que haja embargo do crescimento das outras plantas. Assim, plantam-se juntas todas as plantas do mesmo sistema, pois as de ciclo curto ensinarão às de ciclo mais longo a crescer, cada espécie na densidade que teria se fosse em monocultura, o que resulta na altíssima densidade de plantas do sistema.

Há alguns cuidados a serem tomados no momento da implantação do sistema. Primeiramente, a época da poda deve respeitar o ciclo da vegetação, principalmente quando se trata de clima onde há estação seca ou fria, que atuam como referência para indução de lançamento de nova folhagem ou floração. Quando uma planta está lançando nova folhagem, rebrotando, crescendo, enfim, toda a organização daquele ser vivo está direcionada para atingir o auge daquele processo, que são folhas adultas, ramos formados. Num sistema sincronizado que comporta-se como um só organismo, todo o rebrote significa a organização daquele sistema também para atingir o auge do processo, que são plantas adultas e aptas para reprodução. A poda de uma planta que está lançando nova folhagem ou de um sistema que está rebrotando atua como um corte no fluxo do processo, um baque na organização daquele ser que está em processo de crescimento e resulta numa grande perda de energia de todo o sistema. A matéria orgânica gerada com tal poda é insignificante em relação ao que o sistema maduro pode gerar e traz uma situação de déficit de energia, pois o esforço de organização foi maior do que o produto gerado. Assim, a poda de um sistema ou de uma planta deve obedecer o ciclo natural da vegetação, geralmente reflexo do clima da região. Por isso, a poda é uma atividade direcionada a tudo que está velho, em senescência. A poda de um rebrote, mesmo que seja de um capim, transgride o fluxo de organização do ser vivo e do sistema como um todo.

Um outro cuidado são as bordas do sistema. Bordas são a transição de um sistema para o outro, local onde os sistemas se influenciam mutuamente. Quando a vegetação limítrofe ao sistema manejado não sofre qualquer intervenção do manejo, geralmente apresenta plantas senescentes que podem influenciar negativamente as plantas ao redor, inclusive as do sistema manejado. O raio de influencia de uma planta é aproximadamente sua altura. Portanto, se a vegetação não manejada é composta de gramíneas ou de uma vegetação de porte baixo, o sistema manejado é pouco influenciado, pois a largura da faixa de influência será aproximadamente igual à altura da vegetação. Caso o sistema manejado tenha uma capoeira ou uma mata como vizinho, a faixa de influência da não-sincronia e da tensão será maior, ocasionando plantas com aspecto senil, doentes ou mal nutridas. Para que isso não ocorra, é preciso fazer um leve manejo numa faixa da vegetação adjacente ao sistema produtivo, um aceiro, podando-se ou retirando-se as plantas senescentes, de acordo com o caso. Geralmente, a faixa de aceiro tem a largura igual à altura da vegetação. Porém, esse não deve ser um trabalho sem recompensa. Essa faixa de aceiro pode (e deve) ser aproveitada para a produção de espécies que são naturais de um habitat de transição, de borda, para o plantio de trepadeiras, árvores frutíferas e/ou madeiráveis, de acordo com a vocação do ambiente e com o estágio de sucessão da vegetação. O manejo do aceiro não deve ser caro, ou seja, deve ser leve e rápido para que não consuma muita mão-de-obra e tenha balanço econômico positivo ao gerar algum produto. É importante notar, porém, que em certas situações, o manejo do aceiro pode ser muito produtivo, mesmo quando não se introduz ali qualquer planta. Especialmente se o ambiente do sistema manejado estiver

pobre em diversidade e matéria orgânica. O material podado no aceiro pode ser transportado e distribuído no campo manejado, trazendo grande melhoria ao sistema.

Também é importante observar que a disposição do material podado tem grande influência na ciclagem de material e decomposição da matéria orgânica. Por isso, todos os galhos devem ser repicados de forma a se conseguir deitá-los plenamente sobre o chão, sempre com o material mais lenhoso em contato com a terra. Nunca se deve deixar um galho apoiado apenas nas extremidades e suspenso no ar, sem contato com o solo, pois assim ocorre perda de água e se prejudica a digestão do material lenhoso pelos organismos do solo, que por sua vez, ficam privados de alimento. O ideal é pegar o galho pela extremidade em que foi cortado, onde é mais grosso, e tirar os ramos com o facão, de cima para baixo, deixando o galho sem qualquer bifurcação e cortá-lo em tamanhos que possibilitem deitá-lo ao solo, como foi explicado. Caso os ramos retirados também sejam grandes demais para se acomodar no chão, a operação é repetida também com eles. Para haver uma boa distribuição da matéria orgânica podada, muitas vezes é preciso levar o galho (não arrastando; sempre transportando o galho suspenso, para não “varrer” o chão, nem quebrar pequenas mudinhas) para ser picado em um local com pouca matéria orgânica. Como uma regra geral, todo o solo deve estar bem coberto com matéria orgânica, por isso, ao terminar uma atividade de poda, o material podado deve estar bem distribuído, sem deixar “buracos” nem solo exposto.

Em todas as intervenções que se seguem à implantação do sistema, devem-se podar as plantas que estão maduras, para que elas cumpram mais uma vez seu papel na melhoria do ambiente, caso tenham a capacidade de rebrote. Se a planta reconhecidamente não rebrota após uma poda e/ou se estiver muito velha, então deve ser retirada e aproveitada como matéria orgânica ou lenha. Nesse caso, é imprescindível que exista uma substituta para essa planta retirada. Quem vai substituir a planta velha retirada é justamente a planta de ciclo mais longo que foi “criada” por essa mesma que vai agora sair do sistema. Daí a necessidade de se plantar todo o sistema ao mesmo tempo. Não se pode esperar a planta ficar velha para se introduzir a que vai substituí-la, pois assim ocorre uma quebra na sequência do sistema. Assim, quando a pioneira estiver velha e já saindo do sistema, a secundária já deverá ter idade e porte para substituí-la e, provavelmente, a transicional estará ocupando o estrato logo abaixo, seguida pela primária e pelas espécies do sub-bosque. O máximo que pode ocorrer é a implantação de árvores do futuro, da floresta primária ou mesmo da transicional, numa intervenção quando quem domina são as pioneiras ou secundárias, num momento em que as plantas do futuro ainda são mudinhas pequenas. Porém, deve-se observar que seja de uma forma que não haja “buracos” no sistema, ou seja, que o sistema flua, sempre havendo substitutas aptas para aquelas que estão envelhecendo.

Da mesma forma que não se deve deixar um lapso de tempo na sequência do sistema, é preciso estar atento para também não deixar espaços vazios no perfil da vegetação. Seja a falta das espécies do dossel ou de um estrato intermediário, o sistema irá se ressentir de tal ausência, quase sempre mostrando isso em desequilíbrio, doenças ou pragas. É muito comum surgirem, como regeneração natural, plantas que ocupam justamente esse espaço, já que ali o sistema dispõe de sobra de energia não aproveitada pela matéria viva. Porém, muitas vezes, as plantas são tidas como “indesejáveis”, “sem utilidade”, ou mesmo como “ervas daninhas” e são arrancadas do sistema, geralmente sem que se coloque uma outra planta que cumpra a mesma função, que continua por ser cumprida. Nesse momento, o sistema entra numa situação de déficit de energia, como já foi exposto, e torna-se mais simples para entrar em equilíbrio. Surgem, então, as plantas de um estágio anterior na sucessão, características de um ambiente mais simplificado, o que denota que o manejo foi simplificador e entrópico.

Para que isso não aconteça, é preciso plantar espécies de todos os estratos na implantação do sistema. Mesmo que ocorra falta de um estrato, geralmente a própria natureza se encarrega de ocupá-lo e deve-se estar atento a isso. Caso a planta que surgiu naturalmente não seja do agrado do produtor, é preciso substituí-la por uma outra que tenha a mesma função (vide o item papel ecofisiológico) e não simplesmente arrancá-la. É muito importante que se observe o seguinte: num sistema equilibrado, **todos**



**os estratos do perfil da vegetação estarão ocupados em qualquer dos estágios da sucessão.** Por isso, diz-se que a natureza da vida é se disseminar no **tempo** e no **espaço**, de forma contínua.

Entretanto, muitas espécies trazem inúmeras dificuldades para obtenção de suas sementes, seja pelo porte muito alto da árvore, dificuldade de precisão da época de sementes viáveis, pela pouca quantidade produzida, pela necessidade de investimento de mão-de-obra para sua obtenção, ou mesmo por ter sementes comestíveis e muito procuradas por animais silvestres. Independente da causa, a procura por sementes é uma atividade a ser incorporada na vida e na cultura de quem quer manejar uma agrofloresta diversificada. No entanto, pode-se contar com o trabalho gratuito que o próprio sistema pode oferecer, que são os dispersores naturais. Para isso, é preciso atraí-los, plantar outras árvores, cujas sementes são de mais fácil obtenção, e que também lhes sirva de alimento. Existem espécies de plantas que são procuradas por inúmeros animais e que dessa forma favorecem o sistema trazendo a dinâmica da vida. Ao se integrar ao ambiente, o homem só tem a se beneficiar por estar no fluxo dos processos naturais, até mesmo sendo poupado do trabalho que pensa ser seu, pelo fato de pensar que está conduzindo um sistema. Pensando bem, quem está sendo beneficiado e quem está conduzindo o sistema? Quando essa pergunta começa a nos confundir, é um bom sinal, pois estamos começando a deixar de ser antropocêntricos para sermos participativos.

O momento de uma nova intervenção é dado pela própria vegetação, quando a tensão novamente se instala no sistema, devido ao amadurecimento de plantas de ciclo curto. Nesse momento, faz-se a poda das plantas amadurecidas e trata-se todo o sistema, de maneira a sincronizá-lo, também introduzindo as plantas e árvores que couberem. É interessante observar as plantas e árvores que estão surgindo, regenerando, pois esse é um dado que pode nos dizer muito sobre o que está acontecendo com o ambiente. O que está surgindo no estrato herbáceo é “mato mole”, característico de estágios mais complexos e que antes não aparecia ou havia muito pouco? Então, o sistema está caminhando bem, as intervenções promoveram mais vida. As árvores que estão surgindo têm relação C/N mais estreita (folhas tenras, de fácil decomposição, ou com frutos maiores e comestíveis) e são semeadas por pássaros ou outros animais? Excelente. Portanto, observar e respeitar a regeneração do sistema (as novas plantas disseminadas naturalmente) é uma outra regra geral a ser seguida com sabedoria.

As árvores não devem ser podadas para ficarem belas aos olhos humanos, ou porque atrapalham o caminho. São podadas segundo alguns critérios, como idade, capacidade de rebrote, “utilidade”, relação com as outras plantas e principalmente para favorecer a vida de uma maneira geral no ambiente. Em relação à idade, por exemplo, não se podam árvores muito jovens, quando ainda não têm capacidade de reagir bem à poda. Faz-se, no máximo, uma limpeza, retirando alguns galhos mais velhos, mas nunca uma poda drástica. Já a árvore que está entrando em senescência, deve ser podada drasticamente, caso tenha boa capacidade de rebrote. Caso contrário, deve ser retirada do sistema, sempre observando suas substitutas. As árvores que ainda não entraram em senescência, são podadas segundo sua capacidade de rebrote, sempre lembrando a última vez que foram podadas, tendo cuidado de não desgastá-las demais. Em todos os casos, é necessário sempre ter certeza que a intervenção gerará mais vida ao sistema. Na dúvida, é melhor sempre observar e não agir.

O termo “utilidade” refere -se, por exemplo, se a árvore tem boa madeira, se é frutífera ou se beneficia o ser humano de outra maneira. No caso de uma árvore de boa madeira, é interessante que se conduza o fuste para que se torne linheiro. As frutíferas não devem ser podadas para a colheita ficar facilitada, mas devem ser conduzidas para ficarem arejadas, sem galhos velhos ou trançados, respeitando-se a arquitetura da árvore. É claro que o bom senso deve atuar bem mais do que regras e há que se desenvolver um bom senso de observação e perspicácia para compreender bem o que nos diz o sistema e as plantas. Certamente que há um pouco de arte ao se conduzir um sistema e há também que se pensar um pouco como árvores, deixar de pensar com seres humanos. Devemos nos colocar no lugar das plantas. Um galho coberto de erva-de-passarinho ou cortado pelas formigas pode indicar que aquela árvore está sendo substituída ou que essa substituta está necessitando do espaço daquele galho para ultrapassar a árvore que a “criou” e

depois seguir para a dominância do sistema. Basta olhar para baixo do galho “atacado” e ver quem está subindo. Essa situação é bem mais comum do que se possa imaginar e, para arejar o sistema, é necessário cortar aquele galho e favorecer a árvore que está subindo. O material podado é picado como descrito acima, podendo mesmo ser um pouco acumulado ao redor da

A implantação de um sistema prevê plantas de grande longevidade e produção contínua até para centenas de anos, mas é vital que o sistema comece a produzir, de preferência, já no momento da primeira intervenção. Isso significa que, se o ambiente não estiver extremamente degradado, cada entrada do agricultor para uma atividade no sistema é também a colheita de um produto. Ou seja, num sistema bem sincronizado, a maioria das atividades de manutenção ou introdução de novas plantas são “pagas” pelo próprio sistema. Evidente que todas essas atividades devem estar sincronizadas também com o clima da região.

## **Cultivos de Luxo**

Como ocorre na natureza, o sistema então implantado irá “envelhecendo” e também melhorando o ambiente, tornando-o mais propício a seres bem mais dependentes de toda essa complexidade que vai aos poucos se instalando. A dominância do sistema irá passando das pioneiras para as secundárias, dessas para as transicionais e depois para as primárias. Essas últimas sempre duram bem mais que as primeiras e representam o futuro daquele sistema. No entanto, também envelhecem e preparam o ambiente para a chegada de um novo sistema, mais luxuoso e provavelmente melhor provedor de alimentos para animais que, como o ser humano, pertencem a ambientes com alto grau de diversificação. A queda de uma grande e velha árvore, ou mesmo de um galho dela, pode gerar uma oportunidade, formando um nicho para a introdução de um novo sistema, que poderá se iniciar com aqueles pioneiros luxuosos cultivados pelo homem. Do mesmo modo como foi feito no primeiro plantio, todo o novo sistema deve ser plantado junto, ou seja, as pioneiras, secundárias, transicionais e primárias compondo um consórcio completo e adequado às condições. É claro que esse novo sistema terá o tamanho da oportunidade gerada, do nicho formado.

Então, o plantio das pioneiras luxuosas que alimentam o homem ficam limitados a essas oportunidades, que resultam de muitos anos de trabalho na diversificação do ambiente? É claro que o milho, feijão, mamão, banana e a maioria das plantas alimentícias dependem de um ambiente bastante diversificado e, principalmente, renovado. A razão pela qual lhes são destinados tantos adubos e tantos agrotóxicos, na agricultura convencional, é justamente a simplificação do ambiente, a monocultura, a falta de todos os seres vivos que compõem o habitat daquela planta. As plantas pioneiras luxuosas que alimentam o homem devem encontrar seu lugar no sistema e esse lugar é exatamente onde há renovação. Numa agricultura realmente ecológica não podemos delimitar um quadrado do tamanho que bem queremos para plantar isso ou aquilo, pois o ambiente não funciona em quadrados e não obedece à linearidade de nossas leis atuais. No entanto, é possível usar inteligentemente certas oportunidades ou conduzir alguns locais privilegiados, onde a renovação natural é bem mais constante e onde se possa produzir tais pioneiras luxuosas por mais tempo.

Uma oportunidade que pode ser de aproveitamento interessante é onde se cometeu um erro. É claro que o sistema “errado” não pode estar num ambiente muito degradado, mesmo porque os erros nos ambientes degradados são sempre menores do que aqueles cometidos em ambientes mais diversificados. O fato é que, muitas vezes, onde se cometeu um erro, é necessário dar um “tratamento de choque”, ou seja, podar drasticamente quase todas as plantas, rebaixando o sistema, a fim de dar a sincronia necessária para um reinício. Um exemplo desse tipo de situação seria um sistema em que se visa a produção de uma planta de sub-bosque, como cacau ou café, mas não se promoveu o plantio (ou se perderam as mudas) das árvores do futuro, que ficarão no dossel, dominando o sistema. Chega num momento em que o sistema entra num impasse, pois as secundárias que cobrem as plantas de cacau ou café, que já estão em produção, ficam velhas e não há substitutas aptas a dominarem o sistema. As culturas de renda (no caso, sub-bosque),

como também as outras plantas, obviamente, se ressentem da situação e começam a dar sinais de senescência precoce, como doenças e ataque de pragas. Faz-se necessário, nesse momento, um rebaixamento do sistema para a introdução das mudinhas de árvores do futuro, de modo a dar continuidade ao sistema. A poda drástica de todas as plantas irá gerar enorme quantidade de matéria orgânica e intensa luminosidade no sistema, que possibilitará o plantio das ditas pioneiras luxuosas, como milho, feijão, mamão, banana, entre as outras que deverão acompanhar as mudinhas de árvores do futuro. Ainda que o sistema “errado” não tenha a diversidade necessária para uma boa produção das culturas de luxo, alguma produção será possível de se obter, de modo a se tirar algum outro proveito do erro que não apenas o aprendizado.

Um outro artifício pode ser utilizado quando não se tem certeza que o sistema está pronto para receber culturas de luxo, como o milho e o feijão: plantam-se também espécies menos exigentes, como mandioca, um capim, e/ou outras semelhantes, como se não tivesse plantado o milho e feijão. A idéia é ter uma espécie de garantia de produção no local. Assim, com pouco tempo pode-se escolher qual sistema permanecerá, quais plantas serão favorecidas e quais serão podadas ou retiradas. Caso a cultura mais luxuosa mostre um desenvolvimento que possibilite uma produção razoável, podam-se ou retiram-se as plantas mais rústicas, dependendo da espécie. Caso contrário, favorecem-se as plantas mais rústicas.

Uma outra oportunidade a ser usada para a produção de culturas de luxo, além dos eventuais nichos alcançados com a sucessão natural, é a condução de sistemas apropriados para locais onde a renovação é naturalmente promovida com maior frequência pela natureza. Pode ser uma mata ciliar, um boqueirão, ou um lugar onde o vento trabalhe com maior intensidade e ocorra naturalmente uma vegetação diferenciada, onde se nota uma relação C/N menor, um ambiente com ciclos de renovação. Pode ser que no dossel dessa vegetação ocorra uma espécie que perca as folhas num período estratégico do ano para o plantio e condução de algumas culturas. Pode ser também que o vento promova periodicamente a poda das árvores, que por sua vez apresentam excelente capacidade de rebrota e grande resistência a podas repetidas, afinal, são espécies que estão adaptadas àquele ambiente. Ou então é um local em que a inundação periódica prepara e renova o ambiente para um novo ciclo de plantas altamente produtivas (de crescimento rápido). De qualquer forma, são locais onde a renovação é frequente e o teor de matéria orgânica no solo é alto, ou o solo tem alta disponibilidade natural de nutrientes (chamado solo fértil). Nesses locais, é possível a instalação de sistemas compostos de muitas árvores e plantas que podem ser periodicamente podadas, gerando a matéria orgânica, a sincronia e a luminosidade necessária para o plantio de culturas anuais de luxo. É importante ter em mente que esses podem ser sistemas muito frágeis, dependendo da situação, onde o sentido da observação deve estar bastante aguçado para que haja o devido respeito às leis da sucessão natural.

A colheita das culturas anuais, principalmente as de luxo, devem seguir a regra de não deixar plantas amadurecerem no sistema. Os grãos devem ser colhidos na época de seu amadurecimento fisiológico, quando atingiram o tamanho definitivo e acabaram de “encher”. Colher o grão quando maduro morfolologicamente, ou seja, seco, significa deixar em campo plantas senescentes, que embargam o sistema. É preciso avaliar a situação como um todo, antes de decidir deixar os grãos para serem colhidos após o amadurecimento fisiológico.

É importante observar que não existem regras fixas e absolutas que classifiquem essa ou aquela espécie como sendo do sistema x e do estágio y, como quem deseja preencher uma tabela com nomes de espécies e estágio a que pertencem. O que mais se busca é a relação que existe entre as espécies, entre elas e o ambiente, e não uma classificação mais ou menos fixa e acadêmica das espécies. De uma maneira geral, é possível ter uma previsão do que é possível crescer ali e isso depende muito da experiência que se tem no lugar, enfim, do conhecimento que o agricultor tem. Porém, o momento ótimo de cada espécie depende muito do nível de diversidade que existe no ambiente, de condições muito peculiares que, por vezes, fogem à nossa limitada percepção. Por isso, às vezes é bom “arriscar” o plantio de uma espécie que se presume não ser daquele sistema, que pareça depender de maior diversificação. Caso ainda não seja ali o

lugar dela, entrarão em ação os “corregedores” naturais, chamados de “pragas” ou doenças, que atuarão na tentativa de expulsar aquela espécie que se instalou num lugar ou momento inadequado. Então, nos cabe um pouco de humildade para reconhecer que as formigas e outros animais têm uma sintonia bem mais afinada com os processos do ambiente e com a disseminação da vida, atuando de maneira bastante precisa para promover a complexificação desse ambiente, ou seja, combater a entropia. É exatamente essa a direção que devemos tomar.

### **Nichos e Ilhas de Recuperação**

Como já foi dito anteriormente, os sistemas não ocorrem em quadrados homogêneos e à medida que se afina a observação dos ecossistemas, percebe-se que normalmente existem manchas diferenciadas de vegetação. Seja uma pequena depressão do terreno que acumula mais água e matéria orgânica, seja um tronco velho em que fervilha a vida e de onde se dispersam matéria orgânica e alimento para a micro fauna e flora do solo, quase sempre é possível notar nichos diferenciados, onde mesmo a sucessão encontra-se em estágio mais avançado na complexificação. Num manejo mais refinado, esses nichos devem ser aproveitados com trato e plantio de espécies adequados ao estágio em que se encontram. Ali, devem-se introduzir plantas mais exigentes em complexificação, podendo até mesmo gerar um produto mais nobre para o ser humano e para outros animais que atuam como dispersores de sementes.

No caso de um terreno degradado, isso que dizer que vão se formando ilhas onde a vegetação é mais diversificada, o que auxilia enormemente na recuperação do dito ambiente, pois o manejo e a própria natureza direcionam-se para a ampliação de tais ilhas. O manejo dentro da ilha em nada difere do que já foi colocado, ou seja, poda do que está envelhecido, matéria orgânica picada e distribuída no solo, espécies plantadas juntas para formar o consórcio necessário ao sistema, sempre lembrando que ali as espécies não são as mesmas do ambiente em redor da ilha. Para favorecer a ampliação da ilha, pode-se agir de maneira semelhante ao que se fez no aceiro. O material podado da vegetação de fora da ilha é acumulado bem ao redor dela, numa pequena faixa de ampliação, onde se plantam espécies condizentes com o sistema da ilha, pois a matéria orgânica adicionada assim o permite. Dessa forma, a vegetação de fora da ilha cumpre mais uma vez sua função, ao rebrotar vigorosamente; ao mesmo tempo que se promove a sucessão ao se ampliar a ilha.

### **Integração de Atividades - Criação animal**

Animais que não fazem parte do ecossistema e não o reproduzem, normalmente tendem a destruí-lo para reproduzir seu próprio ambiente de origem. Isso não quer dizer que o produtor deva ter somente animais plenamente adaptados ao ecossistema. Isso quer dizer que o produtor não deve ter, como fonte de renda, os animais que não fazem parte do ambiente, nem deve reservar-lhes grandes extensões de terra. O boi é um animal típico dessa inadequação, para a maior parte do território brasileiro. É mais proveitoso criá-los intensivamente, ou seja, tê-los confinados em locais restritos, onde podem ser alimentados ou ter sua forragem complementada com plantas especialmente cultivadas para tal. Assim, restringe-se a área de pasto, que normalmente está em desequilíbrio, fornecendo apenas uma área de percurso para os animais, e escolhe-se um local apropriado para tal atividade, local esse que seja menos frágil ou nobre. É bom que se evite, por exemplo, boqueirões, grotas, cabeceira de nascentes, matas ciliares (mesmo que não tenha mata, pois esses animais tendem a promover o assoreamento dos cursos d'água) e baixadas, preferindo-se as lombadas de morro, as encostas côncavas.

No entanto, as capineiras são um caso à parte. Não se deve promover roubos energéticos, pegar fiado de um sistema para por em outro e, por isso, o esterco dos animais deve retornar ao local de onde foi retirado o capim que lhes serviu de alimento. Pensando-se que os capins, além de serem forrageiros, são excelentes fornecedores de matéria orgânica e também fazem parte do sistema de diversas plantas cultivadas, não há razão para o plantio de uma capineira em monocultura, como é convencionalmente concebida. O interessante é se tomar partido daquilo que o capim pode oferecer de forma coerente e

integrada, ou seja, forragem e uma grande diversidade de matéria orgânica, inclusive de origem animal, capaz de promover grande desenvolvimento em todo o sistema. O esterco, juntamente com as outras fontes de matéria orgânica, possibilita a introdução de plantas bem mais exigentes e o desenvolvimento de um sistema mais luxuoso, com maior rapidez. Vale notar que esse conceito pode ser acoplado à idéia de ilhas de recuperação, plantando-se capim nas ilhas, bem como nas faixas de ampliação, dando um impulso extra ao sistema. Também é bom lembrar que não apenas as gramíneas, mas muitas outras plantas servem como forragem, o que aumenta muito a opção para os sistemas e a disponibilidade de alimento para os animais.

Dessa forma, não se institui uma capineira em monocultura, mas usa-se o capim em diversos pontos da propriedade, com o intuito mesmo de se promover, iniciar ou desenvolver sistemas de luxo. O capim pode até mesmo entrar em alta densidade em um sistema, mas dentro de algum tempo será substituído pelas plantas da mata secundária, transicional e primária, pois trata-se de uma pioneira. Não é interessante embargar a sucessão para ter o capim no mesmo lugar por um tempo indefinido, pois essa é uma forma de lutar contra os processos naturais e não seguir o fluxo da vida. É possível organizar os sistemas e as atividades da propriedade de forma a não onerar o custo de mão-de-obra pelo simples fato de não se ter monoculturas. Principalmente nos trópicos, a imagem de organização e eficiência ligada a campos de monocultivo é totalmente equivocada, pois a verdadeira organização está na diversificação, na composição de diferentes funções, no aproveitamento e preservação da energia do sistema. A heterogeneidade pode parecer caótica aos olhos mais desavisados, mas é extremamente lógica, eficiente e inteligente.

### **Função Ecofisiológica**

Uma planta só é retirada do sistema quando já tiver cumprido sua função e puder ser substituída por outra, com a mesma função ecofisiológica, geralmente característica de um consórcio mais complexificado. Esse caso só ocorre quando o ambiente já tem grau de complexificação maior do que aquele requerido pela planta que está sendo retirada. Por exemplo, numa capoeira já adiantada e com diversidade suficiente para produzir algum milho, ainda restam alguns pés do capim que havia como vegetação predominante anteriormente à capoeira. O capim apresenta-se enfraquecido e sem força, pois a sucessão já seguiu com outra vegetação mais diversificada. Nesse caso, para o plantio do milho e das outras plantas do sistema, é cabível que se arranque o capim, pois ele já cumpriu sua função no dito ambiente, ou seja, está naturalmente saindo do sistema, não se reproduzirá mais naquele local que já apresenta maior diversidade e complexificação do que o ambiente do tal capim. Ao arrancá-lo e plantar o milho e seus companheiros em seu lugar, estamos atuando exatamente como ocorre no processo natural de sucessão. Caso exista alguma mancha onde o capim ainda esteja forte e nitidamente ainda domine uma vegetação menos diversificada e mais rústica, é mais aconselhável apenas podar o capim e as plantas senescentes, para que eles cumpram mais uma vez sua função naquele micro-sítio, e introduzir um consórcio mais adequado àquela situação de “terra mais fraca”.

Por função ecofisiológica entende-se a posição que a planta ocupa no processo da sucessão e, para melhor compreensão, devemos observar o lugar em que ela melhor desenvolve seu potencial. É preciso observar o grau de complexidade do ambiente de onde ela é característica (se é de “terra fraca”, “de segunda” ou “de primeira”), as outras plantas que ocorrem junto com ela, o estrato que ocupa quando adulta, o lugar na paisagem (topo de morro, nascente, boqueirão, encosta, baixada) e sua longevidade. Ao conhecer as plantas de um lugar, podemos estabelecer as relações que existem entre elas; quais vêm na “terra mais fraca” e preparam o ambiente para as outras “de terra mais forte”; quais são criadoras de árvores, por serem pioneiras; quais ocorrem mais frequentemente nas encostas e quais preferem os boqueirões ou as matas ciliares; quais têm crescimento mais rápido e quais demoram mais a crescer. Esses parâmetros ajudam muito a compreendermos a dinâmica da vegetação de um lugar e é de suma importância que se

conheçam as plantas e árvores que ocorrem no local onde se vai intervir, a função, o papel de cada uma no ambiente e o que ela pode nos dizer do ecossistema em que se encontram.

Compreender a função ecofisiológica de uma planta significa saber o momento e o lugar certo de sua introdução num sistema, para que ela desenvolva todo seu potencial de promoção e organização da vida naquele ambiente, ao transformar elementos simples em estruturas complexas, ao produzir, enfim. Para se introduzir uma planta que não ocorre naturalmente no ambiente, é necessário que ela se “encaixe” no ecossistema, ou seja, que sua função ecofisiológica seja semelhante a de uma outra planta do sistema. Desse modo, a planta que se deseja introduzir no sistema irá substituir a outra que ocorre naturalmente. É de se supor que o ambiente natural de ambas as plantas sejam semelhantes, que elas exijam graus semelhantes de diversidade e complexificação, que tenham aproximadamente o mesmo porte e duração do ciclo de vida, etc.

Quando se conhece bem um ambiente, compreendendo-se as funções de grande parte das plantas que nele ocorrem, conhecendo-se as nuances da vegetação em função da topografia, das estações do ano, das diferenças de solo, torna-se mais fácil e rápido o conhecimento de ambientes semelhantes. Na maioria das vezes, é possível se fazer uma correspondência entre a vegetação de um novo ecossistema e a do ecossistema que se conhece e se tem como referência. Essa correspondência se faz pela função ecofisiológica das plantas. Muitas vezes, algumas plantas que ocupam funções semelhantes são, inclusive, da mesma família, como é o caso, por exemplo, de algumas espécies de bombacáceas que situam-se no dossel da floresta de diversos ecossistemas.

Há casos em que a correspondência entre ambientes não é tão evidente, pois é preciso levar em consideração as situações especiais dentro de um ecossistema que podem torná-lo semelhante a outro. As nuances da topografia do terreno, a proximidade a cursos ou espelhos d'água, manchas de solos, degradação do ambiente são alguns fatores que contribuem para formar ecossistemas diferenciados dentro de um mesmo ambiente. Encostas côncavas e viradas para o oeste podem apresentar vegetação de climas mais secos, ao passo que na mata ciliar de um lugar com clima seco podem ocorrer espécies características de um clima mais úmido. A degradação permite que um ambiente úmido apresente vegetação de climas mais secos, como por exemplo, na região de Cruz das Almas, em plena Mata Atlântica, a degradação do ambiente possibilitou a ocorrência de plantas características da caatinga, como o ouricuri, hortêncica, jurema preta.

Essas observações podem parecer óbvias, mas também dão idéia das possibilidades de utilização das espécies, tanto em situações de degradação do ambiente, como em micro-ambientes diferenciados. Assim, apesar de ser do clima semi-árido, uma mangueira pode ter excelente desempenho num micro-ambiente mais seco (encosta de morro, por exemplo) situado numa região com clima mais úmido e vegetação de Mata Atlântica, por exemplo. Da mesma forma, para a recuperação de um ambiente degradado, pode-se lançar mão de espécies que tenham seu desempenho ótimo em ambientes mais secos, ou mais extremos.

Também é preciso levar em conta que há plantas com uma amplitude ecológica muito grande e que fazem parte de diversos ecossistemas, podendo ser usadas, com vantagem, em ambientes mais extremos. A aroeirinha (*Schinus terebinthifolius*) é um bom exemplo. Não se deve confundi-las, porém, com algumas plantas rústicas que suportam grande variação de ambiente, mas que não fazem parte deles, como talvez seja o caso dos eucaliptos, na maior parte do Brasil. Nesse caso, a planta é atacada insistentemente pelas ditas “pragas” ou doenças, ou mesmo não consegue se disseminar naturalmente e se integrar com harmonia ao ecossistema, que acaba por se tornar menos diverso. A planta pode até vegetar de forma satisfatória, mas desequilibra o sistema de certa forma. Com certeza, existem plantas mais adequadas à situação e à necessidade do agricultor, cuja função ecofisiológica se adequa melhor à necessidade do ecossistema. Vendo a situação como um todo, levando em conta toda a produção do ecossistema, o agricultor chegará à conclusão que a planta adequada ao ambiente é mais vantajosa.

## Conservação e Produção

O que se deve ter em mente ao se manejar qualquer sistema é que o objetivo da agricultura não é explorar a natureza, as plantas e os animais. A interação tem que ser harmoniosa e promover a vida. Na maior parte das vezes, maximizar a produção significa degradar e se servir da reserva do planeta, pois extrair o máximo é deixar de dar em troca, é destruir. Em compensação, otimizar o setor produtivo significa trabalhar no nível da conservação dos recursos, servindo-se apenas do excedente da produção energética de um sistema, fazendo-o perdurar para usufruto das gerações futuras. O que se há de compreender é que esse excedente não é pouco, quando a atuação do agricultor toma a mesma direção e se atrela ao fluxo da vida. Uma das provas disso é o incansável poder da natureza de restaurar o que foi destruído, dando a chance do aprendizado, mostrando o caminho a se seguir e provavelmente ainda oferecendo algum fruto.

O que se propõe está longe de ser uma filosofia preservacionista e romântica. Não apenas o homem alterou o ambiente e extinguiu espécies. A própria natureza é dinâmica e a vida se caracteriza pelo movimento. No entanto, esse movimento tem uma direção, segue o fluxo da complexificação, da sintropia. O homem continuará a alterar o ambiente, mas a produção de alimentos pode tornar-se menos destrutiva se essas alterações também seguirem a direção e o fluxo da complexificação. Talvez até se chegue a um novo conceito de conservação de ambientes ao se objetivar a conservação do fluxo, da direção das mudanças, em vez de se objetivar a conservação do estado, do formato momentâneo do mundo, que se capta com uma visão curta do tempo. Talvez seja como sair da visão bi-dimensional de uma fotografia (estática) para perceber o que há de tri-dimensional num filme (movimento, utilização do tempo como terceira variável).

A natureza tem a capacidade de absorver impactos, tem um poder tamponante para tentar neutralizar o que lhe agride. Compreender esse fato ajuda o homem a conduzir, de maneira adequada, certas atividades produtivas que, em última análise, não são plenamente apropriadas ao ecossistema em questão. Para isso, é preciso se respeitar o limite da capacidade natural do ambiente em absorver impactos que o conduzem à entropia. Esse respeito se traduz objetivamente na observação de dois pontos importantes: a escala da atividade e o monitoramento do impacto.

Em termos de escala de atividades, talvez valesse aqui uma regra: quanto mais adequada ao ambiente, maior a escala que tal atividade pode chegar. Isso significa que, para uma atividade com baixo impacto no ambiente, permitem-se maiores extensões de terra envolvida e procura-se alocar ali maior ênfase na obtenção de renda, pois é certamente uma atividade com produção abundante, estável e barata. Uma atividade que não se adequa muito bem ao ambiente, porém cujo produto o agricultor deseja obter, deve limitar-se ao mínimo de área envolvida e deve destinar-se somente ao consumo familiar, além de se tentar integrá-la ao máximo no sistema produtivo da propriedade como um todo. Esse seria, por exemplo, o caso da criação de gado na maioria das regiões brasileiras, como já foi anteriormente discutido. Essa “regra” permite uma certa flexibilidade ao produtor, porém exige consciência em sua administração.

Para que essas atividades “agressivas” possam ser bem manejadas, é preciso que essa consciência necessária se traduza em monitoramento para que se avalie o impacto causado no ambiente pela dita atividade. Na verdade, esse monitoramento não deve se restringir às atividades pouco adaptadas ao meio e, sim, tornar-se parte integrante da rotina do manejo. Torna-se necessário, então, uma área de reserva (ou áreas) com vegetação bem diversificada e próxima à nativa, onde não haja qualquer atividade produtiva e onde até mesmo, se possível, pouco se caminhe. Essas áreas de reserva natural devem servir como referência para as áreas manejadas, é onde pode-se perceber o caminho natural do fluxo da vida. Ali podem-se observar as espécies do futuro, sua regeneração, seu comportamento, as inter-relações da fauna e flora, a diversidade animal e vegetal, enfim, torna-se o ambiente de consulta, onde devem-se apoiar todo e qualquer manejo, pois é onde o fluxo da vida se processa de forma mais genuína. É realmente o exemplo a ser seguido, não como fotografia, em si, mas como processo e movimento natural que dirigem o ambiente ao seu ótimo em aproveitamento energético.

O método de monitoramento deve ser capaz de comparar o ambiente não manejado com o que foi manejado, tornando possível se objetivar em que direção o sistema produtivo está indo, se na direção entrópica, ou na sintrópica. Para que esse monitoramento possa ser eficiente e de fácil utilização, há que se discutir sobre indicadores e metodologias de análise. Isso significa que qualquer manejo executado no sistema, como por exemplo, a introdução de uma determinada espécie em substituição a uma planta nativa, poderá ser avaliado ao se observar o impacto de tal manejo, por exemplo, na população de determinados insetos ou outros pequenos animais, ou mesmo na regeneração de algumas plantas. A partir dessa análise (que muitas vezes é feita intuitivamente pelos agricultores mais sensíveis), pode-se direcionar o manejo, de forma a tornar a produção de alimentos e fibras uma atividade realmente produtiva, onde se guardam os princípios da vida e da sucessão natural de espécies.