

Ana Primavesi

**O solo tropical
- Casos -
Perguntando sobre solo**



*Fundação Mokiti Okada
2003*

Ana Primavesi

*O solo tropical
- Casos -
Perguntando sobre solo*

Expediente

A Cartilha : “ **O solo tropical: Casos. Perguntando sobre o solo** - foi cedido gentilmente por Ana Primavesi.

Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra - MST

Alameda Barão de Limeira, 1232

01202-002 - São Paulo - SP

Telefax.: (11) 3361-3866

semterra@mst.org.br / www.mst.org.br

1ª edição - setembro de 2009



Sumário

I. Parte introdutória.....	07
Ecologia e o problema social	
A alimentação no século XXI	11
O solo tropical	12
Pergunte seu solo - Enfoque holístico do solo no contexto da natureza	17
A agricultura.....	18
A poluição	19
Biodiversidade	19
Variedades GM ou Transgênicas	20
O papel dos micróbios e insetos	22
Minerais nutritivos e as doenças vegetais	26
Deficiências minerais	26
Plantas indicadoras.....	31
Alelopatia	32
Plantas que se hostilizam	33
Porque produto orgânico é menor	37
Orgânico sempre é ecológico?	38
II . Parte dos CASOS	
Drenagem	39
O furo no cano	40
A pedra pome	40
Produto orgânico é pior?	41
Quando as raízes engrossam	42
Raízes amarradas / Nematóide mata?	43
Porque morrem as batatinhas	44
Culturas paupérrimas em solos riquíssimos	45
Pasto amazônico	46
O pasto milagroso	48
Gado de corte x gado de leite	48
Orgânico não precisa ser ecológico	49
Floresta de neblina	50
Qual a profundidade de plantio exigida	51
Timpanismo no gado leiteiro	52
Calagem (Projeto “Tatú”).....	52
Agricultura convencional x orgânica	53

Assentar" Sem Terra"	55
A raiz acusa	57
Desertificação	57
Enchentes	58
Quebra-Vento desastrado	59
"EM" pomar de citrus / Amarelinho	60
Pé-duro ou raça	61
Por que as raízes crescem para cima	62
É burrice ou sabedoria	62
Irrigação	63
Botulismo é doença?	64
A luta contra o deserto (África)	65
Nematoídes na cana-de-açúcar	66
Espinafre irrigado	67
Poliartrite em potros	68
Água de termas	68
Enterrar composto não é ecológico	69
Por que artemisia	70
Subsolador	70
Água salobra sempre cria deserto?	71
Brusone no arroz	72
SRI ou sistema de plantio intensivo de arroz	72
Solo x planta x animal	73
Pântano drenado	74
Quando água salgada invade os campos	74
Doenças provocadas (uvas)	75
Sigatoka tem cura?	76
Violência urbana	77
Por que o pasto morre	78
Porque o eucalipto não rebrota	78
Na região amazônica têm minhocas?	79
Plantio direto	80
Caldo de mato	81
Batatinha de semente	82
Café super-adensado	83
Lesmas	83
O solo influi na seca	84
Usar composto agricultura orgânica?	85
Agricultura orgânica compensa	87
Efeito do vento	89

Pecuaristas: burros ou inteligentes	89
O fogo	90
Que é orgânico	93
O “gargalo de botela” (ponto de estrangulamento)	94
Como” multiplicar água”	96
Cabras, uma benção ou perdição	97
O solo que torna a forrageira benéfica ou perniciososa	98
Plantas se comunicam, plantas falam (indicadoras)	98
Alumínio tem de ser corrigido	101
Solo irrigado no semi-árido	102
Por que a ferrugem matou o trigo	104
Para onde vai a Caatinga	105
2x arroz	107
A podridão misteriosa dos dendezeiros	108
O cocho de sal	109
Rotação de pastejo não é possível	109
Elasmo	110
Reservação “Krüger Park”	111

I PARTE INTRODUTÓRIA

ECOLOGIA E O PROBLEMA SOCIAL QUEM NOS SALVA?

No mundo inteiro a consciência ecológica despertou. A poluição dos rios, mares e ar, terras e alimentos já não é mais somente razão de baderna de alguns verdes, mas esta começando preocupar seriamente povos e até os governos neo-capitalistas.

A saúde humana é cada vez mais afetada, não somente pelos resíduos tóxicos mas também pelo baixo valor biológico dos alimentos que não nutrem mais. A água doce no Planeta diminui rapidamente ficando os rios secos, A magnificação biológica dos venenos pulverizados nas lavouras toma formas incalculáveis, aparecendo os compostos químicos tóxicos cada vez mais concentrados em peixes, aves marinhos e camarões. Os oceanos e rios, poços e matas, pólos e geleiras nos cumes das montanhas são poluídos.. Os buracos na camada de ozônio são cada vez maiores, alcançando este sobre a Antártica o tamanho de três vezes a área do Brasil, e este sobre o pólo ártico 5 vezes este tamanho., não filtrando mais a luz solar, Agora permitem a entrada de grande quantidade de raios ultravioletos, . prejudicando homens, animais e plantas .Cada ano desertificam mais que 10 milhões de hectares de terras agrícolas em nosso Globo. Em parte é pela salinização graças a uma irrigação sem maiores cuidados, em parte pelas queimadas freqüentes dos pastos e campos, que induzem a falta de matéria orgânica nos solos e conseqüentemente sua compactação — erosão e escorrimento da água pluvial.

Somente no século XX a temperatura do Globo terrestre se elevou em média por 1,5º C e em certas regiões até 3º C. Degelam os pólos e as geleiras dos Andes e do Himalaia e o Clima torna-se cada vez mais irregular e extremo. Durante os últimos 50 anos criaram-se riquezas fabulosas sacando nosso Planeta, chamando

isso de "desenvolvimento econômico", Não existe mais muito tempo para poder recuperá-lo. E se faltar a conscientização e continua dominando a ganância este século será o último em que ainda existe vida na Terra,. Nosso desenvolvimento está em direção ao destino de Marte, que também uma vez deve ter tido vida, e provavelmente foi sacrificado por um desenvolvimento tecnológico semelhante ao nosso. Destruí a tecnologia agrícola os solos, os rios e a água no Planeta polui a mineração os rios e destruí as terras; poluem as indústrias, os veículos automotores e a lavração do campo, enriquecendo a atmosfera com muito mais gás carbônico de que ela pode suportar, produzindo o famoso "efeito estufa".

Esqueceu-se que o ser humano somente consegue criar algo de novo 'transformando algo já existente, que ele encontra na natureza.. É somente a troca de um elemento natural por um civilizatório.

Todos nossos melhoramentos tecnológicos afetam o meio-ambiente, ou seja, são antiecológicos porque destroem a natureza, seus ciclos e sistemas, e com isso o Globo, nossa nave espacial, comum a ricos e pobres. .

Mas o problema ecológico não tem solução enquanto existe o problema social Nos meados do século XX existiam 25 milhões de famintos – no Mundo inteiro, hoje, 50 anos mais tarde graças a agricultura de alta tecnologia, são 820 milhões, morrendo anualmente 35 milhões de fome apesar ou talvez graças ao progresso econômico com seu efeito concentrador que beneficia cada vez menos pessoas e sacrifica cada vez mais povos..

Dizem que os ricos teriam de ter compaixão para com os pobres e famintos, fazendo campanhas de "cesto básico" ou de doações de roupa. ou até de casas.. Mas isso não é o problema. Não são esmolas que as

famílias pobres querem, dados pelos abastados por “compaixão. Eles querem uma vida digna, querem ganhar sua vida. Será que os ricos, simplesmente não são mais capazes de ver o que acontece ao redor deles que eles estão tão cegados pelo dinheiro e tão estupeficados pelo bem estar que não conseguem mais compreender o que ocorre?

A miséria não é somente problema dos famintos, mas de todo mundo. Todos sabem o que mais destrui o meio ambiente é a pobreza. Na tentativa desesperada de conseguir algo comestível destroem os solos, e conseqüentemente os cursos de água que não se abastecem mais, exterminam animais, as vezes já raros, como tartarugas, capivaras, javalis, pacas e outros, Não somente as madeiras na mata amazônica exterminam as árvores mais preciosas como de mogno e pau-brasil, dos quais todo mundo fala e que os ricos ambicionam, mas também os pobres e famintos na Caatinga, região semi-árida do nordeste exterminam as árvores mais importantes como os Faveleiros ou os Umbuzeiros estes últimos por causa das bolotas grandes de depósitos de água e reservas alimentícias que carregam nas suas raízes e que lhes ajudam sobreviver a seca. Destroem os pastos por 4 a 5 queimadas por ano, para ter forragem para suas cabras e que toma a vegetação cada vez mais rala, mais pobre e mais miserável. tomando os solos cada vez mais duros e mais secos promovendo a “saarização. como Guimarães Duque (1980) o sertanista mais famoso, o chama, porque a pouca chuva que cai, escorre em enchentes e o pouco que penetra na superfície do solo é levado pelo vento seco e permanente.

Enquanto cada sétima pessoa no mundo é faminta não existe conservação do meio ambiente: nenhum convênio internacional, nenhuma medida para manter o ambiente, nenhuma ação para proteger plantas e animais, porque contra a fome não existe proteção.

Ou acabamos com a fome ou a fome acaba com nosso Planeta. E se a população mundial se preocupa com sua sobrevivência, que nos últimos 50 anos foi posto em xeque, a primeira coisa que todos tem de fazer: combater a fome não por compaixão mas por simples auto-conservação, para

assegurar a continuação da vida no Planeta Terra.

Parece que a maioria esqueceu que cidade alguma, tão grande, esplendida e rica possa ser, pode garantir a vida. A vida vem do campo, da terra, do solo. que produz nossos alimentos. E mesmo o mais rico gênio em informática não escapa do fato de necessitar manter sua vida por alimentos, produzidos nos solos, regados pela chuva e pelos rios.

Salvar os famintos não tem nada a ver com compaixão, mas somente com razão, porque queira ou não queira a Terra é nossa astronave comum, de ricos e pobres.. E se ele afunda, afundamos todos juntos. riquíssimos, ricos, abastecidos, pobres e famintos. Não há exceção nem salvação **Ou todos ou ninguém.**

Ou será que os Norte Americanos acreditam firmemente poder sobreviver em plataformas espaciais ou até seja em Marte que eles “terrificam”?

A tecnologia avançada expulsou a população do campo. Dos 75 a 80 % que viviam no campo em 1950 restaram nos EUA 2% na Europa 6%, no Brasil 20%, na Rússia e ,provavelmente também na China 45%. O resto foi expulso pela mecanização e pelos herbicidas. No hemisfério Norte foi a indústria que os recebeu de braços abertos. No hemisfério Sul as favelas. Não que faltassem alimentos. Num Mundo onde 75% dos cereais e 80 % da soja vão para ração animal, não se pode acreditar que falta comida. O que falta é poder aquisitivo ou como eles dizem atualmente: faltam educação e empregos para ganhar este poder aquisitivo.

A previsão oficial da FAO é: sempre mais famintos, sempre mais pessoas em miséria absoluta, sempre mais destruição. **E o fim da vida à vista.** Se em 50 anos conseguimos destruir tanto, será que a Terra sobrevive ainda os próximos 100 anos? Com a atual política neocapitalista globalizada, de certo não, nem com, nem sem reforma agrária.

Tem **um caminho**, mas somente um. Recuperar os solos para que produzem alimentos saudáveis, com o mais alto valor biológico. E este existe somente quando as culturas são saudáveis. Não somente livres de

parasitas graças a defensivos químicos, orgânicos, ou inimigos naturais. Plantas defendidas permanecem doentes de baixo valor biológico tanto faz qual a toxidez do defensivo. Plantas saudáveis não são atacadas por pragas e doenças e não necessitam ser defendidas. Deste alimento. não se necessitam 3000 ou 4000 , e até 6000 calorias por dia, mas somente 800 a 1000. Quer dizer por 1/3 das calorias e do dinheiro consegue se ser bem nutrido. o que provam os Alemães, que com uma ração de 800 cal./dia, que receberam depois da segunda guerra Mundial conseguiram reconstruir seu . pais e fazer dele a terceira economia do Mundo.

Se em lugar de globalizar e obrigar a todos comer os mesmos, alimentos, se regionalizarão os alimentos básicos, plantando o que mais fácil cresce na região, a produção não somente se tornará mais farta e bem mais barata mas também não necessita de , transporte comprido ou como eles dizem “de turismo dos alimentos” e que iria baratear mais ainda o produto. Por 1/4 do preço atual uma pessoa poderia ser bem nutrida, saudável, forte e inteligente.

Necessita-se muito menos área. para produzir alimentos e pode se reflorestar. Pela proteção contra o vento a produção dobrará. Com mais florestas o clima melhorará, as chuvas

se tornarão outra vez mais amenas e mais freqüentes e a produção agrícola se tornará mais segura e estável. .

E quando, finalmente, nos países tropicais se usará uma tecnologia tropical em lugar da de clima temperado, e em lugar de adubos se cuidar do maior desenvolvimento radicular, as colheitas podem aumentar até 5 vezes como no arroz em Maranhão, Madagaska e Malásia onde se colhem, sem uma grama de adubo químico ou composto e sem um pingo de veneno 16 até 20 t/ha. Na Malásia uma família de até 16 pessoas, vive de 1 ha de terra”, não .. miseravelmente, mas bem nutrida, bem educada, todos formados até em Universidades famosas. Mas, o Governo cuida, que o” valor biológico” dos alimentos seja elevado.

E com uma alimentação biologicamente completa, as pessoas serão mais saudáveis, e mais fortes. E como: num corpo sadio mora uma alma! sadio, serão mais amigáveis, muito menos violentos, recuperando também seus valores humanos e sua relação para com Deus. Toda Natureza e todo nosso Planeta, não são dirigidos e organizados segundo as leis do capitalismo mas segundo as leis divinas.

Somente pelo **solo recuperado** combate-se a miséria. E **somente pela miséria vencida** controla-se o Meio Ambiente e salva-se nosso Planeta.

A ALIMENTAÇÃO NO SÉCULO XXI

Os alimentos, mesmo quando importados, provém fundamentalmente da agricultura (fora dos peixes dos oceanos). E a agricultura convencional é orientada exclusivamente para a produção de lucros com seus enormes monoculturas de soja, cana e milho.

A FAO constatou que em 1700 a população mundial duplicava a cada 200 anos; em 1800 a cada 123 anos e em 2000 a cada 12 anos. Não porque nascessem mais crianças, ao contrário, nascem muito menos, mas a mortalidade infantil foi radicalmente diminuída graças a medicina. Isso significa que necessitamos dobrar 10 vezes mais rápido a produção de alimentos, empregos e moradias do que 200 anos atrás.

Más ela constata ao mesmo tempo que graças a tecnologia mecânica-química atualmente em uso, a área necessária para nutrir 1 pessoa diminuiu em quase 50% de 1950 para cá enquanto a área agrícola, graças aos desmatamentos triplicou. Isso significa que poderíamos nutrir 6 vezes mais pessoas enquanto a população mundial somente triplicou. (de 2 para 6 bilhões).

Mas não as nutrimos

Em 1950 existiam no mundo 25 milhões de pessoas famintas, atualmente temos 830 milhões..e somente 35 milhões morrem anualmente de fome.

O Brasil, que em 1950 se orgulhava que tinha pobres, mas nenhum faminto, possui hoje 52 milhões de pessoas em miséria absoluta, quer dizer sofrendo fome. E os alimentos que se produzem? 75 % do milho, 80 % da soja e 60% da cevada vão para a alimentação de animais confinados e a cana vai principalmente para a produção de álcool combustível. Se cada povo consumisse sua carne, seus grãos e seu açúcar sena ótimo. Más não os consomem. Os grãos são exportados, indo para a Europa e EUA. nutrindo frangos e bovinos confinados, para depois poder importar eletro-domésticos, peças de automóveis, computadores, adubos produtos químicos etc. E mesmo a Índia com 1 bilhão de habitantes em uma área um pouco maior do que metade do Brasil, exporta cevada

para as granjas de porcos na Europa; 80 % de toda produção mundial, agrícola, de petróleo e de minerais atualmente é consumido por 20% da população mundial. Mas que igualmente é responsável para quase 80% da poluição. São os países ricos ou o primeiro Mundo. E ainda tem países que não Pertencem a este clube dos seletos imaginando que todos poderiam chegar lá. Como?

Nos últimos 50 anos milhares de milhões de pessoas ou exatamente 4,2 bilhões de pessoas perderam suas terras ou seus empregos no campo graças às monoculturas e sua mecanização, o uso de herbicidas e de transgênicos. Na Europa e EUA foram recebidos de braços abertos nas indústrias, no Brasil nas favelas. O grande problema não é a falta de alimentos, mas a falta de poder aquisitivo, isto é de empregos. E que nunca vão existir porque a indústria não é nossa mas somente “atraída” ou importa peças para montar ou usa robôs. Queremos tecnologia avançada mas podemos dizer somente. “ A poluição é nossa., o lucro é dos outros.” .

Constata-se que os países que investiram primeiro na agricultura e somente depois na indústria tem povos bem alimentados com aprendizado rápido e idéias geniais, inventores da atual tecnologia. Os países que nem investiram mas somente “atraíram “indústrias de fora para ter o que os outros tinham, ficaram “subdesenvolvidos” ou, para não desanimar permanecem em um eterno “desenvolvimento” vivendo de investimentos estrangeiros. Por isso são profundamente endividados e tudo o que fazem é fornecer mão de obra barata e trabalhar duro. Para poder pagar os juros das dívidas externos, eternos” escravos de juros” presos num ciclo de colonialismo e escravidão moderna, exportando especialmente matéria prima ou produtos primários.

Não compreenderam que a **agricultura é a base de toda a vida, mas também de toda economia.**

Em nosso Planeta existem 13.000 milhões de hectares de terra, sendo mais ou menos 2.300 milhões de hectares terra de uso agrícola ou pastoril, ou seja, entre 15 a 18%. Conforme a região 24 a 30 % ainda são florestas tropicais ou vegetação nativa (Tundra),

que ocupam entre 3.100 milhões de hectare. Se porém continuar o desmatamento na velocidade atual em 40 anos não terá mais floresta nenhuma. Perderemos nossa biodiversidade, nossos “termostatos” mas ganhamos um clima com temperaturas extremas e vento permanente que baixará a produção agrícola à metade até 1/5 da atual. Teoricamente o Brasil poderia ainda desmatar 200 milhões de hectares para erradicar a fome. Mas a conta é irreal. Com a política de exportação, isso também seria exportado e a produção não aumentaria mas diminuirá. Segundo a EMBRAPA já agora o vento leva um equivalente de 700 a 750 mm de chuva por ano. Quer dizer uma região com 1.200 a 1.300 mm/ano/chuva, que é normal, tornaria semi-árida graças ao vento, restando somente 500 mm de água para a produção.

Dizem que tem de irrigar. Atualmente 480 milhões, isto é ao redor de 12% da população mundial, vivem de grãos produzidos em campos irrigados.

No vale do rio S. Francisco 320.000 ha, especialmente de fruticultura são irrigados e 40.000 ha já foram abandonados por causa de salinização.

No Nordeste com aproximadamente 1.56 milhões de ha., atualmente 44% da área são em desertificação. mais menos avançada por atividade humana predadora como queimadas, super-pastoreio de cabras, irrigação sem cuidados especiais, super-adubação. e aração profunda. (Senna de Oliveira et alli, 2000). E quanto pior o solo tanto mais rápida a desertificação, tanto mais pobre a população, e quanto maior a pobreza tanto pior a destruição dos solos. Dá para concluir que a pobreza destrui tanto ou mais que o agro-business. e a destruição dos solos faz a água doce desaparecer e sem água não existe mais vida em nosso Globo.

Dizem:

A bolsa está em alta mas a Terra esta em baixa .

Ligado direto ao desmatamento: florestas diminuindo; temperatura se elevando (efeito estufa); tempestades aumentando; geleiras descongelando (também os pólos); oceanos subindo e plancton morrendo - menos

oxigênio) buraco de ozônio aumentando - mais luz ultravioleta.

Ligado a decadência dos solos: solos compactando e erodindo (aração, adubos, monoculturas); inundações aumentando; rios secando (e represas); energia elétrica diminuindo; água potável escasseando; grandes áreas desertificando *(por ano mais 10.milhões/ha); pragas e doenças vegetais aumentando; valor biológico dos alimentos diminuindo.

Ligado ao uso de agro-químicos: poluição ambiental (terra, água e ar); aumentando magnificação biológica; espécies animais e vegetais diminuindo e se extinguindo doenças humanas e violência urbana aumentando.

Solo doente -Planta doente -Homem doente

Somente num corpo sadio mora uma alma sadia. Por tanto se o corpo esta doente a alma também o é e a violência urbana tem seu origem nos alimentos com valor biológico baixo. Portanto,os indianos dizem: *A violência urbana tem sua origem na decadência dos solos.*

Quando o homem não somente explorar mas também cuidar de seu solo os alimentos serão de valor biológico elevado, as pessoas, também com poucos alimentos bem nutridos, saudáveis e inteligentes e o fantasma da fome não existe mais.

Ame seu solo e tenha certeza que é o certo para nosso clima.

O SOLO TROPICAL

Embora que se fala de **ecossistemas** e de ecologia são raras as pessoas que tiram conclusões disso. Normalmente eles entendem somente a conservação de uma espécie animal, como do macaquinho “micro-leão dourado” ou de uma planta, como as orquídeas na Mata Atlântica, ou simplesmente de uma árvore na praça de uma cidade. Também existem reservas ecológicas de mata ou de animais como reservas de Mata Amazônica ou Mata Atlântica; e de animais na África; a Serengetti na Kenia

ou o Krügerpark na África do Sul. Porém, ecológico não são fatores/mas sistemas. A conservação de uma espécie animal ou vegetal pode e não pode ser ecológica. É ecológico quando se conserva com isso o sistema, já não é ecológico quando se simplesmente conserva a espécie para que nossos! descendentes, um dia, ainda podem admirá-la em algum zoológico ou uma reservação isso não tem nada a ver com ecologia mas somente com “lembranças históricas”. Ecológico é a perfeita harmonia dos fatores de um lugar (que em grego se chama de já “ōikus”) e sua sincronização. Todos os fatores são em permanente movimento passando por determinados estágios, sendo o último estágio sempre o início de um novo ciclo A! dinâmica dos ecossistemas culturais (agrícolas e urbanas) sofreu uma adaptação a menor ou maior antroposição ou seja modificação pelo ser humano. Nenhum fator da natureza pode ser mudado ou extinto sem que todos os outros fatores do ciclo sofrem uma profunda modificação.

Somente para lembrar alguns ecossistemas, começando no polo norte com a Tundra seguida da Taiga que já é uma floresta aberta de coníferas – floresta temperada caducifolia - Floresta mediterrânea – estepes (pampas, praries) – desertos ou floresta tropical – savanas e cerrados – semi-áridos (ou semi desérticos) ou as ecossistemas montanhosos como os dos Andes e do Himalaia na Ásia Todos os ecossistemas são um conjunto de solos-plantas-clima, incluindo aqui já a altitude.

Quer dizer o solo serão que o clima e as plantas fizeram dele. E as plantas serão o que elas conseguem fazer do solo e do clima. E todos três fatores têm de ser perfeitamente sincronizados.

É um pequeno absurdo de se supôr que o solo tropical é um solo de clima temperado, somente muito mais intemperizado ou seja decomposto pela ação do clima, muito mais pobre e portanto muito mais desfavorável para a agricultura do que o solo do clima , temperado. Portanto o solo tropical tem de ser adaptado ao solo rico, de pH pelo neutro do clima temperado o que quer dizer o alumínio alto e o pH baixo tem de ser corrigidos- usando

se até 35 t/ha de calcário como no “Projeto Tatú”, — a pobreza mineral tem de ser eliminado adubando com dosagens elevadas de NPK, os solos tem de ser mantidos limpos por herbicidas, uma vez que o “mato” cresce com muita rapidez e insistência e as enormes quantidades de parasitas tem de ser controlados por defensivos de alta toxidez. Para isso os cientistas tem de ser treinados nos EUA para apreender toda esta tecnologia, que faz os solos temperados produzir bem. Mas o problema é que o clima temperado é um ecossistema e o tropical é outro, muitíssimo diferente. Também é pouco provável que Deus, quando criou os ecossistemas do mundo, fez tudo certo no clima temperado e tudo, absolutamente tudo errado no clima tropical. E como Deus não erra, ele devia ser perverso, para castigar os povos do clima quente com tantas desvantagens. Mas Deus não é perverso. Deus é imensamente justo e sábio e fez tudo exatamente como necessita ser. para produzir bem.

Prova é que a mata tropical produz em 18 anos o que a mata temperada produz em 100 anos, quer dizer 5,5 vezes mais. Mas quando o homem põe a sua mão na natureza toda exuberância some como por encanto e somente resta miséria E a conclusão lógica é: A tecnologia agrícola de clima temperado não serve para o ,ecossistema de clima tropical.

O solo tropical tem de ser pobre, para que as plantas conseguem absorver água e nutrientes também durante as horas de maior calor O solo tem de ter ferro e alumínio para ser bem agregado, o que é importantíssimo para a penetração de água e ar e especialmente o desenvolvimento das raízes, que tem de ter acesso às nutrientes distribuídos pelo perfil do solo. Sabe-se que na absorção de água e nutrientes vale a “lei da osmose” quer dizer a água sempre fluida concentração menor de ions para a concentração maior de íons. E se existem mais ions nutritivos na água do solo; a raiz iria perder água para o solo em lugar de absorver água do solo. Isso porque nas horas quentes a fotossíntese baixa e a raiz recebe menos carboidratos (grupos carboxílicos isto é COOH-) o que dilui a concentração de substâncias dentro da raiz.

O solo tropical sempre tem de (1) ser protegido contra o impacto da chuva e o excesso de aquecimento,(2) receber suficiente matéria orgânica para nutrir os 20 milhões de microrganismos por cm^3 de solo (no clima temperado tem 1,5 a 2 milhões), (3) Ser protegido contra o vento e (4) as raízes tem de

ter toda possibilidade para se desenvolver abundantemente, tanto para os lados como para baixo e para isso necessitam de um solo bem agregado e o suficiente de boro (5) as variedades plantadas têm de ser adaptadas ao solo e clima.

TECNOLOGIA AGRÍCOLA TROPICALIZADA
AGRO-ECOLOGIA
DIFERENCIA DO SOLO DE CLIMA TEMPERADO E TROPICAL

TEMPERADO RECEITAS	CLIMA	TROPICAL CONCEITOS
Smectita - muita sílica	ARGILA	caolinita - muito alumínio
Raso	SOLO	Profundo
500 a 2200 mmol/dm^3	COMPLEXO DE TROCA cationico (CTC)	10 a 70 mmol/dm^3 _c
elevada	RIQUEZA MINERAL	baixa
por cálcio (Ca^{++})	AGREGAÇÃO	Pro alumínio (Al^{+++}) e ferro (Fe^{+++}) oxidados
Correção do solo ph 6,8 a 7,0 Saturação CTC até 80%	CÁLCIO	Nutriente ph 5,6 a 5,8 Saturação CTC 25 a 40%
2 milhões/g ativos até 25cm	MICROORGANISMOS	12 a20 milhões/g ativos até 15 cm RECICLAGEM da M.O
3,5 a 5,0% decomposição lenta ácido húmico e humina	HUMUS	0,8 a1.2% decomposição m. rápida ácido fúlvico (lixívia)
12º C	TEMPERATURA ÓTIMA	25º C
fraca	INSOLAÇÃO	forte
somente pela VEGETAÇÃO	EVAPORAÇÃO da ÁGUA	especialmente pelo aquecimento direto do SOLO
pouco intensas parte em neve	CHUVAS	especialmente intensas compactam o solo
LIMPO para captar calor	CONDIÇÃO DO SOLO	PROTEGIDO contra o calor e o impacto da chuva
PROFUNDO para animar a vida e aquecê-lo	REVOLVIMENTO DO SOLO	MÍNIMO para NÃO animar a vida
DE MASSA	TECNOLOGIA AGRÍCOLA	DE ACESSO

O solo tropical é 30 a 50 vezes mais pobre que o solo temperado por causa da absorção durante as horas quentes do dia. Mas o solo tropical é até 30 vezes mais profundo do que o solo temperado recompensando isso não somente sua pobreza mas possibilitando uma produção até 5,5 vezes maior do que em clima temperado. A agregação por cálcio: é suficiente em países onde boa parte das precipitações ocorre em forma de neve, mas é absolutamente insuficiente, nos trópicos com seus torós. Aqui se necessitam de agregadores bem mais potentes como os – de alumínio - ou ferro, que são cátions trivalentes. O uso de grandes quantidades de cálcio neutraliza o alumínio e por isso desagrega o solo tropical . tornando duro e inóspito para as raízes.

No clima temperado o pH do solo oscila ao redor de neutro, nos trópicos é normalmente ao redor de 5,6.

A microvida fraca do solo em clima temperado faz que a decomposição da matéria orgânica é muito vagarosa. E, como o solo é rico em cálcio, se forma “húmus de reserva. (ácido húmico)” a famosa matéria orgânica que todas análises procuram raramente achar em solos tropicais. E durante o intenso frio se formam igualmente huminas, que são sais de ácidos húmicos e que podem durar até 3000 anos (Kononova, 1961) Tanto humus como huminos aumentam drasticamente o CTC dos solos O professor em Edafologia Vageler (1930) disse: “ Nos trópicos o húmus não existe ou ele é incolor, porque não consegue dar cor aos solos. E praticamente não existe por causa da reciclagem muito rápida da matéria orgânica. Isso significa que nos trópicos não existe esta estabilidade de grande quantidade de nutrientes conhecida dos solos de clima temperado, Tudo é um movimento rápido 80 a 90% de nutrientes encontram-se na Biomassa, com reciclagem muito rápida enquanto no solo temperado 80% dos nutrientes encontram-se no próprio solo e somente 20% na Biomassa.

Mas a enorme quantidade de micróbios, tanto bactérias como fungos, na camada superficial do solo também produz uma enorme quantidade de antibióticos, que, lixiviados pela chuva, se acumulam abaixo de 15 cm de profundidade, tornando o solo quase

estéril e, esta camada de solo, quando revolvida à superfície, é instável ao impacto das chuvas. Os ácidos húmicos que se formam nos trópicos (ácidos fúlvicos), em sua maior parte permanecem solúveis em água, e quando lavados pela chuva arrastam consigo íons nutritivos, quer dizer eles empobrecem o solo em lugar de aumentar o CTC. Isso significa que o solo tropical tem todos seus fatores orientados para manter uma baixa concentração de íons.

Por outro lado, nos países de clima temperado. existe a possibilidade de acumular água no solo durante um ano, mantendo o solo lavrado, rigorosamente sem vegetação. Isso, porque lá o clima é tão frio que o solo aquece no máximo até 14°C e se perde água somente pela transpiração das plantas. Nos trópicos, o solo pode aquecer até 74°C e a perda por evaporação direta do solo é muito maior do que esta pela transpiração pelas plantas portanto a umidade se conserva melhor em solo coberto pela vegetação do que em solo limpo e exposto. Fora disso as chuvas tropicais destroem os agregados do solo pelo enorme impacto e logo formam uma crosta superficial e uma laje dura sub-superficial pela imigração da argila dos agregados destruídos. Lá o revolvimento profundo de solo foi o passe mágico para aquecer o solo frio na primavera e poder plantar batatinhas e outras raízes e animar a vida para decompor o excesso de matéria orgânica. Por isso se chama a lavração de “mobilização” do solo. Nos trópicos fora de que não necessitar de aquecimento do solo, este sistema anima a vida demasiadamente e leva a uma decomposição explosiva de matéria orgânica, soltando duas horas mais tarde uma nuvem densa de gás carbônico que contribui violentamente à contaminação da estratosfera e ao efeito estufa. Portanto o movimento do estufa” solo deve ser o mínimo possível. (Papenick, 1996)

Todo ecossistema temperado orientado para a acumulação de nutrientes na camada rasa de seus solos, põe o máximo de nutrientes a disposição das plantas, que em 5 a 6 meses têm de nascer, crescer e produzir apesar de seus solos frios e neutros onde a absorção é menor. No ecossistema tropical o maior problema é o ‘calor e a conseqüente evaporação rápida de

água, embora que de solos quentes e ácidos a absorção é mais fácil. “Mas, nos seus solos profundos, abaixo de 50 cm, a temperatura geralmente não aumenta e a quantidade de água a disposição é maior, no mínimo sob condições normais. E como durante as horas de maior calor a fotossíntese baixa, porque as plantas fecham parcialmente seus estômatos, uma concentração maior de íons no solo iria fazer as plantas perder água para o solo (seca fisiológica) em lugar de poder absorvê-la (Müller,1970) E que o ecossistema, tropical é justamente o adequado com seus solos pobres (muito Intemperizados), mostra a vegetação nativa luxuriante com sua enorme produção de massa vegetal. Mas, como os agricultores vieram de Portugal, Itália, Alemanha, Polônia etc, enfim da Europa, do clima temperado, eles acreditavam que seu sistema era o mais acertado e destruíram os solos tropicais, nunca conseguindo colheitas elevadas com sua mania de revolver o solo profundamente e de colocar o máximo de nutrientes a disposição das culturas .

É a **Tecnologia de massa** de quantidade de nutrientes. Quanto maior a sua quantidade, tanto melhor, tanto mais fértil é o solo temperado.. Porém, segundo Scheller (1966) mesmo em solos europeus existe uma mobilização de nutrientes por micróbios, geralmente ignorada.

Assim, os valores de potássio (K+) necessário para uma colheita de beterraba de açúcar elevada., baixaram nos últimos 20 anos à metade em solos não adubados, porém sem ou com aplicação de K+ os rendimentos eram iguais com a tendência de subir, nos solos sem adubação potássica..

Nos trópicos, não é a massa de nutrientes acumulado em pouco espaço, que faz produzir, mas o volume de solo a disposição das raízes e que depende da vida aeróbia intensa do solo e de sua agregação. É a **Tecnologia de acesso**. (Bunch, 2000), onde a raiz tem de ter a possibilidade de alcançar os nutrientes e a água, distribuídos pelo perfil do solo. A mesma quantidade de adubo distribuído para 4 volumes de solo produz 3 vezes mais do que quando concentrado em um volume de solo. (Primavesi, 1980). Quanto maior a raiz,

tanto maior a produção. O solo tropical não é “fértil” segundo parâmetros norte-americanos ou europeus. Ele é produtivo quando sua vida é manejado adequadamente, não necessitando de fertilização mas de vivificação animando-se a vida através de suficiente quantidade de matéria orgânica diversificada. Quanto mais diversificada a matéria orgânica, tanto mais diversificada a vida do solo e tanto maior a diversidade de nutrientes mobilizados.

O ecossistema tropical é exatamente o que as plantas necessitam para poder produzir o máximo em clima quente. E, em princípio o ecossistema tropical é muito mais produtivo do que o temperado, embora não com a tecnologia temperada.. Somente exige o respeito de suas condições. E estas são:

1. muita matéria orgânica diversificada. Nem monoculturas nem variedades ananizadas prestam para o clima tropical.
2. a proteção permanente do solo contra a insolação direta e o impacto das chuvas, seja ela por plantio adensado, cultivos consorciados, mulch (Plantio Direto) manejo de invasoras ou mesmo lonas plásticas;
3. lavração mínima ou zero (Plantio Direto) para conservar a camada agregada e porosa na superfície do solo..
4. variedades adaptadas ao solo e clima ou o fornecimento dos micronutrientes deficientes;
5. fornecimento de boro, quando as raízes se desenvolvem pouco;
6. renques para a proteção contra o vento (brisa) permanente.

PERGUNTE SEU SOLO COMO PRODUZIR MAIS E MAIS SEGURO

O ENFOQUE HOLÍSTICO DO SOLO NO CONTEXTO DA NATUREZA

Graças à vida urbana, longe da natureza, o homem perdeu tudo: a ligação com o solo, com a natureza, com Deus, com a família, com o povo e com a pátria e substituiu isso por dinheiro, sexo e consumismo. No mundo inteiro os homens se tornaram uma massa amorfa.

Todos os Governos procuram somente o crescimento econômico do PIB (Produto Interno Bruto), não se dando conta que toda, mas absolutamente toda economia se liga de uma ou outra maneira à agricultura, à produção agrícola enfim ao solo. Mesmo a indústria automobilística depende do solo ao usar borracha e algodão para os pneus e sem pneus nenhum carro iria rodar. E os computadores servem para facilitar a economia mundial, e esta depende no fundo do solo. Ninguém iria comprar copos de cristal se não houvesse vinho para colocar.

Mas não é somente a economia, também a saúde e a inteligência humana dependem do solo, ou seja, do alimento que recebem dele. O número de hospitais aumenta assustadoramente porque o alimento não consegue mais manter a saúde. Os indianos dizem: solo doente – planta doente – homem doente e até perguntam se a violência urbana não teria sua origem nos solos decaídos? A pergunta não é tão absurda e já os antigos romanos diziam “somente em um corpo sadio mora uma alma sadia”. E os corpos não são mais sadios ou raramente, graças aos alimentos oriundos de plantas doentes, embora limpos dos parasitas graças aos defensivos. Tanto faz se eles forem químicos, orgânicos ou biológicos, os alimentos permanecem com um baixo valor biológico. Nos EUA três de quatro pessoas

procuram regularmente o psicanalista. As almas estão doentes. E a alma doente pode perder-se na depressão, apatia ou explodir na violência.

Os Governos também não se dão conta que a economia existe para criar o bem-estar do povo e não somente fornecer um lucro satisfatório para as empresas multinacionais globais. Chamam o aumento do capital de progresso a que sacrificam absolutamente tudo. O homem é despido de sua dignidade e reduzido a um simples “Recurso Humano”. Na agricultura de precisão, o solo está sendo considerado como simples substrato morto que se trabalha com tratores guiados de satélites e cujos computadores fazem a análise química e da umidade, adubando com NPK e indicando a irrigação. Mas de fato, não é um substrato morto como na lua, mas um ser vivo e sem vida não funcionam as delicadas inter-relações que ligam toda natureza como uma teia.

O solo é nossa base vital e de toda a vida em nosso Globo. Sem ele não existiria natureza, nem Meio Ambiente. Ele influi em tudo: no caudal dos rios que secam quando o solo perde sua porosidade superficial, nos oceanos que devem receber aos solos sua matéria orgânica para a vida do plâncton que, não somente nutre peixes pequenos, mas também é o maior fornecedor de oxigênio do nosso Planeta. No ar que recebe dele gás carbônico, produzido pelos microorganismos durante a decomposição dos restos vegetais, e que as plantas em seguida necessitam para sua fotossíntese ou melhor quimossíntese, em que transformam energia livre do sol, em energia química, em matéria, ou seja, em complexos orgânicos.

As plantas que vivem com suas raízes no solo expiram oxigênio e muitos acreditam que a Mata Amazônica seria o pulmão do Mundo". Mas, com a maior parte das florestas derrubadas e o reduzido uso de gás carbônico pelas culturas agrícolas (relativo à mata) até a estratosfera sofre, causando-se o famoso "efeito estufa" responsável pelo aquecimento a natural da Terra. E conforme Papendick (1996) cada aração do solo, especialmente do tropical, induzindo a decomposição explosiva da matéria orgânica, provoca duas horas mais tarde uma nuvem de gás carbônico sobre o campo. Esta se eleva e que tanto contribui para o efeito estufa, como a combustão de derivados de petróleo em automóveis.

A Agricultura

Em princípio a agricultura, , é o manejo da natureza. Esta não é um amontoado de fatores e partículas de fator isolados mas um conjunto de sistemas, composto de ciclos. Tudo é dependente, interdependente e relativo.

Ecossistemas não são somente os naturais, como Selva ou Pampas, mas também os culturais, embora bastante simplificados, criados pela agricultura.

Se algo aparecer muito complicado, é porque o enfoque fatorial o complicou. A natureza em si é incrivelmente simples. Porém são os inúmeros sintomas que contudem e tornam tudo difícil. Por exemplo, aparecem erosões, enchentes e inundações e constroem-se curvas de nível, microbacias e murundus para evitar a erosão. Treinam-se especialistas nos EUA para combater as inundações. Retificam-se os rios, constroem-se enormes barragens e diques e mesmo assim o efeito é pouco. Os rios e poços secam e a água potável está perigosamente diminuindo em nosso Globo, embora esteja chovendo mais. Na Europa já se importa água potável da Finlândia e nos EUA do Canadá. Já se está prevendo neste século guerras por causa da luta acirrada pela água, tanto para o consumo humano, como para a irrigação e produção agrícola. Constroem-se milhares de açudes, abrem-se poços artesianos e montam-se fábricas para a dessalinização da água marinha. O mundo entra em pânico. Mas a causa da falta de água

potável nada mais é que a falta de poros, estáveis à água, na superfície dos solos. Rompeu-se o ciclo da água. Com matéria orgânica na superfície do solo e a proteção do solo contra o impacto das gotas de chuva restaura-se e conserva-se sua porosidade e garante-se Infiltração da água para os níveis subterrâneos. Por isso luta-se também por florestas nos mananciais dos rios para proteger esta área de infiltração.

Embora assegure-se que o maior aquífero do mundo, o Guaraní, encontra-se entre Botucatu, Paraguai e o Chaco do Norte da Argentina, incluindo toda bacia do Pantanal e dos rios Paraná e Uruguai e já se planeja abastecer São Paulo e Rio de Janeiro deste aquífero, já existem duas preocupações: 1- que a região de recarga seja protegida contra a compactação dos solos e; 2- que esta área de recarga não seja plantada com cultivos agrícolas que usam altas quantidades de NPK e agrotóxicos que inutilizariam toda esta água. Também este aquífero depende da infiltração, isto é, da porosidade do solo. E se o solo é poroso e permeável para a água da chuva, o ciclo de água novamente está intato e os poços, fontes e rios voltarão.

A natureza é organizada em ciclos e sistemas. Ciclos sempre são dinâmicos. Passa-se de estágio para estágio até chegar ao último, que ao mesmo tempo é o primeiro estágio e o ponto de partida de um novo ciclo. Por exemplo o ciclo da água: evapora-se a água do oceano, formam-se nuvens, estas caem em forma de chuva, a água se infiltra no solo, alcança o nível freático. Daqui se abastecem os poços, nascem fontes e vertentes, que fomentam os rios em forma de afluentes e estes finalmente levam a água novamente para os oceanos donde se evapora outra vez. Existe também uma reciclagem local na Amazônia.

Mas o ponto crucial é sempre a Infiltração da água no 'solo. Antigamente rio foi definido como um "fluxo de água permanente". Agora adaptando-se aos rios secos e as enchentes, define-se o rio como: "uma depressão no terreno onde corre água quando chove." É o início da desertificação. E enquanto se consideram fator por fator isoladamente não existe controle nem

combate. Somente o restabelecimento dos ciclos permite controlar a água em nosso Globo.

A Poluição

Oceanos, pólos e geleiras estão poluídos com agrotóxicos. Durante sua aplicação, ao redor de 40% evaporam-se e quando for feito pela aviação agrícola em dias quentes, pode chegar até 60%. Esta água, com veneno, vai para as nuvens e volta à Terra com as chuvas ou a neve. Assim ursos polares, pingüins baleias possuem agrotóxicos nos seus corpos, especialmente na parte adiposa e têm seus sistemas nervosos afetados. Portanto diz-se, que é possível certificar para os consumidores que algum alimento foi produzido sem uso de agrotóxico, mas não se pode certificar que o alimento esteja sem agrotóxico. Isso já não existe mais.

Na atmosfera produziu-se um “buraco”, na ozonofera, pelo uso dos CFCs (Cloro-Fluoro-Carbono) do ar condicionado, das geladeiras e freezers ou dos sprays. Eles evaporam-se, sobem à estratosfera, ligam-se com um oxigênio do ozônio (O₃), reduzindo-o a oxigênio comum (O₂), que não é mais capaz de proteger a Terra contra a entrada ilimitada da luz ultravioleta que, em excesso, mata o plâncton, que é o maior produtor e fornecedor de oxigênio, sendo o verdadeiro “pulmão” de nosso Planeta.

A destruição global se chama de **progresso**, por ser feita com alta tecnologia. O problema é o enfoque simplificado e reducionista da natureza, inclusive do homem, pela atual ciência, que considera mais fácil ver somente fatores ou somente frações destes que podem ser “limpos” de todas suas inter-relações naturais pela análise estatística para que caibam perfeitamente em fórmulas matemáticas. Parece perfeito, mas **não é real**. A realidade como se nos apresenta é outra. Real é a íntima interligação entre todos os fatores que não somente são organizados em ciclos mas que também possuem seus antipodas, como por exemplo: cromossomo x anticromossomo, gene x antígeno, matéria x antimatéria, dia x noite, calor x frio, chuva x seca, floresta tropical x deserto, etc.

Até o próprio homem foi arrancado de sua interligação social, sendo considerado um “objeto” isolado da família, da sociedade, da natureza, somente tendo de ser treinado e profissionalizado para se tornar um bom Recurso Humano na produção de lucros.

O solo é reduzido a um substrato morto, as florestas estão sendo derrubadas para “aumentar as fronteiras agrícolas” sem consideração à sua ação de termos tato e de proteção contra o vento. O vento entra e pode levar anualmente até um equivalente de 750 mm de chuva. Quer dizer, se uma região possui um regime pluviométrico de 1.200 mm/ano, restam somente 450 mm para a produção vegetal, de modo que mesmo regiões bem providas de chuva tornam-se semi-áridas.

Biodiversidade

Existe a enorme diversidade de plantas nas regiões tropicais – na Amazônia são em torno de 400.000 espécies – para garantir não somente o uso máximo de cada metro quadrado de solo mas, também, para garantir a máxima diversidade de vida diversidade de micróbios e insetos dentro do solo, que, em parte, vivem dos resíduos vegetais, e em parte comem e são comidos numa cadeia ou pirâmide alimentícia. Assim ninguém sofre foi temas também nenhuma espécie pode multiplicar-se explosivamente. Quanto maior a diversidade de plantas, tanto maior a diversidade dos micro-e meso-seres no solo que por sua vez, mobilizam o máximo de nutrientes para as plantas. Aqui não se necessita procurar “o Inimigo natural” porque todos controlam todos e qualquer parasitismo é excluído. O inimigo natural somente interessa quando o equilíbrio for destruído, e quando o solo for explorado unilateralmente em mineiras nutritivos e as plantas forem mal nutridas e “doentes”. E para que exista a máxima diversificação dentro das espécies, o máximo número de variedades, existe a multiplicação sexuada. Esta aumenta em muito a possibilidade de seres diferentes, onde sempre um ou outro será adaptado a uma situação nova, diferente, talvez adversa. Isso garante a sobrevivência durante os milênios. Nada é

estável, tudo está em constante movimento, modificando-se e adaptando-se.

Durante os cinco milênios em que o homem se dedicou a agricultura criou milhares de variedades diferentes, adaptadas ao solo e ao microclima. Assim existiam ao redor de 100.000 variedades de arroz, somente na Indonésia 10.000. Os híbridos a reduziram a 7. Existiam na China 14.000 variedades de soja, atualmente existem ainda 6. A Turquia possuía 1.200 variedades de linho, hoje existe 1 híbrido. O Peru tinha 1.400 variedades de batatinhas, hoje não chegam mais a cem.

Um exemplo de variedade adaptada é o nosso antigo trigo "Frontana" criado em Bagé/RS, adaptado a um solo ácido com até 25 mmol de alumínio. Este trigo medrou bem sem adubo mineral. Nesta época exigiu-se um peso hectolítrico de 80 a 85. As variedades atuais de trigo necessitam adubos minerais e defensivos, não medram mais que o Frontana e conseguem um peso hectolítrico somente de 74 a 76, quer dizer, fornecem um grão de qualidade muito inferior.

A tecnologia está diminuindo drasticamente a biodiversidade, não está mais criando variedades adaptadas ao solo e ao clima, onde se produziam sem uso de adubos químicos isto é quimicamente refinados e de defensivos. As variedades atuais, muitas vezes híbridas, somente são adaptadas a altas doses de NP.K e herbicidas muito tóxicos, exigindo, portanto, todo pacote tecnológico para poder produzir. E se existem variedades estocadas em bancos de germoplasma para proteger genomas naturais contra o desaparecimento, estas variedades, forçosamente, precisam ser plantadas de vez em quando, para manter sua força germinativa. Mas não se pensa, que o plantio em condições diferentes, por exemplo, batatinhas do alto dos Andes de Peru replantadas em México, logo se adaptarão às condições novas e não serão mais o que se colheu originalmente no seu lugar de origem. O mesmo acontece com plantas retiradas da mata amazônica ou de alguma região semi-árida. Em cada replantio as variedades mudam e o genoma original se perde, porque precisa ser adaptado à nova realidade.

A multiplicação por clonagem ou apomictica exclui qualquer adaptação a modificações de clima e de solo. As colheitas, de plantas rigorosamente iguais, proporcionam um lucro maior às fábricas de beneficiamento. Mas as plantas perderam a possibilidade de adaptação. Agora dependem exclusivamente do homem e de sua capacidade de criar novas variedades em tempo hábil, para atender as necessidades ou desenvolver uma tecnologia cada vez mais sofisticada para poder criar estas culturas em um ambiente completamente artificial. Qual o preço dos alimentos. ninguém sabe e provavelmente não contribui para diminuir a fome no mundo, que é quase exclusivamente por causa de falta de poder aquisitivo.

VARIETADES GM OU TRANSGÊNICAS

As variedades transgênicas são a última e desesperada tentativa de uma ciência fatorial de dominar a natureza. Nenhuma planta transgênica é adaptada ao Meio Ambiente. Criam-se genomas estranhos à natureza na tentativa de maiores lucros.

Assim a soja **RR** (RoundupReady) resistente ao herbicida teve arrancados 8 % dos seus 20 cromossomos (isto é 1,6 a 2 cromossomos) substituídos por:

- 1- genes do EPSP do *Agrobacterium radiobacter*;
- 2- frações de cromossomos de petúnia (CTP);
- 3- frações de cromossomos do *Agrobacterium tumefaciens* (NGS-3) – em princípio, proibido para cereais por provocar tumores para poder inserir seu próprio DNA–;
- 4- frações de vírus do mosaico (P.E.355) da couve-flor e que foram implantadas pela "parcel-gun", espingarda de partículas (não de genes), (Padgett, 1995). Portanto não se implantaram genes mas frações de cromossomos e cada cromossomo pode ter milhões de genes. Não se sabe exatamente de onde arrancaram os cromossomos nem aonde os implantaram. E mesmo se o soubessem não teria existido lugar apropriado no DNA (Ácido Desoxirribo Nucléico) da

soja. Seja lembrado que os genes são cadeias protéicas ligadas ao DNA, sendo dispostas em espirais ao redor de bases purinicas e pirimidínicas. Existem milhões de bases dentro de cada molécula de DNA organizada em padrões os mais variados e que são diferentes em cada indivíduo, seja ele homem, animal ou planta. Por isso o DNA é considerado a “impressão digital genética” de cada indivíduo. Mas, esta organização de bases de cada gene depende dos outros genes presentes, especialmente dos que o ‘ladeiam, e do Meio Ambiente em que se encontra. Portanto, não é uma coisa fixa, mas também, como tudo na natureza, relativa.

Os genes por si mesmo existem em seqüências determinadas, os SSR (Simple Sequence Repeat). Cada vez que há repetição de uma seqüência se dão as estruturas ou marcadores os SNP (Single Nucleotide Polymorfism) que tem sua forma característica. Assim, a soja tem em média 6,5 milhões de bases em cada um de seus 20 cromossomos. O que a soja vai fazer com o monte de genes que foram implantados ninguém sabe! Especialmente porque todas as plantas possuem uma “memória genética” lembrando-se exatamente de seu DNA, da seqüência de seus genes e de sua dependência dos outros. E além disso, genes são códigos escritos em formulas químicas. Eles mesmo, não fazem nada. Eles somente são um programa que pode ser executado se o material para isso existir.

O maior problema porém não é genético. A soja RR suporta um Roundup muito tóxico capaz de matar até 100 diferentes plantas nativas, os chamados inços ou invasoras. Mas cada planta nativa indica alguma situação ou problema. que ela, deve corrigir. Assim, por exemplo, o amendoim-bravo ou leiterinha (*Euphorbia heterophylla*) indica a deficiência de molibdênio no solo. O Roundup mata a leiterinha, mas a deficiência continua e se agrava com cada plantio consecutivo, até chegar ao ponto que a soja não consegue mais produzir, e a terra é abandonada. Ou a guaxuma, uma malva (*Sida rhombifolia*) aparece em solos com uma camada muito adensada pouco abaixo da superfície. Pela aração pode-se romper ou pulverizar esta

camada, mas nunca agregá-la. A agregação é um processo químico-biológico e não mecânico. Uma ou duas chuvas criam esta laje ou “pan” novamente e até mais dura e mais grossa. O Roundup consegue matar a guaxuma, mas não consegue sanar a situação. A laje permanece, aumenta, adensa-se mais, até que as raízes da soja, mesmo com irrigação diária, não consigam mais penetrar, e o solo tornar-se impróprio para o plantio. Portanto a soja RR somente esta encobrindo, mas não removendo situações críticas. Matam-se os mensageiros para não ouvir suas mensagens. É política de avestruz.

A situação com as variedades Bt (*Bacillus thuringiensis*) é semelhante. E já existem genes do *Bacillus thuringiensis* nas plantas o qual produz proteínas tóxicas, que matam todos os lagartos que tentam comer as folhas. Mas estas proteínas não somente se produzem nas folhas e não desaparecem em nenhuma fase de vida da planta, mas formam-se também nos pólen e sementes. Com os pólen voam pelo ar, matam insetos que nada tem a ver com parasitismo e causam alergias em muitos consumidores. Mas isso é uma faceta à parte. A planta quando atacada por um parasita sempre está deficiente em um ou mais nutrientes e não consegue terminar a formação de substâncias a que, geneticamente, é programada. As substâncias semi-acabadas circulam na seiva e se “oferecem” aos parasitas, que agora atacam a planta. Portanto a planta está doente antes de ser parasitada. Tem uma sabedoria veda (faz 4000 anos) que diz:

se pragas invadem seus campos, eles vêm como mensageiros do céu para avisar-lhe que seu solo, está doente.

O problema está no solo com seu desequilíbrio ou deficiência mineral e seus adensamentos e conseqüente “redução” de nutrientes (a perda de oxigênio) causando sua deficiência na planta. A planta está doente antes de o parasita atacá-la, e permanece” doente mesmo se o parasita é matado. Portanto o gene Bt não sana a situação, e não nutre a planta melhor, mas somente mata o parasita, encobrindo uma situação onde a planta é

incapaz de formar suas substâncias. Ela possui um valor biológico cada vez mais baixo e finalmente nem as proteínas tóxicas causadas pelo gene Bt resistem mais aos parasitas. A planta está doente demais. De modo que nos EUA já em muitas lavouras com variedades transgênicas Bt usam-se novamente defensivos.

Portanto, o maior problema dos transgênicos é que encobrem situações críticas, produzidos por uma tecnologia antinatural, numa última e desesperada tentativa de salvar este tipo de tecnologia, por mais algum tempo. E depois:

- (a) se enfrentar com uma decadência do solo quase irrecuperável;
- (b) os vegetais reduzidos a umas poucas “variedades artificiais” diminuindo;
- (c) drasticamente a Biodiversidade e incapazes de adaptar-se, condenados a desaparecer;
- (d) finalmente produzindo somente alimentos de baixíssimo valor nutritivo. **Vale a pena?**

E, precisa-se considerar que não são os genes que dão ao homem, animais e plantas suas características. Genes são somente códigos, ou seja, programas que determinam como o ser vivo usará os minerais que recebe do solo. É o solo que determina quais e quantos minerais o ser vivo recebe para executar seu programa genético..

Descobriram agora que com zinco podem-se recuperar crianças que se consideravam como: “deficientes mentais” incapazes de aprender, como foi feito agora na China. E com selênio recuperam-se músculos fracos mesmo se estes eram “genéticos” na família. Também um cachorrinho “pequinês” com seus ossos fracos e tortos, um bichinho de quem se tem dó e que se gosta de pegar no colo, desenvolve-se normalmente dando um cachorro bem maior e forte, se lhe for administrado mais manganês do que ,aquele que se encontra normalmente na alimentação. dele.

Cordeiros nascem paraplégicos ou como se diz “com trem traseiro” paraplético se a ovelha mãe não recebeu o suficiente em cobre ou se a mãe necessitava mais cobre do

que as outras ovelhas, como ocorre facilmente na Nova Zelândia.

Ou, uma planta toma-se mais resistente ao frio quando receber implantado um gene de um peixe do ártico. Este gene induz a maior absorção de ferro, que dá à planta sua maior resistência. Portanto, não é o gene que faz resistente ao frio, mas o ferro.

Diz-se que é genético quando crianças nascem com um arco dentário muito estreito, tão estreito que às vezes nem cabem todos os dentes. Na África isso é comum em regiões com solos muito decaídos ou em populações muito famintas. É certo que está na família, é genético é somente o fato de que estas famílias não estão ainda adaptadas aos solos e seu gasto em minerais é maior. É como existem automóveis que necessitam mais óleos lubrificante que outros, para fazer o mesmo serviço. Hereditário é somente a pré-disposição de uma pessoa, animal ou variedade vegetal precisar de mais ou menos de algum mineral do que outros e quem induz esta necessidade é o gene.

Usa-se a mistificação da genética para não precisar dizer que tudo, em última análise, depende do solo.

O PAPEL DOS MICRÓBIOS E INSETOS

Na natureza tudo é adaptado, interligado e sincronizado para otimizar a vida. Não existem dois metros quadrados de terra com idêntica vegetação nativa ou população de insetos, bactérias e fungos. Não se pode supor que Deus criou os micróbios e insetos ou mesmo os animais pequenos do solo para infernalizar a vida dos homens. Deus não é perverso. Ele não é somente infinitamente justo, mas também infinitamente sábio. Podem argumentar que existem animais carnívoros que caçam outros, pondo-os em permanente medo. Mas os carnívoros somente comem animais fracos, machucados ou doentes. E não mais que uma seleção rigorosa dos mais fortes e saudáveis. Se não existisse esta seleção, animais iriam degenerar-se como o fazem nas reservas naturais, onde, por razões “humanitárias” deixou-se os carnívoros fora.

Assim os micróbios e insetos são simplesmente a parte discreta e quase oculta do **ciclo da vida**. As plantas verdes, que

recobrem a terra são os únicos seres deste nosso Planeta capazes de transformar energia em matéria, ou seja, energia luminosa em energia química, com a presença de gás carbônico e água e com a ajuda de minerais. O sistema e nosso Planeta é de nascer e viver, multiplicar-se e morrer para que outros possam nasce.. Se não houvesse a eliminação de tudo que é morto, a vida não teria possibilidade de continuar, porque toda terra estaria atulhada com uma camada grossa de plantas, animais homens mortos. Não seria mais “o Planeta azul, mas um planeta fantasma, sem vida que somente viajaria pelo espaço com uma imensa carga de cadáveres. E se as plantas mortas continuassem não decompostas, a vida vegetal já teria acabado há milênios. Portanto decomposição é tão importante quanto a formação. Mas não seria o suficiente. Se tudo que é fraco, doente e velho continuaria e, ainda tivesse a possibilidade de se procriar multiplicar, a vida na Terra teria degenerado há muito tempo e teria acabado por causa disso. Para que a vida continue forte e vigorosa, foram criados estes pequenos seres com incumbência de decompor não somente tudo que é morto mas também tudo que é fraco incapaz de manter a vida vigorosa. Mas, para que estes pequenos seres nunca tenham possibilidade de atacar por engano seres em pleno vigor, eles foram programados pelas enzimas. Cada enzima é como uma “chave patente” que serve somente para uma únicas estrutura química. Um meio oxigênio a mais e a estrutura ou substância já é outra e outra enzima tem de entrar em ação. E substâncias acabadas como proteínas, ácidos graxos ou açúcares de alto peso molecular não podem ser atacados por enzimas de micróbios ou insetos. E quando a planta morrer, suas próprias enzimas iniciam a decomposição pai possibilitara ação de micróbios.

MINERAIS NUTRITIVOS E AS DOENÇAS VEGETAIS

A saúde da planta depende do solo e de sua capacidade de fornecer os elementos minerais que esta necessita para poder formar todas suas substâncias a que geneticamente capacitada. Às vezes a planta necessita somente traços ínfimos de um elemento, que

mesmo assim é indispensável. Assim, por exemplo, o íon K (potássio consegue catalisar somente uma única reação química, enquanto um íon de cobre consegue catalisar 10.000 reações químicas. Por isso a planta necessita muito potássio,mas muito pouco cobre para nutrir uma planta . Porém o cobre não é menos importante para a planta do que o potássio. Mesmo íons como cobalto céσιο□ estrôncio chumbo, bário e outros são necessários,embora em quantidades ínfimas.

Nutre-se a estranha idéia que Deus errou redondamente quando criou o solo tropical e por isso este teria de ser equiparado, da melhor maneira possível, ao solo de clima temperado. E como nos. trópicos, apesar de todas máquinas e adubos “químicos” as colheitas permanecem baixas, conclui-se que os povos no clima tropical são incapazes de usar as tecnologias que no hemisfério Norte estão sedo usados com tanto sucesso...

Mas existem muitas enigmas nos trópicos que nenhum do clima temperado consegue compreender como:

- 1- o solos tropical consegue produzir 5,5 mais do que o de clima temperado, com toda sua pobreza? E com suas teorias de exportação de nutrientes pelas colheitas e a obrigatória reposição pela adubação também não conseguem compreender como;
- 2- Um solo completamente esgotado em minerais nutritivos e compactado pode se recuperar sozinho, simplesmente deixando ele se cobrir com vegetação nativa? E ele se torna bem abastecido e produtivo outra vez? E se a matéria orgânica é tão importante, porque;
- 3- mesmo uma camada grossa de matéria orgânica como p.ex. em mono cultivos de cacau, não consegue nem manter a saúde nem a produtividade da cultura?

Tem uma resposta só: o segredo do solo tropical e sua bio-diversidade vegetal promove a mjcrobiana e a rapidíssima reciclagem da matéria orgânica. E as bactérias e fungos mobilizam, até de sílica os nutrientes vegetais. No trópico tudo depende da vida do sojo. E esta vida depende da matéria orgânica, que lhes serve de alimento, e quanto mais

diversificada esta matéria orgânica, tanto mais diversificada é a vida do solo e tanto mais nutrientes diferentes eles conseguem mobilizar e tanto melhor as plantas ficam nutridas.

E porque as plantas tropicais que mal abrem seus estômatos iniciam sua fotossíntese com 4 carbonos (ciclo Kranz) como milho, mandioca, inhame e outras em lugar de 3 Carbonos (ciclo Calvin) comuns em plantas de clima temperado? E conseguem ainda com seus estômatos semi cerrados e tão pouco carbono (0,2%) manter sua fotossíntese superativa? E como plantas das regiões semi-áridas e desérticas com folhas extremamente suculentas como as palmas forrageiras, Portulacas, Sedum e outras, as chamadas plantas de metabolismo CAM (Crassulacea acid metabolism) conseguem fotossintetizar durante o dia com seus estômatos fechadas? Lá não adianta nem a melhor tecnologia de clima temperada, é a natureza tropical que faz produzir.

Quando uma lavração profunda vira solo inerte e instável à água à superfície, esta não resiste ao impacto das chuvas e encrosta, sendo a fração argilosa levada para dentro do solo, deixando a superfície mais pobre em argila, Chama-se isso de arenisação". E como os solos são mantidos limpos por capina mecânica ou química (herbicidas) sol e chuva incidem diretamente sobre sua superfície, forma-se uma crosta na superfície e uma laje dura, muito adensada em pouca profundidade. Isso impede a penetração das raízes para • amadas mais profundas, confinando-as à camada superficial, que facilmente seca, pois se aquece muito e também logo está lixiviada e pobre. Normalmente consideram-se todos os fatores isoladamente. Pelo adensamento e a decadência da estrutura porosa do solo, os elementos minerais são reduzidos, de modo que o manganês e o alumínio se tomam tóxicos, o pH decresce, o fósforo disponível quase desaparece, entra menos água no solo e o nível freático seca. As raízes permanecem superficiais e sofrem mais pelo aquecimento desta camada e absorvem muito menos água e nutrientes. Plantas mal nutridas são atacadas por pragas e doenças por não conseguirem terminar a formação de suas substâncias. Entra menos ar

e o metabolismo vegetal diminui provocando uma menor produção vegetal. Quer dizer que muitos fatores modificam-se ao mesmo tempo. O combate de cada sintoma é difícil, caro e pouco eficiente. **A causa é a decadência do solo.**

Outro problema grave da decadência do solo é a falta de poros superficiais que deixa a água pluvial escorrer, causando a erosão.. Combate-se esta com curvas de nível murundús e microbacias que conseguem evitar boa parte do escoamento da água, mas que não conseguem fazer entrar o ar no solo, nem conseguem manter o nível de água subterrânea. Secam os rios e diminui-se a água potável em nosso Planeta. Pelos escoamentos da água, produzem-se enchentes; seguidas de seca. O Nordeste, atualmente sofre alternadamente "de seca — agora já com a desertificação em andamento — e de enchentes. 300 anos atrás ainda era a região mais fértil do Brasil, sendo o fornecedor de açúcar para la Europa. E como a tecnologia toda é mecânica-química, não se encontra solução biológica ou ecológica. Constroem-se obras em lugar de recuperar os solos.

Agora aduba-se com NPK e talvez aplica-se antes uma calagem. Assim, as plantas em lugar de 45 nutrientes, que necessitam recebem no máximo 7 (N, P, K, S, Cl, Ca, Mg). Isso é definitivamente pouco demais. Por isso os produtos podem apresentar formas grandes é bonitas, porém são sem sabor, odor e valor biológico. A análise química do solo geralmente trabalha com amostras de solo. tirados até 20 em de profundidade, isto é" incluindo também uma camada que as raízes não conseguem mais explorar. Afora isso, determina tanto os íons oxidados que são. ,nutrientes como os íons reduzidos que geralmente são tóxicos, como os de manganês, ferro, enxofre e outros. E como os excessos de nutrientes não existem de forma isolada mas em determinadas proporções ente si o excesso de um nutriente provoca a deficiência de outro. Segundo Bergmann (1973) somente o nitrogênio e os desequilíbrios que cria com outros nutrientes abre o caminho para no

mínimo, nove doenças vegetais, em diversas culturas como:

Pseudomonas	em fumo
Erwinia	batatinha
Pemospora	alface, nabo, videira
Erysiphe	cereais e frutíferas
Septoria	trigo
Botrytis	videira, moranguinhos
Verticillium	tomates, algodão, cravos,
Alternaria	tomates, fumo
Puccinia e Euromuces	cereais, feijão

Cada doença está sendo combatida por agrotóxicos e cada um destes possui uma base mineral, que induz outras deficiências, abrindo o caminho para outras doenças ou ataques por insetos, de modo que as plantas estão doentes dos pesticidas, como Chaoussou (1981) disse. Numa experiência em citrus pode ser constatado que após um ano sem o uso de defensivos as onze doenças e pragas que havia, reduziram-se a duas. Todas as outras somente eram “efeitos colaterais”.

Base do defensivo	Exemplo	Deficiência induzida
Ferro (Fe)	Fernate, Ferban	Manganês, zinco, molibdênio, magnésio
Zinco (Zn)	Ziran, Cabazine, Plantizin, Zineb, Dithian	Fósforo, Cálcio, Magnésio, Ferro
Cobre (Cu)	Cupravit, Nordox, Calda Bordaleza	Zinco, Manganês, Magnésio, Ferro
Manganês (Mn)	Maneb, Manzate, Trimangol	Cálcio, Magnésio, Ferro, Zinco
Sódio (Na)	Naban	Amônio, Potássio, Molibdênio
Enxofre (S)	Thiovit, Elosal, Arasan, Cosan	Fósforo, Cálcio, Cobre
Fósforo (P)	Malathion, Parathion, Fosalone	Zinco, Manganês, Enxofre, Boro, Ferro
Amônio (NH)	Captane, Glyodin, Brasicol	Cobre, Cálcio, Boro, Potássio, Magnésio, Fósforo

Em seguida alguns defensivos químicos, sua base e as deficiências que induzem:

Sempre se apresenta a deficiência do elemento cujo nível era o mais baixo.

Nos trópicos, a recuperação da estrutura do solo não pode ser feita pela calagem, pois aqui **não agrega o solo** como no clima temperado, mas dispersa-o, porque neutraliza a ação de ferro e alumínio, que são os mais potentes agregadores tropicais. Calcário serve entre nós somente como nutriente vegetal, mas não como agente agregador. Também é muito difícil acumular húmus, como se faz no clima frio. A decomposição é rápida demais. E mesmo assim **a matéria orgânica é a base de toda fertilidade do solo**. Não porque agisse como NPK em forma orgânica, mas porque nutre a vida do solo que:

- (1) forma os agregados maiores
- (2) mobiliza nutrientes e fixa nitrogênio

Num solo agregado, poroso aumenta o sistema radicular, penetra ar e água. Somente que a estrutura granular do solo não é estável. Após, dois, no máximo três meses os agregados perdem sua resistência à água e necessitam ser protegidos, até a colheita e depois precisam ser renovados.

A mobilização de nutrientes é tanto maior quanto maior é a diversidade da microvida. E esta depende da diversidade maior vegetal, isto é da matéria orgânica.

Não é a matéria orgânica em si que beneficia o solo e que nutre as plantas, mas seu efeito sobre a nutrição da micro-vida.

DEFICIÊNCIAS MINERAIS

Deficiências minerais podem ser identificadas pela:

1. Deformação ou descoloração das folhas;
2. Maneira das plantas crescer;
3. Invasora predominante;
4. Análise foliar.
5. as deformações da raiz.

Sobre este assunto existem muitos livros bons com farto material ilustrativo como os de:

- HB Sprague, 1941, Hunger signs in 'crops, David McKay Co. New York
- T.Wallace.. 1961, The diagnosis of mineral deficiencies in plants.
- H.Majesty's Station. Office, London.
- A.Primavesi. 1965, Deficiências minerais em culturas, ILivr. Globo, Porto Alegre;
- W.Beramann, 1986, Nutritional disorders of plants (tb. em espanhol) e outros.

Existem sinais muito típicos para algumas deficiências. Assim N, P, K, Mg, sempre se iniciam nas folhas mais velhas da planta ou do galho do ano, Ca, S, Fe, Mn, Cu, B sempre primeiro se manifestam no broto enquanto Zn e Mo podem mudar de posição..

K: começa na ponta das folhas mais velhas e avança nas bordas 'por causa da tentativa da planta em eliminar substâncias tônicas como putrecina formadas devido à falta de K, Na cana-de-açúcar os entrenós são muito mais curtos. Em variedades não hibridadas aparecem manchas vermelhas na ripa principal causados pela precipitação de Fe. Os frutos são menores, mais doces e mais suculentos e caem prematuramente.

N: inicia-se também na ponta da folha, mas avança pela ripa principal, dando a famosa forma de um V. As folhas amarelam e morrem, começando pelas: mais velhas.

P: as plantas são de um verde escuro, as folhas são eriçadas e duras e em estado mais grave assumem uma coloração purpúrea. As frutas das árvores caem em quantidade quando atingem um tamanho entre 2 e 4 cm. .

Mg: apresenta em todas as culturas as veias principais, e secundárias verdes, enquanto o tecido entre as veias fica clorótico, assumindo uma cor amarela ou avermelhada, ficando necrótico (morto) com o tempo. As árvores jogam as folhas cedo, os frutos geralmente pequenos permanecem ainda: por muito tempo no pé. Se a deficiência não é generalizada, afeta alternativamente uma vez um lado de uma árvore e no ano seguinte a outra. O besouro "serrador" (Oncideres impluviata) corta galhos até 5 as 6 em de diâmetro..

Zn: o típico desta deficiência são folhas muito pequenas formando as famosas “rosetas”, mostrando mais tarde cloroses intravenais. Os brotos são as vezes cloróticos, como no milho ou “assentados”, quer dizer que não levantam. acima das folhas exteriores. Em gramíneas as folhas possuem estrias clorótica entre as veias. .

Em árvores e café, a deficiência aparece especialmente na parte norte, mais ensolarada.

Mo: Na falta de molibdênio, as folhas são mosqueadas, geralmente aparecendo primeiro nas folhas mais velhas. O mais típico são folhas muito estreitas, isto é quase sem limbo foliar., ao longo da veia principal; O fundo preto (blossom end rot) dos frutos de tomates combate-se com adubação foliar de molibdênio, sendo causado pela deficiente absorção de molibdênio de solos pobre sem cálcio.

As deficiências que sempre aparecem nas folhas mais novas ou no broto:

Ca: Quando faltar cálcio, muitas vezes as veias são entupidadas, isto é, marrom sem lugar de verdes, especialmente quando existe o excesso de manganês. Nas folhas mais novas a ripa principal é mais curta que o limbo foliar. As folhas se enrolam quando houver menor índice de uma seca. Os pecíolos das folhas murçam, as flores ficam penduradas para baixo e morrem. A maior parte das flores é estéril, raramente formando frutos e sementes, e estas sempre são “deformadas. Em tomates a deficiência produz frutos que se “liquificam” por dentro, aparecendo como saquinhos cheios de água. Em bananeiras os cachos são muito pequenos. As raízes engrossam especialmente em repolho e outras brassicaceas e em árvores frutíferas morrem as pontas dos galhos. Pode haver severa desfoliação da ponta dos galhos. Em lugar de folhas caídas, brotam logo folhas novas. Plantas deficientes em cálcio são facilmente atacadas por vírus..

B: A deficiência do boro é muito comum. As raízes permanecem muito pequenas e fracas,

facilmente atacadas por nematóides. Muitas vezes há pontas mortas formando ao redor novas radículas. Os brotos não crescem e morrem e os galhos ou folhas ao redor sempre são maiores do que o “guia”. A pontas dos galho morrem, brotando ao redor do broto morto outros galhos, dando a famosa forma de um “leque”. Nos entrenós dos colmos de gramíneas, inclusive da cana, aparecem brotos secundários. As flores de muitas plantas são deformadas como em crisântemos, orquídeas, girassol, poinsetia e outras. Os frutos são deformados, pequenos e pedrentos como em pêras, maçãs, goiabas e bananas. Nas uvas, os cachos maduros têm muitas frutinhas pequenas e verdes. Em cereais muitas vezes o germe morre e a semente, embora de tamanho grande, não nasce. A couve-flor faz cabeças ralas e pequenas, com partes ou todas de cor marrom. Muitas raízes e caules são ocos, especialmente em nabos e beterrabas, repolho e couve-flor. Os caules das folhas racham. Os caules das bananeiras mostram o segundo anel “aguado”, que mais tarde apodrece. Aparecem “doenças do pé”, como por exemplo no “dumping off” quando fungos atacam o colo da raiz. Muitas vezes aparecem veias brancas nas folhas, por causa do apodrecimento das raízes. Tubérculos (batatinhas) e raízes (mandioca) possuem pouco amido e são “aguadas”, ficando duras quando cozidas. As fibras do algodão são curtas.

Cu: o cobre afeta em cereais sempre a última folha, que se enrola ou é clorótica, e as espigas têm dificuldade de sair da bainha. As pontas das folhas ou as folhas inteiras murçam facilmente, normalmente pelas nove horas da manhã já estão murças. Desenvolvem-se poucas flores. A partir das folhas mais novas, pode começar amarelamento .

Fe: Na deficiência de ferro as folhas mais novas são amarelas até brancas

S: Quando faltar enxofre, as folhas mais novas nascem amarelo-claro até brancas mas com a idade assumem cor verde normal. Há galhos novos muito finos e compridos e as

raízes são longas, marrons e duras com poucas radículas.

Mn: Se faltar manganês as folhas mais novas amarelam em manchas sendo facilmente atacadas por bactérias. Muitas vezes somente a segunda carreira de folhas começa amarelar, permanecendo as veias principais e secundárias verdes. Na cenoura as raízes são pequenas, bifurcadas, duras e com tufo de radículas. Mas, quando existe um excesso de manganês, por exemplo em feijão as vagens são curvas e com pontos necróticos como no ataque por antracnose.

É importante lembrar que não existem nutrientes isolados, mas somente interligados, **possuindo** todos estritas **proporções** uns com os outros. Se, por exemplo, aduba-se com potássio este tem efeito positivo 'até o momento em que o boro entra em déficit. Daqui em diante não há mais efeito do potássio ou até negativo. O mesmo se dá com fósforo. Quando se eleva sua quantidade além das reservas em zinco, ele não tem mais efeito positivo e até pode tornar-se negativo, conforme a deficiência de zinco que induz. Por isso existem as curvas de rendimento que primeiro sobem e após uma certa quantidade do elemento aplicado, descem. É quando um outro elemento entra em deficiência. E como nos trópicos os solos estão

EXCESSO DEFICIÊNCIA MINERAL INDUZIDA

	NH ₄	NO ₃	P	K	CA	MG	S	B	CU	ZN	MN	FE	MO	CO	NA	SI
NH ₄	-	-	+	+	+	+	-	+	++	+	+	Tox	-	+	+	-
NO ₃	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	++	-	-	-
P	-	-	-	+	+	-	+	+	+	++	+	+	+	+	-	-
K	+	-	-	-	+	+	+	++	+	+	+	+	+	-	+	-
CA	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	++	+	-	-	-	-
MG	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-
S	-	+	++	-	+	-	-	-	+	+	+	Tox	+	-	-	-
B	-	-	+	++	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
CU	++	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
ZN	-	-	++	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-
MN	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	++	+	-	-	+
FE	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	++	-	+	-	-	-
MO	-	+	-	-	++	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-
CO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
NA	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
SI	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-
Cl	Tox	Tox	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(tabela elaborada seg. Bergmann, 1973)

Elementos, cuja deficiência é sinalizada com ++, são os que geralmente são os primeiros atingidos e cuja proporção é a mais delicada.

pobres por unidade (dm³) também as quantidades de nitrogênio que se aplicam p.ex. nos EUA nunca podem ser aqui usados.por causa das deficiências de outros elementos que induz.

Cada excesso é relativo à quantidade dos outros elementos quê se encontram no solo, e a deficiência ocorre sempre do elemento que se encontra no momento em nível mais

baixo. Uma deficiência induzida, por exemplo, é a de cobre em arroz nos banhados recém tomados em cultura. As plantas mostram um excesso “relativo” de nitrogênio, que não se comprova com uma análise foliar, enquanto não se tiram as proporções entre nitrogênio e cobre. Quer dizer, o nível de cobre é muito baixo “induzindo” o excesso de nitrogênio.

EXIGÊNCIAS ELEVADAS EM MICRONUTRIENTES

B	Cu	Mn	Zn	Mo
Nabos e rabanetes	Cereais, trigo, cevada, aveia	Cereais, trigo, aveia, sorgo	milho, sorgo	alfafa, trevo vermelho
Canola, girassol, papoula	linho, girassol		linho	
Alfafa, tremçoço	Alfafa	feijão, ervilha	feijão	
Repolho, brocóli (todas Brásica, beterraba, aipo)	Beterraba ver. alface, cebola, cenoura, espinafre	Alface, pepino, cebola, beterraba, cebola		Couve-flor, alface, espinafre
Maça			Pessego, maça, ameixa	
Rosas e cravos			Lupulus	

Parece um excesso de nitrogênio que não é real mas existe, em relação ao cobre. No arroz para cada 85 átomos de N necessitam-se 1 de cobre.

Tomates têm uma exigência grande de B-Cu-Mn-Zn-Mo, mas necessitam também muito Ca.

Porém são também muito sensíveis a maiores concentrações.(tolerância pouca)

Os **Micronutrientes** nas plantas dependem: de sua concentração no solo, da capacidade de absorção da planta, do metabolismo específico.

Plantas muito sensíveis à concentrações menores de **B**: Feijão, lentilha, moranguinho, lupulus, e as frutas: maçã, damasco, citrus, pera, pêssego, uva, tendo uva, ervilha e maçã elevadas exigências em B, (os outros médios a baixos).

Girassol e aipo, apesar de altas exigências em B são bastante sensíveis de **Zn**: perda de

colheita 40%; Milho, sorgo, trigo e cevada perde de: colheita 20-40%: alfafa, alface, tomate, espinafre
perda de colheita 20%: feijão, ervilhas, batatinhas

ASORÇÃO E DEFICIEÊNCIA DE NUTRIENTES depende:

- da deficiência no solo;
- da compactação do solo e da oxi-redução (compostos mino tóxicos) - Al, Mn;
- da adaptação da variedade ao solo e clima e suas exigências;
- da umidade do solo (Ca aumenta absorção em solos secos,) elevada umidade torna Mn e Fe tóxicos (não absorvidos);
- da concentração de nutrientes :na solução do solo (seca fisiológica);
- da temperatura do ar (p.ex. NO absorve-se mais fácil com altas temperaturas) do solo

acima de + 32°C a maioria das plantas não absorve mais;

- g) pH (p.ex. NO é pior absorvido em pH 7 e melhor em pH 5,6 . o Mo é melhor absorvido.
- h) da altitude (p.ex. Ca se absorve mais fácil em altitudes elevadas)
- i) da quantidade de luz ultra-violeta -p.ex. quanto \square maior tanto pior a absorção de Ca e micronutrientes
- j) do sombreamento: quase todos elementos se absorvem menos na sombra (Ca, P, S, Mn,Zn) mas possuem um efeito maior.(Café sombreado ,N nas estufas)
- k) da presença ou ausência de outros elementos. (depende das proporções) p.ex. existe a deficiência de K em presença da defic. de S. (K/S = 35 a 100)
- l) do sistema radicular: reduzido ou com absorção prejudicada quando existem:
 - : pans,
 - a deficiência de B
 - a deformação das raízes: grossas: quando faltar - Ca, herbicidas sistêmicas que abrem as raízes para a entrada de fungos tornando as grossas e com poucos pêlos de absorção.

Análises de folhas em si não informam a realidade, enquanto não se tiram as proporções de um cultivo sadio e produtivo, comparando com um cultivo fraco ou doente.

Existe a possibilidade de corrigir deficiências minerais, até certo ponto, pelo aumento do sistema radicular. Se o solo for melhor agregado e as raízes mais desenvolvidas, explorando melhor o solo, elas conseguem nutrientes que antes eram deficientes. Assim há citricultores que conseguem controlar o amarelinho” (Shigiella) com uma aplicação de até 30 kg/ha de ácido bórico, que aumenta substancialmente o sistema radicular. O boro é responsável pela transformação de glicose em sucrose e seu transporte da folha para a raiz através da floema. Sucrose é açúcar, Açúcar atrai água e quando este é liberado pelo floema para as células da raiz, a água também sai das

células do floema, causando neles uma pressão negativa que atrai novamente água. Quer dizer, ele funciona igual a uma bomba ou poderia ser comparada como a ação do coração. (D.Lyon-Johnson, 1999).

Mas a ação dos minerais nutritivos não pára por aqui. Eles também possibilitam que as plantas produzam substâncias voláteis que elas soltam no caso de um ataque por insetos. Por enquanto conhecem-se 12 compostos odoríficos químicos, aerosols que as plantas exalam, de acordo com o tipo do lagarto que atacou e que são um tipo de SOS para chamar o “inimigo natural” adequado para seu combate (J.Suszkuo, 1998).

O maior problema de uma deficiência mineral seja ela induzida ou real, é que não somente as plantas estão doentes e parasitadas, mas ela se transmite, através dos alimentos deficientes ao homem. Os índios bolivianos dizem que existe uma correlação íntima entre a produção qualitativa -não quantitativa -de alimentos e o caráter espiritual dos que os propugnam, ou seja, alimentos com baixo valor biológico são produzidas por Pessoas de baixo nível espiritual. (AGRUCO, 1999). Por outro lado, o alimentos transmitem seu “espírito” e energia regeneradora, porque: substancia vegetal é energia cósmica captada (pela fotossíntese).

Sabe-se atualmente que, por exemplo, a deficiência de cobre - também a induzida pelo excesso de nitrogênio adubado - na alimentação da mãe, dá origem a crianças cujo cérebro cresce menos nas partes que controlam as funções motoras (que pode chegar até a paralisia), a coordenação dos músculos e o sistema nervoso. Isto quer dizer que, tais crianças podem ser paraplégicas, ou com sérios \square distúrbios nervosos (J.McBride, 1999). A mesma autora constata que depósitos graxos nas paredes das veias ocorrem somente onde falta vitamina B6 e B12, sendo este último dependente de cobalto. Vale lembrar mais uma vez:

“Solos doentes -plantas doentes - homens doentes”.

Não se podem introduzir \square métodos de produção agrícola desligados do solo e da

saúde humana, por que na natureza tudo é interligado.

PLANTAS INDICADORAS

As plantas nativas somente aparecem quando as condições lhes são favoráveis. Não são plantadas, ou seja, impostas ao solo, nem mantidas através de tecnologia sofisticada. Elas aparecem quando os nutrientes do solo existem na quantidade exata para a vida deles e desaparecem quando estas condições se modificam.

Esta também é a razão porque em pastagens nativas, por exemplo, uma adubação fosfatada pode aumentar ou diminuir a quantidade de forragem. Ela aumenta-a, quando as plantas estavam deficientes em fósforo, porque as nutre adequadamente. Mas ela diminui a produção quando as plantas existentes não necessitavam de fósforo e a Adubação forneceu condições para uma vegetação mais exigente neste elemento. São plantas superiores, sem dúvida. Mas geralmente a adubação foi baixa demais para poder mantê-las no campo. Primeiro induziu um vegetação diferente, depois não está em condições de mantê-la. O resultado é um desenvolvimento vegetativo curto (capim pequeno) uma floração precoce e fornecem pouca massa, de valor inferior. O pasto piorou pela adubação.

Mas ocorre também o contrário. Um exemplo muito impressionante é o capim-caninha (*Adropogon incanis*) que cobre os terrenos baixos da fronteira do Rio Grande do Sul. Ninguém gosta dele porque somente quando recém brotado é que pode ser comido pelo gado. Com três semanas ele encana e fica duro e imprestável. Queimam-no o quanto podem para tomá-lo comestível. E quanto mais queimam, tanto mais rápido ele se torna duro. Mas, quando recebe uma adubação fosforada ele leva muito tempo para encanar, permanece mole durante semanas e toma-se boa forrageira.

Conheci um trabalhador rural, um simples bóia-fria, analfabeto, mas muito inteligente, com uma observação incrível. Trabalhou numa fazenda de multiplicação de sementes na região do São Francisco. Quando o agrônomo chefe mostrou os campos, com a planilha na mão, explicou num campo que

aqui tinha tido tomate. Este operário, que lá trabalhava e ouviu-o, disse com toda convicção “não senhor, aqui tinha alface”. O Agrônomo irritou-se. “Como é que você sabe disso, se trabalha somente uma semana conosco e se esta parcela foi colhida faz mais de duas semanas?” “Pela vegetação. Disse ele simples. Foi chamado o capataz. “Aqui não tinha tomate para sementes? O homem sacudiu a cabeça. “Não tinha não. A semente de tomate não chegou quando dela precisamos, plantamos então alface para não deixar o campo muito tempo sem cultivo”- E como o trabalhador sabia disso? Pelo mato que crescia ali. Cada cultura esgota o solo em um ou mais elementos e deixa sobrar outros. E o mato aparece para compensar isso. Através dela a natureza tenta equilibrar e otimizara oferta de nutrientes para que o solo chegue a seu estado inicial. Por isso cada cultivo provoca sua população de “mato”, tentando sanar os estragos que foram feitos. E se os estragos são muito grandes e o campo já não produz mais nada, é abandonado, vai ser pela vegetação nativa, que no cultivo se, chama de inço ou erva-daninha, que a natureza recupera este solo e em 8 ou 10 anos o solo está “novo em folha., podendo ser cultivado - e estragado - outra vez.

Eis a razão porque as plantas nativas são plantas indicadoras e, ao mesmo tempo, **sanadoras**.

Existem duas possibilidades. Uma, onde determinado tipo de planta domina francamente e, outro, onde existem “associações de diversas plantas que sempre aparecem juntas. Estas últimas se chamem de sucessão vegetal e ocorrem quando o solo e o clima, por qualquer razão, mudaram para o melhor ou para o pior.

Entre as plantas existem antipatias e simpatias como entre qualquer ser vivo. Elas se influenciam mutuamente por substâncias químicas, os microorganismos que vivem na sua rizosfera e pela concorrência por nutrientes.

Existe uma verdadeira guerra química entre as plantas onde cada um tenta assegurar seu espaço vital. Elas excretam aerossóis pelas folhas, que agem num raio de até 50 metros de distância e secretam substâncias pelas raízes

para defender seu; espaço no solo. Estas substâncias dependem:

1. Da nutrição foliar. Se a folha tiver um pH alcalino as excreções são ácidas, e vice versa;
2. Do arejamento do Solo. Em solos compactados e adensado aparecem produtos fermentativos como álcoois, e
3. Da espécie e variedade.

Estas substâncias de defesa que se chamam alelopáticas, podem ser ácidos orgânicos, álcoois, taninos, saponinas, cumarina, aldeídos alefáticos, cetonas, lactonas, quinonas, fenóis, flavonas glicosídeos, polipeptídeos, terpenoídes e outros (Andrade Rodrigues, de, 1999). Seja lembrado que muitas destas substâncias servem às plantas também para sua defesa contra insetos e fungos, (Boris, 1968) como por exemplo, os fenóis e quinonas, enquanto outras lhes servem para a comunicação como os aldeídos alefáticos que usam para chamar insetos benéficos, os quais também denominamos de Inimigos naturais. As plantas, conforme os insetos ou larvas que as atacam, excretam substâncias odoríferas diferentes como um SOS, para informar qual o parasita que a atacou, chamando os inimigos naturais destas pragas. (Suszkuo (ARS), 1998)

ALELOPATIA

Poderia ser traduzida como antipatia violenta prejudicando as plantas uma às outras. Enquanto o SINERGISMO é uma amizade entre as plantas, ajudando uma a outra e que é a base da rotação de cultivos e da adubação verde.

Mas a alelopatia não é somente causados por aerossóis. Ela também age através de lixiviados das folhas, até pelo orvalho, dos lixiviados da palha, de substâncias de decomposição e finalmente de substâncias de bactérias e fungos que vivem no rizosplano ou iniciam a decomposição da palha, como por exemplo, o fungo *Penicillium urticae* que assenta na palha de sorgo e produz patulina, um poderoso germostático, impedindo até durante 28 semanas a germinação de sementes de sorgo, dependendo da quantidade de chuvas. Por outro lado, lixiviados de folhas de

cap. Colinião (*Panicum maximum*) impedem o nascimento de semente de guandú (*Cajanus cajan* e *índicus*). (Souza, 1997). Quando os lixiviados entram em contato com o solo podem ser absorvidos temporariamente pela argila ou húmus, desaparecendo por um lapso de tempo sendo liberados, mais tarde, quando ninguém os espera mais.

Porém nem sempre o efeito desfavorável de uma planta sobre outra depende de substâncias alelopáticas. Também o esgotamento de nutrientes, necessitados por duas culturas pode ser a razão da diminuição da colheita, como ocorre na alfafa e linho que ambos são ávidos de boro.

O efeito alelopático é maior quando as plantas se encontram em estresse, seja por calor, seca, alimentação deficiente ou ataque por parasitas. Isso porque por um lado, em situação de estresse, aumenta-se a produção de aleloquímicos e por outro lado, levam a uma redução do crescimento vegetal.

Os aleloquímicos não possuem um efeito geral. Eles prejudicam somente algumas espécies e até variedades enquanto podem beneficiar outras, como ocorre com as leguminosas. As leguminosas estão sendo consideradas como plantas altamente benéficas, porque conseguem melhorar o solo e fixam nitrogênio. Porém das 4000 espécies de leguminosas conhecidas, somente 8,7 % fixam nitrogênio com as raízes. Por outro lado eles todos possuem saponinas que prejudicam seriamente todas as Liláceas como cebola, alho, cebolinha etc. Mas também podem prejudicar Cíperáceas como tiririca (*Cyperaceas retundus*), e até controlar nematóides como mostra Sharma, (1982).

Os efeitos alelopáticos são diferentes. Podem inibir a divisão celular, outros modificam a permeabilidade da parede celular, podem inibir enzimas específicas, evitar a germinação do pólen, quer dizer, tornar as plantas estéreis como ocorre em clima temperado com a espurga (*Euphorbia cyperacea*) que toma as videiras estérteis, outros agem sobre a fotossíntese, a respiração, isto é, a mobilização de energia para o metabolismo vegetal, podem evitar a síntese de

proteínas e a fixação de nitrogênio ou até impedir o nascimento da semente.

PLANTAS QUE SE HOSTILIZAM

O homem ocidental considera tudo inferior a ele, toda natureza, que para seu ponto e vista somente existe para ser explorada e aproveitada para ter lucros. Plantas nem são dignas de ser consideradas a não ser para produzir colheitas comerciáveis, “cash crops” planta, para ele não sente, não anda, não fala, não se comunica, em fim, tem o que ele chama de “vida vegetativa.” Vive sem sentimentos sem comunicação. Será?

Verificamos somente “nosso mundo” que atua em ondas médias que podemos captar. Tudo que é em ondas curtas ou longas é fora do nosso alcance. É um mundo tão real como o nosso, somente que é inalcançável para nós, como a conversa e o riso dos peixes, as brigas entre passarinhos, os gritos das cobras ou as mensagens das plantas. .

E na vida vegetal as mensagens são químicas: É um mundo silencioso mas eficiente e as vezes muito violento. O fundo da vida é químico. Inclusive os genes, nosso código genético, não são partículas mas mensagens químicas. Assim, as brigas, as amizades, os gritos de horror e até os pedidos de socorro. São via substâncias químicas. Excretam elas pelas raízes para defender seu espaço como fazem todas as plantas da mesma variedade para garantir seu ‘quinhão de solo. Por isso duas variedades p.ex. de arroz plantadas alternadamente no mesmo campo rendem mais que uma, porque as raízes podem penetrar a no espaço da outra aumentando o volume de solo que pode ser aproveitado. Não somente exalam um suave perfume pelas flores para chamar as abelhas e outros insetos que ajudam na polinização, mas lançam também aerossóis pelas folhas para se comunicar inclusive com insetos chamando socorro de seus amigos quando são atacados por pragas ou defendem o espaço ao seu redor como o fazem as laranjeiras, para não nascerem suas sementes abaixo delas: É tanto um amor como uma guerra química de potencial assustador. E isso o homem tem de respeitar para não sofrer surpresas desagradáveis.

As armas químicas das plantas, geralmente apreciamos como vanillina, terebentina, teina, cafeína e outros e que são o segredo da biodiversidade no mato.. Muitas vezes, após a roça de um pomar antigo de macieiras, laranjeiras, pessegueiros ou videiras., é quase impossível de plantar a mesma variedade no mesmo terreno. A rotação de culturas dirigida, é uma maneira empírica de aproveitar esta inibição química para controlar plantas indesejadas mas pode ser também um fracasso. Assim por exemplo a soja produz *daidzeína* e *coumestrol* que controla varias plantas nativas. Mas utilizam-se também excreções de patógenos como do fungo que causa a estrelinha em laranjeiras (*Colletotrichum gloeosporoides*) para controlar a invasão de *Vicia*. As substâncias com efeito alelopático são especialmente fenois, (flavenois, catechol, ácido benzóico,) diversos alcaloides (inclusive cafeína) e isoprenoide especialmente produzidos por fungos. Portanto a alelopatia pode prejudicar o agricultor mas também pode tornar-se uma ferramenta no combate de invasoras. (Dobremez, 1995).

No Pará plantaram **gergelim**. Todo Nordeste planta e adora gergelim, o famoso “sésamo” dos árabes do qual fizeram seu azeite sagrado para ungir seus reis. Mas nos trópicos monocultivos não funcionam. Assentam-se doenças demais. Aconselhavam: plantem sorgo que é uma planta muito resistente e com raízes profundas, podendo medrar bem em regiões pouco chuvosas. Foi uma idéia boa. Sorgo de fato vai bem mesmo com solos pobres e clima semi-árido. Importaram semente de sorgo. Uma semente bonita e graúda e a plantaram em rotação com o gergelim. Mas o sorgo não quis se desenvolver e nem pensou em fazer pendão com flores. Voltaram ao gergelim, mas agora o gergelim também não quis mais crescer e nem pensou em florir. Piorou tudo. Por que? Porque sorgo e gergelim se odeiam e cada um tenta eliminar o outro. Tem lugar para um mas não para os dois. O pessoal tinha de optar. Ou sorgo ou gergelim. Por que os dois se odeiam tanto? Não sei, somente sei que vivem em guerra total e deixam suas “minas” no solo para depois aniquilar a cultura

seguinte. Mas o sorgo é auto-intolerante e não nasce bem após sorgo e prejudica o trigo.

Por outro lado a **cevada** faz o **papoula** desaparecer que invade os campos de centeio e também de trigo. A explicação simples Papoula aparece onde tiver excesso e cálcio. E a cevada que cresce especialmente em solos alcalinos mas também em solos muito ricos em cálcio. Ela retira os cátions – especialmente sódio e cálcio – que fizeram a papoula aparecer (para eliminá-las).

Plantaram batatinhas no Paraná: mas a região era horrivelmente descampada e o vento prejudicava as culturas. Era na época em que se pegou gosto pelo girassol que produziu um óleo muito apreciado e tinha raízes profundas que encontravam água onde as outras culturas não o alcançavam mais. Que ele, necessitava também muito cálcio e boro, nesta época, ainda não se sabia. Por enquanto plantaram o girassol com o quebra vento aproveitando seu crescimento rápido. Mas o girassol não quis crescer e a batatinha muito menos ainda.. Os dois ficaram pequeno se não se desenvolve-ram, nem sem adubo, nem com adubo, nem irrigado e nenhuma das duas culturas conseguiram formar flores porque se combatem até o fim. Nem 50m de distância protegeram um do outro. Mandam seus aerossóis para matar o outro mesmo. E uma planta é aniquilada quando não consegue florescer e frutificar, como família humana se extingue quando não consegue gerar filhos.

... Também aveia preta e batatinha não-se dão, mas neste caso não são os aerossóis e excreções radiculares mas os mesmos nematoides que passam de uma cultura à outra. O mesmo ocorre com aveia branca e milho.

Mas a batatinha, que é do alto dos Andes conserva sua amizade com o amaranthus, um primo gigante do carurú, o famoso kiwiche□, e quando os dois crescem pertos um do outros e beneficiam mutuamente. E um amor que não se apaga.

Existem aversões muito esquisitas Quem planta ervas medicinais sabe que hortelã depois de camomila possui muito pouco óleo aromá-tico. Mas se planta o hortelã ou menta justamente por causa deste óleo que vai para a fabricação de remédios e balas. Mas, o hortelã

não retribui esta aversão. Ele é cem por cento cavalheiro e a camomila que segue ao hortelã é muito mais rica e cheirosa que qualquer outra.

Colza e, especialmente uma variedade dele criada no Canadá, a "canola" são muito intolerantes à capins como marmelada (*Brachiaria plaritagiínea*). Portanto é uma cul-tura, que praticamente sem herbicida não prospera.

Esta guerra entre as plantas faz que muitas rotações de culturas fracassam quando se desconhecem suas relações "diplomáticas". Não basta que o homem manda. É bem mais prudente respeitar as relações existentes esse aproveitar deles...

Planta controladora	Planta controlada (invasora)
Aveia preta (<i>Avena strigosa</i>)	Capim marmelada (<i>Brachiaria plantaginea</i>) Amendoim bravo (<i>Euphorbia heterophila</i>) Picão preto (<i>Bidens pilosa</i>) e outras
Azevém (<i>Lolium multiflorum</i>)	Guanxuma (<i>Sida rhombifolia</i>) Amendoim bravo (<i>Euph. Heterophila</i>) Carurú (<i>Amaranthus spp</i>) e outras
Crotalária (<i>Crotalaria juncea</i>) Mucuna preta (<i>Stizolob. Aterrimum</i>) Feijão-de-porco (<i>Canavalia ensifor.</i>)	Tiririca (<i>Cyperos retundus</i>) Feijão-de-porco (<i>Canavalia ensifor.</i>)
Mineirão (<i>Stylosanthes Calopogônio</i>) (<i>Calopogonium mucunoides</i>)	Assa peixe (<i>Vemonia polyanthes</i>)

Mas eles também podem controlar, até um certo ponto plantas invasoras.

Porém o efeito alelopético pode ser inter-espécie ou intra-espécie, quer dizer, a espécie é auto-intolerante, como ocorre em alfafa (*Medicagosativa* e *M. estrigata*) ou citrus (*Citros*

PLANTAS ALELOPÁTICAS (INIMIGAS)**PLANTAS SINERGÉTICAS (AMIGAS)**

Alho, cebola, tomates x leguminosas (feijão)	Leguminosas = cereais (milho, trigo, cevada)
Feijão X alho, funcho, gladiólio	Alho, cebola = roseiras
Arruda X cardosanto (<i>Basilicum</i>)	Cebola = cenoura, alface
Centeio X <i>Agropyrum repens</i>	Aspargos = tomates
Funcho X todas hortaliças	Funcho = coreandro
Girassol X batatinhas, tomates	Girassol = pepino
Batatinhas X abóbora, girassol	Alecrim = sálvia, todas as hortaliças
Gergelim X sorgo	Couve-flor = salsão
Trigo X trigo-mourisco	Moranginhos = feijão
Moranginho X repolho	Repolho = batatinhas, beterraba
Citrus X citrus	Café = samambaia
Sorgo X sorgo	Milho = abóbora, feijão, melão, pepino
Mostarda X nabos	Tomate = tomate, agrião, salsa
Alfafa X alfafa	Fumo = fumo
Tomate X nabo-rabanete	Aspargo = tomate
Repolho X beterraba, cebola	Citrus = goiaba, hevea
Mostarda X canola, nabo capins	Herva-Sta. Maria = cebola
<i>Brassicacea X Brassicacea</i>	Brócoli X agrião
Gladiolos X arroz	Ervilha = cenoura, nabo
Ervilhaca X nabo, rabanete	Videira = tremoço
Cevada X papoula	Cravo-de-defunto = tomate
Aveia branca X milho, beterrabas	Salsão = alho poró

sinensis) onde nenhuma semente consegue nascer na projeção da copa.

ALHO, CEBOLA, TOMATES X LEGUMINOSAS

É difícil acreditar, que as leguminosas que tanto beneficiam os cereais, podem prejudicar seriamente cebola e alho. Um campo com o solo melhorado, por mucuna preta (*Stizolobium aterrimum*), certamente apresenta um solo rico em matéria orgânica, bem agregado e rico em nitrogênio. Mas, plantado com alho ou cebola, o rendimento deles baixa simplesmente à metade e repetido este tipo de "melhoramento" do solo, quase não produzem mais nada.

Mas, por outro lado, feijão plantado em rotação com cebola, tem seu rendimento reduzido em 50 %. A aversão de cebola x feijão é mútua.

Se precisar matéria orgânica para cebola esta deve ser fomecida por milho ou painço. E se quiser melhorar o rendimento de cebola, deve plantá-la em rotação com cenoura. Não é por causa do uso muito intenso de defensivos contra doenças da cenoura, mas simplesmente porque os dois se gostam.

Feijão também não combina muito bem com tomate.. O feijão não se importa muito, mas os tomates, estressados pela presença de feijão são mais seriamente atacados pela requeima.

Feijão e todas as leguminosas também não combinam com funcho ou erva-doce. Embora o funcho é uma planta muito pouco sociável causando depressão no rendimento de praticamente todas hortaliças, com exceção de

coreandro, as leguminosas quase acabam com ele. Ele fica fraco e raquítico.

Leguminosas = cereais (milho, trigo, centeio, aveia, cevada, sorgo, milheto), mas também **algodão, girassol, canola** e outros agradecem.

Quando se tratar de plantar cereais, nada melhor do que plantar leguminosas antes, para enriquecer o solo como: mucuna preta (*Stizobium atermum*), calopogênio (*Calopogonium muconoides*), kudzu (*Pueraria phaseoloides*), lab-lab (*Dolichos lab-lab*), guandú (*Cajanus cajan*, C, *indicus*), feijão miúdo ou cowpea (*Vigna sinensis*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) ou no sul do Brasil tremoço (*lupinus* spp), ervilhaca ou vicia (*Vicia* spp), seradela (*Ononis* S.), trevos (*Trifolium* spp) etc. Mas também a simples rotação com soja (*Glycine max.*) ou feijão (*Phaseolus vulgaris*) ou a cobertura dos solos em pomares por leguminosas enriquece e melhora o solo e aumenta os rendimentos. Embora as leguminosas contribuam em muito para a manutenção da produtividade dos solos, seja bem claro, que nem todas as culturas se beneficiam com elas.

Trigo x trigo mourisco ou sarraceno

O trigo mourisco ou sarraceno, próprio de solos levemente alcalinos, no Rio Grande do Sul, por anos foi plantado em rotação com o trigo porque é uma planta de ciclo muito curto e que dá bons rendimentos. Porém o trigo rendeu a cada ano menos e, finalmente concluíram que o Brasil não é adequado para o cultivo de trigo.

Neste semi-abandono da cultura de trigo alguns verificaram que os rendimentos começaram a subir. E finalmente se deram conta de que o que baixava as colheitas de trigo era a rotação de trigo-mourisco. (*Fagopyrum esculentum*).

Funcho x outras hortaliças

O funcho (*Foeniculum vulgare*), normalmente cresce fácil em qualquer solo. Sua semente é muito apreciada como erva doce e a variedade mais procurada que tem seu colo de raiz engrossado, fornecendo uma verdura gostosa, o "fenoqui.. Têm horticultores que o plantam entre os canteiros como quebra vento.. Mas o funcho agradece o aprecio. Ele defende

seu espaço com um poderoso aerossol que prejudica praticamente todas as verduras, diminuindo seu crescimento, mantendo-as em estresse permanente predispondo-as a ataques por pragas e doenças. Não se dá com nenhuma outra verdura a não ser com o coreandro (*Coriandrum sativum*) a quem ajuda e por quem é ajudado.

Sorgo x gergelim e trigo

O sorgo (*Andropogon sorghum*) é cada vez mais plantado no Brasil. Ele não somente se dá bem em solos que são fracos demais para o milho, ele fornece também uma semente muito nutritiva, apreciada especialmente pelos porcos. Quando não se tratar do sorgo granífero fornece grande quantidade de palha, apreciado não somente no Plantio Direto, mas também amplamente usado para corrigir solos salinos. Sua palha em decomposição liga o sódio livre para carbonato de sódio que é muito pouco solúvel e portanto o - retira da circulação.. O solo perde boa parte de sua salinidade e pode ser usado para o plantio e arfara (*Medicago sativa*) e até para culturas agrícolas, como cevada e trigo.

Ele possui raízes muito profundas e mesmo em regiões secas cresce relativamente porque consegue se abastecer com água onde outras culturas não o conseguem mais. . .

Mas o sorgo não é muito amigável com as culturas de gergelim (*Sesamum indicum*) e o trigo (*Triticum aestivum*). O trigo provavelmente sofre do esgotamento do solo como das excreções radiculares, baixando seu rendimento quando em, rotação com sorgo.

O gergelim (*Sesamum orientale*) é francamente hostilizado de modo que perto de sorgo através de aerossóis, suas flores permanecem estéreis e se conseguem formar sementes, estas não conseguem amadurecer. Em muitos casos o gergelim nem consegue formar flores. Nem em campos vizinhos, nem em rotação as duas culturas se dão.

Mostarda x canola, nabo

Tanto mostarda (*Sisymbrium al Ussimum*), canola (*Brassica napus*) melhora solos muito argilosos deixando-os em estado friável para a cultura seguinte. Canola é fertilizante (NPK).

Mas ela não se desenvolve quando plantada em vizinhança com mostarda, que inibe seu crescimento. Pior é mostarda para nabos. O povo diz: “mostarda come os nabos”. Estes simplesmente crescem para traz” e desaparecem.

Citrus x citrus

Se uma espécie impede a germinação de suas próprias sementes, é porque não teria a possibilidade de crescerem mais plantas da mesma espécie num mesmo lugar. Enquanto babaçú e outras palmeiras nascem uma abaixo e ao lado da outra até que formam uma capoeira tão densa que ninguém consegue mais se desenvolver direito, existem outras plantas como o citrus, que embora nativo da China, tem o mesmo hábito que nossas árvores. Ele solta de suas folha uma substância germistata para que nenhuma de suas próprias sementes consiga nascer perto da árvore mãe. Com isso se garante seu desenvolvimento satisfatório. Parece que a maioria das árvores nativas tem esta propriedade, porque na mata virgem árvores da mesma espécie aparecem distantes umas das outras. Assim o serviço dos seringueiros é difícil por terem de caminhar longe de uma outra seringueira. E os exploradores do pau-Brasil tão estimado na Europa há 200 anos atrás, como os exploradores de mogno devastaram muita mata para retirar alguns troncos das madeiras cobiçadas.

Alfafa x alfafa

Alfafa (*Medicago sativa*) é uma leguminosa muito apreciada em clima temperado, por ser a forrageira mais rica em proteínas. Nos trópicos há muitas plantas, normalmente mais ricas em proteínas que a alfafa, como puerária (*Pueraria phaseoloides*), soja perene (*Glycine wightii* tinaroo), leucena (*Leucena leucocephala*), siratro (*Macroptilium atropurpureum*) e mucuna preta (*Stizolobium atentmum*), e até capins como o kikuyo (*Pennisetum clancjestnum*) são quase tão ricos em proteínas como a alfafa. Mas o que a torna especial é que cresce bem em terras neutras a levemente alcalinas e que suporta um clima bastante seco, por ter raízes muito profundas, podendo utilizar

um nível freático em 2 a 2,5 metros de profundidade. E enquanto protege capins pelo excesso de insolação e parece ser uma planta muito amigável, impede a germinação de suas próprias sementes.

Talvez restringe o número de plantas por área, porque é muito exigente em relação ao boro. E se este é limitado se o número de plantas fosse liberada, ela auto-extinguir-se-ia.

Sorgo x sorgo

O sorgo (*Sorghum spp*) uma planta cada vez mais usada no Brasil, é auto-intolerante, quer dizer, impede o nascimento de suas sementes durante meses. Isso ocorre, porque o fungo que se assenta na sua palha, iniciando a decomposição, o *Penicillium urticae*, produz uma substância germistata, o patulina. Assim, obtém-se a rebrota da soca, mas não se consegue replantá-lo.

Papoula x cevada

A papoula (*Papaver somnifera*) é uma praga em campos de trigo e centeio na Europa. Aparece em grande quantidade porque tenta eliminar o excesso de cálcio que as culturas não conseguiram gastar. Embora um campo de trigo amadurecendo, cheio de flores.

Mas com a cevada ele não é somente uma praga que ocupa lugar mas é uma planta alelopática, que diminui radicalmente seu rendimento. Isto, talvez porque também a cevada gosta de solos ricos em cálcio e com pH neutro.

Aipó x alface

O aipó (*Apium graveolens*) é uma verdura muito apreciada. Mas também é famosa por necessitar suficiente boro no solo para crescer. Se este faltar seus caules racham e as suas folhas centrais não se desenvolvem. Mas ele hostiliza francamente o alface, que em sua vizinhança pouco cresce e nunca chega a florescer...

PORQUE PRODUTOS ORGÂNICOS É MENOR

E tão arraigado a idéia que produto orgânico é menor que muitas pessoas quando vão na feira e encontram frutas ou verduras pequenas acreditam que sejam orgânicos e os compram. Nunca lhe chega a idéia que poderia ser

refugo de produto convencional, que normalmente é e quando vai no supermercado e vê a seção orgânica, dá até dó de ver tomates pequenos e deformados, couve-flor um quarto do convencional, cebolas que parecem miniaturas. Mas os preços são três até nove vezes maior do que dos produtos convencionais.

Paga-se o que? O trabalho muito maior e a garantia - que não tem resíduos tóxicos

Bem, garantir que não tem resíduos tóxicos é difícil. Pode-se garantir que foi produzido sem uso de agro-tóxicos. Porque o solo pode ser ainda contaminado com clorados, que se conservam no solo até 35 anos. E os venenos que evaporaram durante a pulverização dos campos convencionais (e que podem ser até 60 % do total) subiram às nuvens e voltaram com as chuvas. O solo sempre esta contaminado pelas chuvas ou seja, pelos venenos que trazem. E estes são tantos que tudo é contaminado, os oceanos com as baleias, peixes e camarões, as calotas de gelo polares e as geleiras andinos, os ursos polares e pingüins, as araras e os poços da mata amazônica, tudo. De modo que ninguém pode garantir que o alimento está isento de agro-tóxicos. Somente pode garantir que foi produzido sem uso de agro-tóxicos. E isso é muito pouco porque os defensivos orgânicos também podem ser bastante tóxicos, como a calda sulfo-cálcica, o rotenona e outros. A vantagem seria o maior valor biológico do produto, que porém não existe em cultivos que de qualquer maneira, tinham de ser defendidos.

Mas garantem também que foi produzido sem adubos químicos hidrossolúveis, mas com adubos de pouca solubilidade ou somente com composto. Os adubos pouco solúveis desequilibram menos os outros nutrientes do solo e induzem menos doenças e pragas. Mas a grande vedete é o composto do qual se acredita que seja adubo químico em forma orgânica ou seja NPK orgânico. Mas tem outra grande decepção para fazer composto, compram todo esterco que podem conseguir, como por exemplo de granjas de frangos de corte ou de gado de leite convencional, e toda matéria orgânica a venda, como torta de filtro das usinas de álcool, bagaço de laranjas das esmagadoras, onde produzem suco ou bagaço de bananas

das fábricas de geleia – todos de cultivos convencionais. Não tem dúvida que não é químico em forma de sal. É orgânico, porque é oriundo de produtos vegetais ou animais. Mas eles podem conter tantos resíduos de agro-tóxicos, de “promotores de crescimento”, de antibióticos, de vermífugos e outros que plantas nutridos com este, composto às vezes são bem mais tóxicos do que produtos da agricultura convencional. E ainda produzem produtos pequenos e feios.

Normalmente a conta é o seguinte: Com 40t/ha de composto acrescentei metade do NPK no meu cultivo do que o vizinho convencional. Certo? - Não, é errado.

Composto não é NPK em forma orgânica. Composto é matéria orgânica semi-decomposta e mesmo assim é somente alimento para a micro-vida, os fungos e bactérias do solo. E a vida que se deve alimentar vive na camada superficial do solo. Mas, como imaginam que é NPK orgânico enterram seu composto até 35 a 40cm de profundidade onde existem condições completamente anaeróbias. As bactérias que aqui decompõem o composto em lugar deliberar gas carbônico (CO₂) produzem metano (CH₄) muito tóxico, para² as raízes, e o enxofre⁴ que existia na matéria orgânica em forma de S⁰ perde seu oxigênio e se transforma em gás sulfídrico (SH₂) que é muito tóxico para as raízes e as folhas. Aí as raízes fogem à camada bem superficialdo solo, (até 4 cm) Por isso as plantas são famintas e pequenas e somente sobrevivem com muita irrigação produzindo pouco e miseravelmente. Todos perguntam:” como sei que enterrei minha matéria orgânica profundo demais? ”Não sou especialista, não posso adivinhar.”

Adivinhar não precisa. Somente **cheirar no seu solo**. Se cheira de ovo podre ou de pântano enterrou profundo demais. É melhor sempre deixar a matéria orgânica na camada superficial. Lá os produtos orgânicos ficam maiormelhor e muito mais saborosos que os convencionais.

ORGÂNICO SEMPRE É ECOLÓGICO?

Geralmente não.

Acredita-se que orgânico é quando não se usam produtos químicos.

Não se cuida do solo que, via de regra, encontra-se em péssimas condições. Os agricultores orgânicos têm a curiosa idéia que, usando composto o solo tem de melhorar de qualquer maneira., tanto faz até onde o enterram. Até são convencidos que quanto mais misturam o composto com a terra tanto melhor eJateria de ficar. E depois são amargamente decepcionados que isso não acontece e seus produtos são absolutamente inferiores.

Também acreditam que qualquer material, como residuos agro-industriais, lixo vegetal urbano isto é as sobras das cozinhas de frutas e verduras convencionais, lodo de esgoto urbano ou esterco de granjas convencionais é orgânico, especialmente quando forem compostados, embora com grande quantidade de químicos.

Na Agricultura Natural este material, embora de origem orgânico, é considerado “sujo” não contribuindo a saúde do solo. E como visa saúde, bem estar e paz para a população inteira, a saúde do solo é básico. Normalmente o agricultor não ambiciona a sustentabilidade de sua atividade mas somente o “preço acrescido”.

Ecológico a agricultura somente é quando se trabalha segundo a natureza. Não é a agriculturatradicional, embora esta dos índios era orientada pela natureza e pela religião. A agricultura ecológica não é uma volta ao passado, mas é um avanço. A ciência atual foi simplesmente fatorial. Tratava fator por fator e até somente frações de fatores, combatia especialmente sintomas e nunca perguntou pelas causas. Por isso, conforme o ângulo de enfoque, as “verdades científicas” mudaram constantemente.

A ciência **agro-ecológica** vê e trabalha com os ciclos e sistemas da natureza (ecossistemas) incluindo o próprio homem em sua visão holística ou seja do inteiro. E este inteiro inclui solo-planta-homem e por isso e tanto **agrícola** como **social** e **ético**, e como tal inclui também **política** e **economia**. Portanto usando composto pode ser orgânico, mas nunca ecológico. Ecológico trabalha conforme a natureza, e esta, por exemplo, conserva sua matéria orgânica sempre na camada superficial.

DRENAGEM

Chamaram-me da Argentina de uma comunidade de agricultores orgânicos. Cultivaram em estufas tomates, pepinos, alface, espinafre e outras verduras, mas se desesperavam por quase 30 % da área não produziu praticamente nada. As plantas simplesmente não se desenvolveram. Enquanto as outras já começavam a produzir eles permaneceram pequenas, raquíticas a, às vezes, morriam. Vieram fitopatologistas da Universidade de Buenos Aires mas não podiam descobrir nem fungos nem bactérias ou vírus. Acreditaram que seriam. manchas de solo extremamente pobres e aumentaram as doses de nitrogênio até o equivalente de 750 kg/ha. Mas o efeito foi zero e as vezes ainda provocou doenças fúngicas.

Os agricultores eram pobres e não tinham muito mais terra do que esta onde se encontravam suas estufas. Uns, até se endividaram por causa disso e eram prestes de ir em falência. Mas as plantas resistiram a todos tratamentos e não cresciam.

Olhei as plantas e como de costume arranquei uma para ver: a raiz. Esta era pequena e superficial O agrônomo que acompanhava explicava que a uréia era dado em cobertura e por causa disso as raízes não desceram mas permaneciam superficiais. Tirei outra planta e da parte infeior das raízes pingava água. Pedi. uma pá, mas não tinham, trouxeram somente uma pequena enxada .Tirei um pouco de terra. Pingava água e estrias de ferrugem apareciam no solo. Peguei um papel indicador para descobrir o pH. Era 7,8 e em alguns lugares até 8,2. Não tinham análises de solo. Então somente restava observar mais de perto as outras plantas. Encontrei um pé de tomate onde uma fruta parecia um saquinho **cheio de água**. Achei um pé de alface com as folhas mais novas algo mais pálidas e algumas encarquilhadas. Era a deficiência de cálcio. Então o pH alto indicava sódio.

Os agricultores que me rodeavam me olhavam curiosos e esperançosos. É daí, o que faremos?” “drenar”. Vocês tem de baixar o nível freático até, no mínimo, 50cm abaixo da

superfície. Nenhuma planta de cultura suporta água salina nas raízes.

“sabemos que tem aqui água salina e que o nível freático é alto.

“e porque não drenaram?

“por que isso é banal demais. Todos procuravam algum fungo, bactéria ou vírus que causa esta estagnação de crescimento ou no mínimo alguma deficiência mineral. E fora disso drenar é difícil porque todo terreno é plano, de Mar del Plata até Córdoba não tem muito declive.

“Mas deve crescer girassol e sorgo?

“Cresciam. Então plantam estes em todo terreno ao redor, porque eles gastam muita água e drenam o terreno. Também devem combater o sódio. Em forma de carbonato não é mais tão tóxico. Se usam sorgo como adubação orgânica nas estufas. Durante sua decomposição transforma o sódio em carbonatos. Não foi que seu Professor Jorge Molina recuperou 20 milhões de hectares salinos somente com sorgo? Mas, parece que Santo de casa não faz milagre.

Me olhavam e depois sorriam. Era tão fácil, mas ninguém tinha olhado às raízes das plantas.

O FURO NO CANO

A palestra tinha terminada muito tarde.. Não era exatamente a palestra mas a sessão de perguntas, que parecia que não terminavam mais. Me tinham perguntado antes, como queria que eles se dirigissem a mim: Engenheira, Doutora ou Professora? Eu sabia que cada título é uma barreira e que impedia que muita gente se sentia a vontade.!” Me chamam de Ana, é mais fácil” disse. Suspiravam aliviados. E agora do mais humilde agricultor ou “campesino” até o mais orgulhoso fazendeiro ou professor de Universidade, todos se sentiam a vontade. O intercâmbio foi ótimo, as perguntas pipocavam, muitas falavam também de suas experiências e o tempo passou voando. Somente um pequeno agricultor era impaciente e nervoso na medida que o tempo passava. Queria que fosse ver sua terra. Era menos que 1 hectare que ele plantava com ervas medicinais e dos quais ele vivia. E agora já era noite. O pessoal da ONG que atendia ele me urgia: tem de ir lá. O homem é pobre e

quase 25% de sua terra não dá mais nada. Ninguém sabe por que? Fomos lá. Com a luz de faróis de 3 carros entramos no campo dele. Pedi uma enxada e abrimos o solo. Mesmo na luz artificial dava para ver que o solo era mosqueado: vermelho mais escuro, mais claro, com manchas acinzentadas e até azuladas. “você tem aqui algum problema com água que estagna de vez em quando. ”A cara do proprietário se iluminou. Ah, sim, ele disse, aqui meu cano de irrigação tem um furo”. “Bem, então pega um Durapox e fecha-o. Depois sua terra vai produzir novamente. “Ele olhava incrédulo:” Este furinho me deixou perder já duas colheitas? “

“Sim, este furinho”. Tinham procurado uma razão grande, impressionante, aterrador e eram até decepcionados que a causa era tão pequena e insignificante como uma pequena rachadura onde vazava água.

A PEDRA POME

Era nos Andes equatorianos em um assentamento de pequenos agricultores, todos índios. Os agrônomos se queixaram amargamente sobre a preguiça dos índios que se negavam de usar a cobertura do solo, única maneira de conservar a pouca umidade que tinha aqui, por um pouco mais tempo. Nesta região mal chovia 300 mm por ano, e apesar da altitude de 3.600 m isto era pouco demais para conseguir colheitas razoáveis. Deveriam irrigar mas não tinha suficiente água. nem para metade da terra. Então tinha de economizar.

O solo coberto perdia muito menos água e de fato após 6 semanas de seca, ainda estava úmido. Mediam com seu “moisture-teller” um aparelhinho importado e constataram que a umidade dava ainda muito bem para plantar milho ou aveia, enquanto a terra descoberta era seca. Era a idéia salvadora de cobrir a terra. E como por perto tinha grandes jazidas de pedra-pome, um parente do basalto, quer dizer lava vulcânica que esfriava no mar em lugar de se derramar acima da terra, ela era ideal, porque rico em minerais, que na maneira que se descompôs fornecia elementos nutritivos ao solo. E como a pedra era leve e porosa, em forma britada deu uma cobertura muito boa.

Os índios nos rodeavam com caras fechadas. “Mas não cresce mais nada nesta terra,” eles, insistiram.

“Cresce sim, mas vocês são preguiçosos demais de buscar a pedra. Vejam como a terra é, úmida, ainda com 65% de umidade.

“Mas não cresce nada” insistiram os índios.

Nunca duvido que o agricultor tem alguma razão. Por ser analfabeto não é estúpido porque ler e escrever é somente algum ofício como qualquer outro. Somente que hoje se exige de todos o saber.. E, ele tem sua experiência. Mas por que a terra não produzia?

Raspei um pouco a camada branca de pedra-pome e deitei minha mão na terra. Ela era gelada. Calculei que não tinha mais que +2°C. Aveia necessita 6°C para nascer, batatinhas 10, milho 15°C. De fato aqui não podia nascer nada. Já pegaram uma vez nesta terra?” perguntei. Não, naturalmente não. Medimos a umidade com este aparelho.”Então deitam uma vez a mão na terra.” Eles ficaram espantados. “Meu Deus, como é fria.” O caso era, que nesta altitude a luz solar já era fraca. E a pedra branca refletia a luz de modo que o solo não podia mais aquecer. E agora? Mas a solução não era tão difícil. Se vocês misturam a pedra superficialmente com o solo ela permanece ainda na camada superficial e o solo que é exposto ao sol, é de cor preta como antes. Assim a pedra impede a evaporação rápida da umidade e a cor preta capta o calor como antes.

“Deu certo e conseguiram novamente plantar milho e batatinhas e colhiam melhor, porque o solo se conservava mais úmido.

PRODUTO ORGÂNICO É PIOR?

Era um horticultor grande. Plantava bastante terra e tinha 15 boias-fria trabalhando em sua terra e um agrônomo para dirigir tudo. Tudo funcionou segundo as Normas internacionais de agricultura orgânica e sua produção foi certificado e a vendia com o selo “Demeter” que é o melhor que existe para orgânico. Também a venda por preço diferenciado funcionava bem!. Tinha galpões de empacotagem e duas vezes por semana aparecia o caminhão do supermercado para levar as

bandejinhas com as verqueras bem acondicionadas com a marca do sítio e o selo orgânico. Tudo parecia perfeito. menos a produção.

O homem produzia enormes quantidades de composto, ao redor de 1.200 toneladas por ano. Seus caminhões vascularam toda redondeza para trazer o suficiente esterco e matéria orgânica, que para mi não era exatamente orgânico, porque os outros produziam de maneira convencional, e colocava 40 toneladas por hectare de composto, uma quantidade considerável. Mas a produção não funcionava.. Metade das plantinhas morriam após serem mudadas e os restantes cresciam cada vez menos. A irrigação era direta. Perguntado por que me diziam que as plantas murchavam já com duas horas de sol. O produto final era disforme, insípido, duro, menor e muito menos apresentável que as verduras convencionais e as cenouras até eram acres. Me diziam que produto orgânico é assim mesmo e conheço gente que na feira somente compra o produto pior porque acredita que seja orgânico, mas que na verdade é somente refugo do plantio convencional. Pouco a pouco os compradores se desanimavam e ele fez suas bandejas ser acompanhadas com panfletos que diziam que produto orgânico é menor, disforme, mais duro, menos saboroso mas que não possui resíduos tóxicos. Mas, lembrei-me das verduras fabulosas de minha mãe, que nunca usou algum adubo químico e que eram belas, grandes e saborosas,: podendo concorrer vantajosamente com qualquer produto da agricultura química.

O agricultor aqui já tinha muitas dívidas e me disse, que tinha de desistir e voltar a agricultura química, o mais tardar em seis meses, porque não aguentava mais os prejuízos.

Olhei o sítio muito bem cuidado” peguei um punhado de terra da qual pingava água, arranquei uma raiz de Beringela, depois de uma cenoura e mais tarde de um repolho e uma beterraba, o quadro era sempre o mesmo. Raízes pequenas, pequenas demais para as plantas, compactas, e superficiais. Fugiram do excesso de umidade, na procura de

ar.beterraba, o quadro era sempre o mesmo. Raízes pequenas, pequenas demais para as plantas, compactas, e superficiais. Fugiram do excesso de umidade, na procura de ar.

Cheirei na terra e me espantei com o cheiro de pântano. Era tipicamente o odor de gás metano e gás sulfídrico, ambos tóxicos para as raízes das plantas. Era sinal de uma decomposição anaeróbia da matéria orgânica. Cavei um pouco mais fundo e finalmente em 35cm encontrei 9 composto. "Por que você enterra seu composto tão profundo?" O homem se espantou da pergunta: "Mas para as raízes encontrar nutrientes quando descem no solo". "Pois acontece que suas raízes não descem por causa desta matéria orgânica enterrada. Aqui no trópico ia partir de 15 cm o solo é anaeróbio. E gases tóxicos, as raízes não suportam." Ele não se deu por vencido: "Mas o NPK também se enterra para que as raízes encontrem nutrientes lá embaixo." "Correto, mas primeiro, composto não é NPK em forma orgânica e segundo muitas vezes, como por exemplo a soja, não consegue aproveitar o adubo que se coloca em 15 cm de profundidade, porque até que a raiz podia crescer tão profundo uma laje já impede seu caminho.

Em seu caso as raízes fogem tanto do excesso de umidade como dos gases tóxicos. Não tem possibilidade de crescer. O horticultor me olhou desconfiado. Era europeu e lá funcionava.

"Bem, aplica seu composto somente na superfície do 'solo'.

"Isso não funciona, porque assim perderei todo nitrogênio.

"Deixa o perder, não vai lhe fazer falta. Se a decomposição é aeróbia, vem fixadores livres doar e lhe fixam muito mais nitrogênio de que você perdeu.

O homem não se conformou ainda." Mas se faço isso, todas as raízes permanecem na superfície, dentro da camada de composto e não crescerão para baixo.

"Se fazem isso, porque elas procuram boro. Então aplicamos 8 a 12 kg/ha de Borax antes de preparar a terra. Cheio de dúvida o agricultor fez sua primeira área de experiência. Mas o que aconteceu agora deixou a todos estupefatos. Ocorreu uma verdadeira "revolu-

ção verde (e os produtos orgânicos se tornaram maiores, mais tenras, mais saborosas e de muito melhor aspecto de que os convencionais e ainda eram de conservação melhor. Era uma mudança tão grande que o supermercado não quis acreditar que os produtos ainda eram orgânicos e os vizinhos "convencionais" converteram para orgânico para ter também hortaliças tão boas. E para poder controlar melhor e sempre seu solo o agricultor pediu de treinar seus boia-frias para imediatamente ser avisado se alguma coisa não estava certa. Os diaristas se empolgavam agora com seu trabalho porque não eram mais simples mão-de-obra, mas colaboradores. E tudo funcionou tão bem que o agricultor tomou eles mesmo como seus associados participando no lucro. E os vizinhos se cooperaram com ele para participar nesta empreita. Ninguém acreditou que agricultura orgânica pode produzir tão bem. Pode, mas somente quando também é ecológica e se as práticas agrícolas se inserem na natureza.

QUANDO AS RAÍZES ENGROSSAM

Ele foi considerado o melhor agricultor orgânico na redondeza da capital. Era o orgulho de sua ONG que se derreteu de satisfação. Isso você tem de ver. É uma verdadeira beleza.

A horta foi boa e de fato as verduras eram melhor de que das outras agricultores orgânicos desta ONG. Mas mesmo assim as verduras eram pequenas e não alcançaram um tamanho normal. Não tinha doenças e parecia tudo um mar de rosas, ou melhor, de repolho. Somente a super-irrigação me intrigava. O terreno era tudo ancharcado "Por que vocês irrigam tanto?" O pessoal ficou surpreso. "Não é nada demais".

Nas beiradas dos canteiros crescia vegetação nativa, para não deixar o solo descoberto. Mas a planta mais frequente era a erva-lanceta (*Solidago microglossis*), capim rabo-de-burro (*Andropogon* spp) e algum capim sapé (*Imperata exaltata*). Todos indicavam um solo bastante ácido e o que não era o aconselhado para Brassicaceas. Alguma coisa aqui estava errada. "Posso arrancar um

pé de repolho”, o agricultor concordou “. Claro que pode”. Olhei as raízes que eram todas cuurtas, grossas, até bulbosas com muito pouco radículas. Às vezes formaram até uma espécie de batatinha. “me digam, por que o repolho faz isso? “Todos se olharam e depois me explicaram que repolho é assim mesmo.. “Claro, porque vocês têm aqui uma deficiência violenta de cálcio. Por isso também tem pés que não conseguem fazer uma “cabeça.” E as raízes engrossam e não conseguem mais absorver direito e as plantas murcham com facilidade, por isso vocês irrigam tanto. “Todos se olharam perplexos. E o que fazer? “Naturalmente aplicar uma calagem. E se vocês não Item nenhuma análise do solo, colocam por enquanto 1000 kg/ha e depois controlam um pouco seu pH que deve estar ao redor de 4,5 pelas plantas nativas que aqui crescem. Seu repolho vai melhorar e crescer melhor com menos irrigação.

Uns 4 meses mais tarde, quando andei no centro de São Paulo, de repente alguém me abraçou. Era o agricultor do repolho. Estou tão feliz e tão grato; apliquei calcário e agora o repolho tem quase o dobro de tamanho e a irrigação podia ser bastante reduzida. Agora ponho água somente cada segundo dia e não mais dia e noite. Como sabia que faltava cálcio?”

Como sabia? Somente observando. Se alguma coisa não é normal, e esta irrigação não o era, então devf ter alguma razão que precisa ser removida.. E neste caso se procura até achar a causa.

RAÍZES AMARRADAS

Dei um curso em Equador e me pediram de visitar uns plantadores orgânicos de tomate. Tinham estufas muito bem feitas, grandes composteiras e em cada canteiro tinha três “tripas” para irrigação de gotejamento. Os tomateiros pareciam bem sadios mas cada vez quando a primeira penca de frutas começou pintar morria o pé. Chamaram os fitopatologistas para encontrar a razão, mas não tinha nem fungo nem bactéria ou vírus que causava esta morte súbita. Procuravam nematóides mas também não tinha.. A causa ficou cada vez mais misteriosa. e o horticultor cada vez mais

desesperado. Vieram até norte-americanos para estudar o caso mas não podiam encontrar nada. Era uma doença estranha” inexpicavel e ruinosa.. Já ficavam com medo que o agente patológico, podia espalhar-se para outras estufas e acabar com a cultura de tomates.

Olhei os tomateiros onde alguns já estavam morrendo “Como estes já não vão produzir mais, posse arrancá-los? Sacar, eles dizem lá. “ O proprietário permitiu. “Claro” nem precisava perguntar.” Arranquei um pé de tomate. A raiz era pequena e muito compacta e estranhamente amarrada. Tirei outro pé, a mesma coisa. “Porque vocês amarram as raízes dos tomateiros?” O homem se espantou: Amarradas?” Como? Ninguém amarra aqui raiz, alguma. “E mesmo assim tinha um laço de barbante que amarrava a raiz igual como um pé de moça chinesa ,antigamente.

O problema era o seguinte. Esticaram em 5 a 6 cm de profundidade um arame em que amarravam barbantes onde iam enrolar os tomateiros. Era melhor que estaca, porque podia se mover e assim produzem mais. Os barbantes eram meio soltos, para permitir mais fácil de enrolar os tomateiros ao redor. E para que cada pé era no centro do barbante plantaram-no exatamente acima. onde se cruzavam arame e barbante. A raiz cresceu, esticou o barbante que agora formava um laço e a raiz ficou amarrada, confinada a um espaço muito pequeno do solo. Quando esta pouca terra era esgotada, e todos os nutrientes absorvidos, a planta morria, simplesmente de fome.

“Olhe, quando você planta uns 5 cm mais para frente ou para traz não vai mais morrer tomateiro algum.

O homem me fitou com lágrimas nos olhos. “E por causa destes 5cm perdi já três colheitas?

NEMATOIDE MATA?

Era na região do Alto São Francisco em um assentamento de pequenos agricultores do Vale de Ribeira, onde vendiam suas terrinhas íngremes e vieram para cá. Tudo parecia um sonho. As terras planas, as casas de alvenaria, que o Governo forneceu, com luz e água encanada, aquedutos que trouxeram a

água para as lavouras para irrigação e crédito fácil. O que se queria mais? E cada um plantou o que era acostumado, especialmente bananas.

As bananeiras cresciam muito bem mas quando deveriam soltar as flores começavam morrer. Examinavam tudo. Não era nem o Mal do Panamá, nem Shigatoka, não eram fungos nem lagartos. Era tudo sob controle. Aplicavam os pesticidas regularmente. Nisso não faltava nada. E os bananeiros morriam. Finalmente examinavam as raízes. Eram nematóides. Aplicavam Furadan. Era caro, mas para poder produzir a gente faz de tudo.

Mas os nematoides não se intimidaram. Os bananeiros continuavam a morrer. O agricultor aplicou cada vez mais Furadan, tinha de vender seu caminhão, vendeu a casa, fez dívidas... mas os bananeiros continuavam a morrer. Parecia o paraíso do diabo.

O agricultor estava desesperado porque era arruinado. Esperavam ter uma vida melhor e agora estavam perdendo tudo "Por amor de Deus,"venha ver meu bananal. Fui lá. O homem cavou e me mostrou as raízes. De vez em quando mostravam um quisto de nematode. Mas será que tão poucos podiam justificar a morte de uma planta tão grande?

" Examinei as raízes, algumas tinham pequenas rosetas e as pontas estavam mortas, em outras as pontas ainda eram vivas. Se existem rosetas e a ponta continua crescendo formando outras radículas normalmente é a falta de zinco. Se as pontas morrem é a falta de boro. "Quem controla aqui a irrigação. "Se as plantas passaram por uma época de seca o zinco não é bem absorvido que se expressava em entrenós de galhos e a distância entre as radículas mais curtas, parecendo formar tufinhos. Mas depois a ponta da raiz continua a crescer, que não faz se falta boro. E aqui as pontas eram mortas. O homem também disse que era ele mesmo que irrigava, ainda controlando a umidade pelo "moisture teller."

Então a deficiência de zinco caiu fora. A única maneira de confirmar a falta de boro era para verificar a conformação interna dos troncos.

"Corte quanto precisar" disse o dono do sítio. Cortamos um e aparecia o famoso anel

aguado, tao típico para a deficiência de boro. Cortamos outro, outra vez este anel de células aguadas em num terceiro o anel de células estava começando a apodrecer. Não tinha mais dúvida: é boro que falta. Sugeri: "Junte na água de irrigação 12 a 15 kg/ha de ácido bórico" "só? "Podia ser que precisava um pouco mais, mas de qualquer maneira iria resolver o problema. E resolveu mesmo. Somente em uma quadra tinha de aplicar 20 kg/ha de boro. Como era fácil. Não necessitaria de ter perdido tanto neste combate inútil aos nematoides, se de fato somente era a deficiência em boro. A raiz teria contado isso. Mas ninguém a perguntou.

PORQUE MORREM AS BATATINHAS

Plantamos um pouco de batatinhas mas morreram todas "me disse o gerente geral de uma usina. Para outra pessoa teria sido muita batatinha, estes 500 ha mas para uma grande usina com milhares de hectares de cana-de-açúcar era somente um pouco. "Mas morreram porque? E então contou que adubaram bem no plantio, mas as batatinhas, ficaram amarelas. Só podia ser deficiência de nitrogênio. Passaram uma adubação foliar com uréia por cima e ai simplesmente morreram E não tinham razão nenhuma para morrer, porque foram irrigados por 3 pivôs-central. Por que será? Não adiantava especular o que podia ter acontecido. Tinha de ver. Abrimos o solo. A batata-mãe estava em 40 cm de profundidade e uma grossa faixa de adubo em 45cm. Pelo jeito a irrigação foi boa e água não faltava. porque uma laje bastante dura se encontrava entre 12a 30 cm de profundidade. Mas como batatinha não faz suas raízes em 40 cm de profundidade, e la tinha formado um tipo de "ümbigo.", um haste branco de 30 cm até 10 cm, onde formou seu ponto vegetativo e nasceram as raízes: Mas quando estas finalmente se desenvolveram e poderiam ter descidas, já tinha se formado uma laje compacta, A água aspergida pela irrigação tinha destruído os agregados da superfície e a argila foi lavado para dentro do solo, formando uma laje cada vez mais grossa e mais compacta.. Agora as raízes lá encima não alcançaram mais o adubo lá embaixo e as batatinhas ficaram

famintas. Podiam ter sabido que ia acontecer, porque é comum um agricultor dizer: as batatinhas que plantei antes da chuva não deram nada, mas estas plantadas depois da chuva deram uma colheita muito boa. Justamente porque estas de antes da chuva, se chocavam com uma laje, que a água da chuva formou e que as raízes não podiam mais passar. Neste caso, qualquer adubação foliar é temerosa, se não for usado uma mistura de muitos nutrientes. Em Feijão não é diferente..

E quando estas batatinhas receberam uréia, era o único nutriente de que dispunham agora. Cada excesso induz ainda a deficiência dos outros nutrientes. E, neste caso uréia agiu como uma solução monossalina. Porque as plantas eram famintas. Mas cada solução de um elemento só, sempre é venenosa, tanto faz se é nitrogênio ou potássio ou alumínio. Quer dizer pouco dos outros nutrientes e muito de um sempre é venenoso. E as plantas morreram logo em seguida.

E fazer o que? Eu ri. Plantar como a batatinha o exige, em 10cm de profundidade e depois aterrar. Assim eles conseguem utilizar o adubo que vocês aplicam e não precisam morrer, por uma adubação foliar.

E ridiculamente simples” disse o gerente. É mesmo. Somente que vocês consultam tudo mundo, menos a raiz da batatinha. Se tivessem a perguntada, não teriam perdido sua lavoura.

CULTURAS PAUPÉRRIMA EM SOLOS RIQUÍSSIMOS

Ninguém podia acreditar que no Brasil existiam solos tão ricos. Todos olharam incrédulos as análises da EMBRAPA. mas não tinha dúvida. Elevados níveis de todos os nutrientes, em parte extremamente altos e o cálcio beirava ao limite do tolerado pelas plantas... Eram os solos de Fernando Noronha para onde uma turma de agrônomos foi convidado para fazer um projeto de desenvolvimento. E, enquanto esperamos a partida do avião imaginamos um paraíso luxuriante, como os descobridores do Brasil o tinham encontrado uns 500 anos antes. Também nós contaram que era a última estação dos veleiros, para se abastecer com água, antes de começar a travessia do Atlântico.

E, fora disso, este arquipélago era de origem vulcânica e os solos eram de cinzas vulcânicas, de uma riqueza desconhecida nos trópicos. Porém seja dito, que também Japão tem seus solos de origem vulcânica e conseguiu destruí-las por adubos químicos e as chuvas ácidas das indústrias. Mas nem indústria, nem adubos químicos em grande quantidade existiam na ilha principal. para acabar com o paraíso que nos esperava.

Mas quando chegamos vimos somente um tipo de sertão. A boa parte das árvores não era maior de que 3 metros de altura.

“As fontes secaram e os norte-americanos fizeram poços artesianos em que, agora, as árvores de Mulungú enfileiraram suas raízes, tornando as águas venenosas, imprestável para o consumo. E que restou da vegetação as cabras destruíram. Visitamos agricultores, todos descendentes de *desterrados* ou de simples apenados. Diziam que antigamente plantaram uvas que agora não frutificaram mais e as árvores frutíferas que ainda cresciam como acaia ou cherimólia também conhecida como fruta-de-conde, laranjeiras, abacateiros e outra mostrara sinais típicas de uma deficiência forte de cálcio. E isso em solos com 360 mmol/dm³ de cálcio. Duvidei dos meus conhecimentos dos sintomas de deficiências, e perguntei o veterinário da ilha, se já, uma vez, tinha observado a deficiência de cálcio em animais. “Uma vez?” ele perguntou. “Todos os dias me chamam para dar uma injeção de gluconato de cálcio em uma vaca ou cabra leiteira que caem e não levantam mais e morrem quando não são socorridos com esta injeção”. Agora não entendi mais nada. Sabia que estas são as terras mais ricas em cálcio de todo Brasil? perguntei. Ele não o sabia. Sempre pensava que estas terras fossem extremamente pobres porque também a deficiência de fósforo era comum no gado, apesar dos 800 mg/kg de solo de fósforo, indicado nas análises.

Cavamos a terra e em lugar algum o solo solto e enraizado era maior de que 4 a 5cm. E era de se supor que esta camada superficial era pessimamente lixiviada pela chuva. Mas o que tinha acontecido? Aqui não resolveram conhecimentos do solo, aqui já necessitava de dados históricos.

A ilha, já na época dos portugueses era penitenciária e ilha de desterro. Ainda existe um forte, com canhões que não somente a defendia, mas que também abrigava as masmorras. Naturalmente tentavam fugir, especialmente quando trabalhavam na agricultura. E como lá existe uma madeira extremamente leve, o pau-balsa, um parente da paineira, fizeram balsas. Os guardas que tinham de impedir isso, se facilitaram a vida, e para poder , ver com binóculos o que acontecia em toda ilha, simplesmente queimaram a vegetação para não impedir a visão. Quei-maram durante centenas de anos. Aí, o solo, sempre exposto ao impacto das chuvas tropicais, se compactou de tal maneira que nem água nem raízes penetravam mais e toda fertilidade fantástica ficou inacessível. Era o efeito das queimadas, do fogo, do qual se diz que não prejudica o solo. Era um paraíso destruído.

Visitamos agricultores, num lado para saber o que se podia fazer em termos agrícolas, mas também para ajudar, especialmente porque se queixavam que neste ano suas colheitas de milho quebraram. Chegamos no primeiro sítio. O milho era miserável e mostrou o que se iria denominar no nordeste de “seca verde”. Perguntei: Você trabalha com trator? “O homem me olhou assustado. “Não, nunca” ele disse. Queria saber se ele aduba, “sou pobre e não tenho dinheiro para comprar adubo”.

Acreditamos nisso. “O seu campo é queimado?” novamente uma negação. Todos já acharam que seria difícil achar a causa do fracasso. Mas me acostumei nunca acreditar o que me informam. Geralmente dizem o que eles acreditam que as pessoas querem ouvir. E isso não precisa ser verdade. Abri o solo e cavei. Já achei impossível de ter lavrado tão profundo, quando finalmente em 38 cm encontrei a sola de trabalho. Fiquei bastante chateada. “Você trabalhou aqui com trator pesado ou usa elefante porque com burro não se consegue arar tão profundo, nem em terra macia.” O homem ficou incomodado. “Sabe que foi, a Prefeitura que mandou este ano tratores para arar, porque consideravam os solos muito duros” Agora procurei a profundidade de plantio e encontrei uma larga faixa de adubo

ainda completamente intacta, colocado abaixo das raízes.” De onde vem todo este adubo e porque você me disse que não adubou?” O homem se torceu, gaguejou e finalmente conseguiu dizer que foi a Secretaria de Agricultura que mandou o adubo.. Agora já estava toda desconfiada. Examinei bem uma lasca de terra que tinha extraída e em todas as profundidades aparecia cinza. “Me diga, de onde vem toda esta cinza se não queima. Aqui foi queimado todos os anos.” Agora o homem quase chorou. “Acredita, não fui eu que queimei. O vizinho queimou e o fogo passou para minha terra” “Bem, não perguntei quem era o dono do fósforo, perguntei se o campo foi queimado.”

Não era mais difícil imaginar o que aconteceu. Pelas queimadas anuais não existia nem traços de matéria orgânica neste solo e nem na camada superficial tinha agregados. Pela aração profunda se virava terra entorroadada e morta à superfície que não resistiu ao impacto da chuva e ficou muito pior do que era. O adubo colocado liberalmente se dissolveu em parte. Mas como faltavam poros maiores e pouca água penetrava, o milho crescia praticamente numa “salmoura” e aí “pifou”. A ajuda oficial fez os agricultores perder sua colheita. Depois um Agrônomo do Sertão pernambucano nos confirmou: “Pelo fogo o solo fica duro e o melhor solo não dá mais nada.. O que se precisa e acabar com as queimadas para recuperar o solo pela matéria orgânica..”

último ano.” O pecuarista não gostou. “É por que não entrou gado aqui?” “porque morreram 800 animais da *aftosa* e este pasto sobrou.”

Deste então nunca mais acredito em levantamentos oficiais e acostumei de ver tudo por mi para ter certeza o que acontece.

O PASTO AMAZÔNICO

Derrubaram a selva quase com fúria. Queriam ganhar os subsídios do Governo” que somente iriam receber se desmatavam no mínimo 5000 ha por ano. Neste caso o Governo arcava com 75 % das despesas. E depois plantavam pastagens. Primeiro capim Colômbio

que raramente durou mais que 3 anos e depois Brachiaria.. Tratavam o solo amazônico como se fosse uma argila fértil norte americana em clima temperado. Mas eram solos arenosos, paupérrimos, em clima tropical úmido. E a chuva logo em seguida lavou a pouca argila que continha para dentro de solo, formando uma laje dura em 80 cm de profundidade.. Aqui, a água estagnou o único capim que se sentia a vontade era o rabo-de-burro (*Andropogon spp*) mas que o gado não comia e quando o comia ficou com uma deficiência violenta de cálcio. Consultavam especialistas o que fazer. Aconselhavam de dinamitar a laje no subsolo, e adubar com cálcio, fósforo e nitrogênio. Era tudo correto, mas eram 75.000 ha dentro, da selva, sem estradas apropriadas para caminhões pesados. Teriam de trazer o adubo com helicópteros. Mas quantas viagens isso daria? E quem iria dinamitar a laje em tantos lugares que a água estagnada podia se drenar? Praticamente era mais um projeto amazônico fracassado, como a maior parte dos outros. Não tinha nenhuma outra solução?

As pastagens eram tristes. Mas a natureza não, recuperava ainda solos destruídos? E, se alguma vegetação arbustiva fizesse alguma sombra durante uma ou duas horas por dia, os capins necessitariam menos cálcio e menos nitrogênio. E se estes arbustes seriam leguminosas iriam mobilizar fósforo. Então o problema da adubação seria resolvido. Mas com sombra o pasto seria mais pobre e o gado necessitaria um suplemento. De onde arrumar isso aqui na Amazônia? E se o próprio arbuste forneceria este suplemento? Vamos tentar. Nesta altura tudo valia.

E se tentaremos plantar guandú (*Cajanus indicus e C. cajan*)? O Instituto Agrônomo de Belém duvidou. Aqui não cresce guandú, e se crescer não vai florescer, e se florescer não vai formar sementes. É de outro clima e outros solos.

Agradei as informações, mas era a única e última possibilidade de salvar este projeto. Iriam perder tanto que mais um pouco já não fazia diferença. No início das chuvas “regulares” lançamos lançamos semente de guandú de um avião pequeno. Para surpresa dos técnicos locais, eles nasceram, cresceram, floresceram e formaram sementes. O capim

Brachiaria voltou e pela sombra que recebeu esverdeou e cresceu bem! Mas ainda tinha muito rabo-de-burro. Porém no segundo ano, o guandú fez raízes profundas rompeu a laje e o *Andropogon* sumiu. Era como um milagre.. Vieram turmas de doutorandos dos Estados Unidos de Norte para pesquisar este milagre. Nunca tinham ouvido de um enfoque holístico. Compreenderam que onde falham as soluções mecânicas para fatores, ainda existem meios naturais para o sistema.

O gado veio e pastou o capim e pastou igualmente seu suplemento, que eram folhas e sementes de guandú, engordavam, até muito melhor do que anteriormente, e a lotação que já tinha baixado para 0,2 animal por hectare subiu novamente para 1,0 rez/ha.

Mas a pobreza induzida dos solos tinha ainda outros efeitos. Existia um touro Gir na ilha, muito manso e querido a todos. Por isso, quando ficou velho foi simplesmente aposentado e ninguém pensou em mandá-lo ao matadouro. Mas pouco a pouco os costumes dele incomodaram. Quase todos os dias subiu solenemente a rampa do palácio “do Governo, entrou na secretaria e comeu a correspondência do dia e os despachos. “Não sabia mais como descer e foi cada vez uma campanha de recambiar o touro ao campo. Uns acharam que comer papel era melhor do que comer plantas tóxicas, mas o Governador não gostou porque não era papel qualquer mas atas oficiais. Pouco a pouco já nutriam a idéia de mandar abater este touro. Mas como estivemos lá para um levantamento o Governador perguntou: “O que fazer para que o touro não come mais os despachos governamentais?” Tinha de rir, porque era muito simples. Gado tem um apetite depravado quando é deficiente em fósforo e potássio. Neste caso como chapéus, jaquetas, plantas tóxicas, papel, e tudo que é diferente do capim, na procura desesperada dos nutrientes deficientes. Quando lhes faltar cloro comem a terra onde urinaram, quando faltar cobalto roem a casca de árvores, quando falta nitrogênio lambem o reboque das casas, salvo que foi pintado com Suvenil, de modo não é muito difícil descobrir a deficiência. “Manda dar-lhe todos os dias farinha de ossos, assim não comerá mais os despachos e cartas. “E foi o que

fizeram e daqui em diante o □ touro desprezou a rampa do palácio e nunca mais subiu, nem para matar saudades...

O PASTO MILAGROSO

Era um ano em que a *aftosa* tinha arrasado os rebanhos do Rio Grande do Sul. Não que teriam negligenciado na vacinação, mas o laboratório tinha resolvido baratear a produção da vacina e em lugar de coelinhos de 4 dias usavam simplesmente ovos incubados por 1 semana.. E a vacina não deu prova. Foi uma catástrofe. Durante meses a Secretaria de Agricultura fez levantamentos do prejuízo e nossa Universidade pediu uma cópia da ata. Descobrimos que um único pecuarista não tinha perdido nada. Era um milagre. O que será que ele fez? Será que ele usou no início do surto o remédio antigo, uma colher de querosene na covinha da nuca dos animais? Ou será que tem gado já resistente? Ou seus pastos são todo diferentes das dos outros, com um solo todo especial, que o gado é tão bem nutrido que não adoeceu? Eram muitas perguntas e finalmente resolvemos formar uma turma de veterinários e agrônomos e visitar esta fazenda.

O pecuarista nos recebeu muito gentil e foi pessoalmente junto para nos mostrar seus pastos. De repente me deparei com um pasto com vegetação diferente. Não eram as plantas estoloníferas que dominaram -comum- em pastagens, deitando estolões acima da terra que enraizam em todos os entrenós. Aqui tinha somente plantas cespitosas, que crescem em tufinhos, nem deitam os colmos nem formam estolões. São típicos de capineiras ceifadas ou fora de pastoreio.. E isso uma peculiaridade do Sul, que a vegetação nativa muda seu hábito em campos pasta dos e não pastados.. Era uma área bastante grande. “Por que vocês não pastaram aqui durante o último ano?” perguntei. O pecuarista me rebateu: “pastamos sim, faz duas semanas que tiramos ao gado daqui.” Não senhor, aqui não andou gado nenhum, chama seu capataz.” Finalmente o homem apareceu e seu dono lhe perguntou: “Não é que tiramos o gado daqui faz duas semanas? O rapaz coçou sua cabeça, olhou de maneira submisso a seu amo e respondeu: “Não Senhor, Aqui não entrou gado.

GADO DE CORTE X GADO DE LEITE

A fazenda era otimamente organizada. O dono me mostrava as pastagens, todos em piquetes de 2 ha, cada com bebedor e cocho de sal. Para cada 6 piquetes tinha um galpão rústico ou um bosque para sombra para que o gado podia ruminar confortavelmente, Era o protótipo do “sistema Voisin”. O pastejo era rotativo, controlado pela quantidade de forragem mas também pelos dias de ocupação. Evitava-se de deixar o gado comer a rebrota. Todos os piquetes eram plantados com capim pangola ou capim estrela. Parecia tudo uma beleza. Mas somente parecia.

Olhei o capim que deveria ter colmos deitados, mas que produziu somente a parte central da planta. Os colmos eram curtos e eretos, nenhum deitado e enraizado nos entrenós. Por isso o pasto era ralo e em muitos lugares se podia ver o solo. Não tinha dúvida que aqui existia uma deficiência grave de fósforo. Ranquei um capim para ver se era mesmo a deficiência do solo, ou se era somente um defeito no manejo do pastejo, que era pesado demais e não deixava o capim descansar o suficiente. Neste caso ele faz raízes curtas superficiais, porque lhe falta a energia de poder formar um sistema radicular maior. Mas as raízes eram razoavelmente profundas que significava, que não encontravam, fósforo no solo.

Perguntei, como por acaso: O Senhor não tem bastante problema com mastite? O homem me olhou meio surpreso, meio assustado “Infelizmente tenho; e não pouco.” Achei também, de vez em quando um capim *Sporobulo*. Ele significava que faltava também molibdênio, talvez somente não foi absorvido pela vegetação porque o solo era deficiente em cálcio.. E neste caso o tamanho do gado diminuiu bastante. Pedi para ver as vacas, que ele tinha trazido das montanhas de Tirol com avião. Não se preocupava se este gado alpino iria dar em clima tropical. Simplesmente simpatizava com a cara das vacas. Achou elas uma beleza, especialmente porque eram de “propósito duplo” isto é carne e leite e trouxe eles para cá. As vacas importadas eram realmente de tamanho impressionante, mas as filhas delas já não eram mais assim.

O corpo estava uns 20 a 25 cm mais curto de que das mães. Muitas com uberes duros e inchados. Quis saber: "as parições são menos que 70%?" Já jutei para baixo.

O homem afirma, são menos que 60%. "Será que mandaram gado com problema?" Mas não foi isso. Era simplesmente falta de fósforo na forragem. Voltamos em silencio para casa. Depois, quando já estamos sentados na varanda eu quis saber? "De onde o Senhor tira o dinheiro para manter tudo isso? Aqui o Senhor só perde dinheiro". Ele me olhou assustado mas depois respondeu, que era das fazendas de café em Paraná. "Mas como sabe que estou perdendo dinheiro?" Era simples de ver. Gado de cria nunca iria dar nestas pastagens. Para gado de corte eram ótimos. Este só precisa de proteínas. Antes desta importação de Simmental ele era invernador e ganhou muito dinheiro especialmente quando introduziu o "Voisin" que era capaz de fornecer sempre forragem nova e rica em proteínas.. Mas gado novo necessita muitos minerais para formar seu corpo: ossos, músculos, sangue, nervos e, para poder crescer. E isso, estes solos não forneciam. E o gado de cria era especialmente exigente em cálcio e fósforo. " O Senhor tem aqui somente duas opções: ou voltar para a engorda de gado ou adubar com fósforo cálcio. "Agora ele quase chorou. "Olhe, eu era invernador, mas com isso ninguém faz um nome. O que quero é ter um nome como criador... E esta aqui é, a única fazenda onde posso ter gado. "Ele se calou, e depois disse resolvido: "Vou fosfatar, e não pouco, pode ter certeza. "E ele comprou 6 vagões de trem com fosfato porque um nome famoso lhe valia isso.

ORGÂNICO NÃO NECESSITA SER ECOLÓGICO

Encima nos Andes, na Colômbia, em 3.200m de altitude uma ONG implantou uma propriedade modelo para os índios. Tudo segundo as normas, orgânicas, claro, porque lá a agricultura era a tradicional orgânica desde os tempos de Colombo e o descobrimento das Américas. Fizeram tanques de concreto onde cultivavam plantas aquáticas para a produção de composto. Fizeram instalações cimentadas para próprio composto, fizeram minhocários, para depois soltar as minhocas nos campos e

tiravam a sombra dos cafezais para que estes produzissem mais.

O próprio índio recebeu um megafone e com este deu suas mensagens, ou seja, os que tinha apreendido, para seus pares nas encostas íngremes das montanhas. Falava de metabolismo e fisiologia vegetal, de íons e pH, da fotossíntese e outro mais. Os rostos de seus mestres eram radiantes. Como ele apreendeu bem tudo isso. É um rapaz inteligente. Tive minhas dúvidas. Será que ele sabe e entende o que está dizendo? Eles me olharam surpresos. Evidentemente que não, mas ele decorou tudo maravilhosamente. E vocês acreditam que os outros índios entendem isso? Agora as caras se enuviaram. Nisso não pensamos ainda. Mas, em todo caso todos vizinhos ficaram sabendo que algo de novo estava acontecendo aqui.

Mostravam com muito entusiasmo as composteiras que de fato já possuíam, em parte, composto pronto para o uso. Enquanto explicavam para os colegas todo processo de compostagem olhei um pouco a terra preta dos campos. Nesta altura a decomposição é muito lenta, porque mesmo perto do Equador o ar é fresco e rarefeito. Já em Campos de Jordão o solo contém muita turfa, porque a matéria orgânica não se decompõe facilmente. O solo era preto e parecia conter muita matéria orgânica. "Vocês, por acaso tem alguma análise deste solo?" quis saber.

Eles tinham e a análise confirmou minha suspeita. O solo estava com 18% de matéria orgânica. "Me digam, mesmo com 18% de matéria orgânica pretendem ainda colocar composto?" Eles queriam, porque nas Normas se dizia que necessitava abonar o solo com composto. Finalmente composto, para eles era simplesmente NPK em forma orgânica e uma adubação iria enriquecer o solo e aumentar a colheita.

Para mi o limite de matéria orgânica era ao redor de 4,5%. Tudo que era acima já era problemático.

Tirei uma mão desta terra preta e uns 4 ou 5 minhocas bem dispostas pulavam fora. Por toda parte o solo era habitado por minhocas, que, aparentemente gostavam este ambiente. Perguntei: "Porque vocês querem soltar aqui minhocas se já têm tantos nesta terra?" Me

olhavam com desprezo. “Naturalmente, porque estas minhocas são somente nativas, mas nossas são importadas da Califórnia”. Claro, me esqueci deste por menor. Somente que para mim as californianas não prestava para viver e cavar no solo. Somente prestavam para comer esterco, muito esterco e transformá-la em húmus-de-minhoca que depois usavam nas covas das mudas. Mas como eram muito “molengas” não eram próprias para o solo.

Fomos ver o cafezal, agora insoleirado. Era uma, trisfeza, ou melhor um mostruário de deficiências minerais. As folhas eram pálidas e queimadas pelo sol indicando uma deficiência muito aguda de cálcio. Tirei a folha da análise do solo do bolso e olhava o pH. Era 2,7. Nem sabia que isso existe efetivamente no campo. Considerava 2,7 como somente um dado teórico. Mas aqui era realidade. “Porque vocês tiravam aqui a sombra”. Ora essa, no Brasil plantam ao sol e colhem muito mais”. Mas acontece que no Brasil os solos são ricos onde se planta café, e quando não o são, são corrigidos... Fora disso esta variedade de *Arábico* era própria para as sombra. Sabia que os que queriam plantar ao sol cambiaram para o *catuaí* uma variedade mais rústica, mas também de qualidade muito inferior ao que eles tinham aqui. O famoso café colombiano iria acabar e com ele a cafeicultura colombiana. Nestas condições somente iria produzir um café miserável. Perguntei: “Sabiam que as plantas no pleno sol necessitam de até 5 vezes mais cálcio do que na sombra? Que eles precisam mais zinco, boro e outros micronutrientes? Que a falta de água pode se tornar crucial? “Não o sabiam, porque na Europa não se planta café. Somente julgavam os índios infinitamente mais burros que eles, simplesmente porque povo de cor tinha de ser inferior aos brancos. Mas eles, os brancos, cheio de boa vontade e comiseração vieram com seus recursos para ajudar e treiná-los.

Neste momento ficou claro para mim que agricultura tradicional ainda não é agricultura orgânica segundo as Normas e que agricultura segundo as Normas era orgânica, sem dúvida, mas podia ser 100% anti-ecológica e com isso condenada ao fracasso..

FLORESTA DE NEBLINA

Nunca podia imaginar o que é uma “floresta -Se neblina”. Uma floresta que vivia sem um pingo de chuva, somente da neblina condensada nas suas folhas e que pingava dia todo ao chão, molhando-o.

Subimos nos Andes sempre mais alto. De vez em quando apareceu, uma pequena lavoura, onde tinham derrubado o mato e plantado batatinhas. Mas as colheitas não eram animadoras. Embora em Bolívia e Peru, na região do lago Titicaca em mais ou menos 4.500 m de altitude ainda tinha povoados e plantações cercados de muros, para protegê-las do vento permanente, que nestas bandas descampadas impedia o crescimento de qualquer lavouras, no Equador, nestas altitudes as casas já eram raras. Quando entramos em um mato, em 4000 m de altitude, que nunca foi derrubado e nunca plantado a terra não era muito bem agregado, como esperavamos mas parecia bastante compacta. Para nós de regiões mais baixas, não dava para compreender. Especialmente era estranho, porque eram terras ricas, vulcânicas. e matéria orgânica não faltava ao meio da floresta. Subimos mais até 4.800 m onde as nuvens envolviam permanentemente os cumes das montanhas. Era uma penumbra eterna onde quase nunca passava o sol. E mesmo assim tinha uma floresta densa. As árvores cresciam, caíram e morriam, cobertos de musgos e plantas parasitas. Permanentemente pingava água das folhas. Era um tipo de chuvisco que nunca parou. O solo era coberto de uma grossa camada de folhas mortas. Matéria orgânica não faltava aqui. E como era o solo? Era turfoso como o Campo de Jordão no Brasil? Cavamos esta terra e extraímos uma fatia. O que aparecia não era nada parecido do que conhecíamos de altitudes mais baixas O solo parecia um pudim-de-ovos, somente que era preto. Nenhum poro,, nenhum agregado nem um pouco parecido dos solos férteis que conhecíamos. Ninguém falava. Todos fitavam surpresos este solo, preto, úmido, parecendo um pudim. Por que? Tinha de ter decomposição, caso contrário teria uma camada enorme de folhas mortas, de árvores caídas, de galhos. Mas nada disso aparecia..

Finalmente um agrônomo dizia. Não existe aqui vida de solo que nos conhecemos. Tem de ter uma microvida estranha, provavelmente somentede fungos, que não conseguem produzir colóides. Também a produtividade destes solos é baixa, apesar da riqueza mineral. Era um *Ecosystema* todo específico, próprio à mata de neblina nos cumes dos Andes.

QUAL A PROFUNDIDADE DE PLANTIO EXIGIDA

Era um *Centro de Capacitação* para agricultores indígenas mantida de uma ONG européia, nos Andes equatorianos. Até os letreiros acima das portas eram em quechua o que deixava supôr que os índios sabiam ler e escrever. Portanto não eram tão desinstruídos apesar de enorme distância para a próxima escola. Mas como as colheitas aqui em 3.200 m de altitude eram baixas. justificava um Centro de Capacitação mantido por reuropeus cheios de comiserção para com esta população que consideravam infinitamente mais burra de que eles mesmos. Tinham de ser primitivos, pelo simples fato de que não eram brancos.

Mostravam um campo com aveia e o chefe do Centro explicava que nesta altitude não conseguiu fazer mais do que uma única espiga; porqueo clima frio e o solo arenoso não beneficiavam a cultura. Enquanto todQS absorveram as explicações, aliás muito lógicas, cavei um pouco para extrair uma planta e ver em que profundidade tinham plantado. Procurava a semente mas não o encontrei. Cavei mais profundo. Finalmente em 16cm de profundidade achei a semente do qual saiu um longo cordão branco até 3 cm de profundidade, em que a planta, por programação genética, faz seu ponto vegetativo do qual saem as raízes. A profundidade onde formam as raízes e idêntico para todas variedades de uma espécie. Assim arroz forma seu ponto vegetativo em 2 cm, trigo e aveia em 3 cm, milho em 5 cm, batatinhas e cana-de-açúcar em 10 cm e assim por diante. Se plantar mais profundo a planta pode encontrar mais umidade para nascer, mas por cada centímetro abaixo do sua profundidade programada, ela perde em produção.

Mostrei uma planta de aveia para o chefe do Centro perguntando, por que eles plantaram

tão profundos. Para mi era um milagre que a aveia ainda fez um colmo. E se ele fosse plantado em 3 em, provavelmente teria no mínimo 8 a 10 colmos. Os capacitadores olharam surpresos. Nenhum sabia a explicação. Finalmente chamaram o tratorista e este explicou, que a semeadeira não funcionou e eles jogaram a aveia a lanço e passaram depois uma grade por cima. E como a terra era areia muito mole, ela afundou demais. De certo uma explicação convincente. Somente, o que os agricultores indígenas iriam apreender não era exatamente o que eles necessitavam.

Mostravam um campo de milho, onde poucas plantas tinham vingados. É a altitude e o frio. Aqui parece, que já não é mais próprio para milho apesar que o campo foi irrigado. Claro, ninguém de nos já tinha plantado milho nesta altitude. Embora que conhecia plantações bem sucedidas em lugares idênticos. Mas podia ser que ó solo, uma areia pobre, não facilitava a cultura. Um rapaz, do outro lado do campo perguntpu alguma coisa, mas não dava para entender. “Vem para cá e fala o que quer” sugeri. Ele tentava travessar o campo mas logo afundou. Perdeu os sapatos, que agora procurava na lama. Depois continuava e travessia. Afundou até os joelhos, até as coxas, agora já não conseguiu mais se movimentar e enquanto todos riram ele estava preso num pântano. Tinhamos de providenciar uma prancha para poder salvá-lo. O chefe do Centro ficou algo incomodado quando um dos presentes perguntou, porque a irrigação era tão descontrolada. especialmente quando tinham de bombear a água com uma bomba diesel de um córrego não muito perto? Alguém tinha esquecido de desligar o motor. Mas era compreensível que milho não conseguiu crescer em um pântano!

Ficou claro para todos, que uma explicação, mesmo se parece perfeitamente lógica, nunca deve ser aceita de boa vontade, mas sempre tem de ser controlada, mesmo se as pessoas são fidedignas. Me lembrei de uma plantação e trigo onde o Administrador geral da empresa me explicou que nesta região sem irrigação direta ele não crescia. Cavei e encontrei a sola de trabalho em 7 cm. Estranhei isso e perguntei o porque. Bem, podia ser um

preparo mínimo, que porém se chocava com e compactação extrema do solo. Perguntei, porque araram somente em 7 cm? O administrador me assegurava que ele mesmo tinha calibrado o arado para 35 cm. Mostrei a camada de matéria orgânica em 7 cm. Chamavam o tratorista. e ele confirmou: " O senhor calibrou o arado para 35 cm. Mas a terra era tão dura que ele não penetrou mais que isso." E como o trigo ficou com todas suas raízes na superfície, murchou com poucas horas de sol e necessitava de irrigação direta. E mesmo assim não iria produzir muito, porque finalmente necessita fora de água também nutrientes, que nesta camada, mesmo adubada com NPK não encontrou. O que eles necessitavam aqui não era irrigação mas matéria orgânica para recuperar este solo..

Raiz e solo sempre dão a informação mais acertada.

TIMPANISMO NO GADO LEITEIRO

Fui convidado para a festa de formatura de 30 homens e mulheres, todos agricultores, que foram "capacitados" num centro de treinamento. Tinham decorados porque e como fazer curvas de nível que em princípio era muito útil nestas ladeiras dos Andes, mas que eles não fizeram porque eram acostumados ao sistema dos Andenes ou seja terraços, que os Incas tinham desenvolvidos com tanta perícia. E como todos possuíam também algumas vacas leiteiras, foram treinados também na manutenção destas vacas. Para dar mais leite, necessitavam mais proteínas na alimentação embora proteínas sozinho não aumentam o leite mas a combinação entre proteínas e amidos que necessita ser numa proporção de 1/5 a 7. Quer dizer os amidos em quantidade suficiente são indispensáveis.

O maior tempo do exame do pessoal tomava o combate ao timpanismo. Fizeram isso com muito habilidade, massageavam as vacas, deram chás de ervas medicinais, pílulas homeopáticas, enfim um tratamento que! parecia dar certo.

Minha pergunta foi somente: " Aqui existe tanto timpanismo?" Normalmente é um acidente ocasional. Me asseguravam que diariamente 5 a 6 animais apresentavam

timpanismo. Era estranho. Aí me surgiu uma suspeita. Queria ver as vacas e a forragem que recebiam. Me mostravam que o gado recebia o melhor que existia: Ou alfafa ou galhos de leucena.. Mas ambos eram puras leguminosas. E o capim? quis saber. Porque todas leguminosas são ricos em saponinas que produzem timpanismo e portanto nunca podem perfazer mais que um terço da forragem total Dois terços tem de ser gramíneas, capim. Os capacitadores ficaram indignados." Ora essa, ensinamos aos índios de dar o melhor para seu gado, leguminosas. Eles nunca deram isso. Receberam sementes para plantá-las e poder dar uma forragem melhor.

Agora vão produzir mais leite. "Olhei meio desconfiado. "Não acredito, não. Porque não existe vaca que suporta somente leguminosas; e fora disso para produzir leite se precisam muitos amidos. Fora de 1/3 de leguminosas um suplemento de milho quebrado iria dar mais sucesso. "Me admirei, como eles tinham a coragem de ensinar aos índios primeiro como produzir timpanismo em vacas e depois como combatê-lo. E me convenci de que os capacitadores, fora de muita boa vontade também necessitam um pouco de conhecimento que estes aparentemente não possuíam. O agricultor pode ser analfabeto, mas tem sua tradição que vale muito.

CALAGEM (PROJETO "TATU")

Os solos tropicais e subtropicais , em sua maioria *caoliníticas*, facilmente são ácidos, até muito ácidos. Quem é acostumado de lidar com solos *montmorilloníticos* , como ocorrem em grande parte da Europa e EUA não aceita esta acidez dos solos. Lá, solos que se prezem têm 80% de seu complexo de troca tomado por cálcio. No, trópico chega na melhor das hipóteses a 40% que é ridículo para os do Norte. Lá, o cálcio têm a função de agregar os solos e criar o sistema poroso. Aqui nos trópicos e subtrópicos esta função é do alumínio e ferro, que os do Norte também nao aceitam, porque alumínio, para eles, somente pode ser tóxico. e tem de ser combatido, exatamente pela calagem. Também não se conformam que nossos solos são pobres por unidade, por

exemplo por dm^3 ou por quilograma. Até muito pobres; 13 a 50 vezes mais pobres que os solos do Norte. E como para eles lá tudo esta certo e aqui tudo errado, então tinha de ser até um ato de “salvamento” de fazer um programa de calagem para os solos ácidos especialmente porque pretendiam mandar suas novas variedades adaptadas a elevados níveis de NPK e naturalmente cálcio. E como as universidades americanas houverem por bem de apadrinhar universidades do hemisfério Sul, como as do Brasil, mandaram especialmente especialistas em calagem, que determinavam a quantidade necessária com sua famosa formula do *SMP*, desenvolvida para os solos ricos do Norte. Nasceu o igualmente famoso *Projeto Tatú*. Escolheram a região de Sto. Angelo no Rio Grande do Sul. O Governo deu créditos para calcário e os especialistas americanos incentivaram os agricultores de aplicar calcário, até 35 t/ha. em uma única vez. E quando os agricultores se queixaram que suas terras agora não produziam mais nada, foram taxados de estúpidos e renitentes e até de nazistas.

Mas o milho e trigo, de fato não produziram mais, até nem queriam crescer porque nestes solos, como poucos micronutrientes por unidade, o calcário desequilibrou tudo..Os elementos que logo faltaram eram zinco e manganês mas logo seguiram ferro e boro e outros. Era uma catástrofe, mas quem a denunciava era chamado de comunista. Claro, tinha de ser comunista, porque era “contra os norte-americanos”. Mas ninguém era contra os norte-americanos, mas somente contra estas calagens loucas que arruinavam os solos e os agricultores. Mas quem mandou eles plantar milho e trigo? Podiam plantar soja, que suportou mais calcário. E o mais ridículo foi, que os solos brasileiros não foram agregados pelo cálcio mas ao contrário, perderam sua estrutura porosa, e se tornaram adensados e duros, porque a matéria orgânica se decompôs num piscar de olhos e o milagre químico se tornou uma calamidade biológica o que, também era inaceitável. Na era da tecnologia química-mecânica ainda depender da biologia como nos tempos antigos?

E como a discussão se tornou cada vez mais acirrada a Assembléia Legislativa de Porto

Alegre resolveu fazer uma reunião das duas partes: Pro e contra esta correção radical do pH. Mas os jornalistas não queriam ser atrasadas com suas notícias e não se importavam quando seria esta reunião exatamente, E finalmente, não publicaram também o discurso de coroamento de último rei da Inglaterra um dia antes de ser pronunciado e era melhor que o verdadeiro? Então publicaram já no dia anterior o resultado da reunião sobre a calagem : “ Unanimemente favorável a estas calagens elevadas e de uma só vez, segundo a informação dos deputados que patrocinam este encontro.” E como o resultado da discussão já foi publicado antes, os que era contra, resolveram ficar calados. Era um pequeno escandalo. Nesta briga entre especialistas, ninguém pensou em perguntar o solo e como ele reagiu. E o solo decaiu biologicamente e se desequilibrou quimicamente. Ele ficou duro e muito mais pobre a inda e durante mais que 40 anos, se lutou por sua recuperação. A região tinha perdida sua fertilidade e parecia quase desértica.. E os promotores brasileiros destas calagens se arrependeram amargamente do que tinham feitos de boa fé e se tornaram defensores do solo e das plantas. Pergunte seu solo, se ele aguentar a tecnologia que quer implantar e pergunte as raízes das plantas se elas conseguem se desenvolver nestas condições. Não tentaram mais impor técnicas ao solo, mas agora perguntam humildemente as plantas e o que elas acham da tecnologia e do estado do solo que dela resulta. Se preocupam com os agregados e os poros do solo e a infiltração de água e de ar com as rafzes das plantas e seu desenvolvimento. Provavelmente descobriram que solos tropicais e subtropicais são fundamentalmente diferentes dos de clima temperado, não porque Deus se enganou, mas exatamente porque clima-solo-plantas são sincronizadas para cada Ambiente e o solo tropical é isso que as plantas necessitam neste clima.

AGRICULTURA CONVENCIONAL X ORGÂNICA

Os defensores da agricultura convencional que é a química, estão absolutamente convencidos de que o mundo iria morrer de fome, se não houvesse a adubação química e

os defensivos que protegem as culturas de parasitas, especialmente insetos e fungos. E os da agricultura orgânica são igualmente convencidos que sem matéria orgânica não há produção saudável. E antigamente a agricultura era a base de toda economia e no Brasil a cultura do café pagou a industrialização. Atualmente o agro-business contribui diretamente a 45% da economia nacional enquanto a indústria química, metalúrgica, automobilística e eletrônica de que se falam tanto, contribuem juntos somente com 21% para o PIB nacional, sem consideração do efeito direto e indireto da agricultura sobre a economia e especialmente a alimentação da população.

Admitido que o agro-business trabalha com tecnologia super-moderna com transplante de fetos em animais e plantas transgênicas especialmente resistentes a herbicidas e que proporcionam lucros maiores, nosso planeta está secando, e nossos solos estão desertificando e a população é cada vez com menos saúde. Os defensores da agricultura orgânica não pretendem voltar à agricultura tradicional, embora que esta, especialmente nos Andes, apresenta uma sincronização perfeita entre solo, plantas, homens e religião, trabalhando sabiamente com todos estes fatores e alcançando colheitas elevadas, saborosas e nutritivas sem destruir os solos e os recursos de água. A agricultura orgânica-ecológica com seu enfoque holístico, geral da natureza trabalha com ciclos e sistemas enquanto a agricultura química, com seu enfoque fatorial trabalha somente com fatores e frações de fatores. Quem tem razão? A agricultura existe somente para contribuir aos lucros ou para alimentar a população, hoje, amanhã, sempre quer dizer de maneira sustentável.

Para terminar com toda discussão os estudantes da ESALQ em Piracicaba arranjaram um encontro entre os expoentes das duas correntes...

Podemos produzir mais e melhor com adubos químicos. A matéria orgânica é somente adubo químico em forma orgânica e portanto mais diluído, menos eficiente. Revolviam: não

podem produzir sem matéria orgânica porque esta é um condicionador do solo. E sem agregados e poros não entra nem água nem ar no *condicionador* do solo..

Podemos irrigar. E querem ver um café adubado e irrigado como produz? E mostraram fotografias. .

Mas com um trato orgânico adequado, as raízes se desenvolvem melhor, exploram um volume maior de solo, recebendo mais água e mais nutrientes, portanto são melhor nutridas.. A selva tropical neste sistema, produz em solos paupérrimos 5 vezes mais biomassa por ano e hectare de que uma floresta em clima temperado. As plantas são bem nutridas, apesar dos solos pobres. Portanto somente precisamos um trato adequado do solo. “

E se as plantas ficam doentes, atacadas por insetos e fungos vocês não usam defensivos químicos?

Plantas somente são atacadas quando faltar algum nutriente. Porque plantas não necessitam somente 3 ou 7 elementos mas 45. Às vezes um traço ínfimo de um elemento é a diferença entre saúde e doença E, com raízes profundas e profusas recebem o que necessitam.

E se a fome ameaça grande parte da população?

A fome veio com os adubos, defensivos e herbicidas que expulsaram os trabalhadores e pequenos agricultores do campo. Antes desta agricultura química-mecânica o Brasil se orgulhava de não ter nenhuma pessoa faminta em seu território..

E se vocês têm nematóides, o que fazem?

Plantar leguminosas que os controlam. E fora disso nematóides somente prejudicam plantas fracas. Mostraram as raízes de um cana-de-açúcar com bilhões de nematóides e era a melhor cana da fazenda. “

Os “convencionais” não se deram por vencidos: E se têm 8 toneladas de nematóides por hectare?” “ ,

As faces do pesquisador velho se iluminavam: “Quanta matéria orgânica”, ele exclamou! A risada foi no lado dele.” E fora disso, eles prejudicam somente raízes deficientes bem até seus 8 toneladas de nematóides em fósforo e boro. Coloquem uns

quilos de boro e as raízes suportam bem até seus 8 toneladas de nematóides.

E as colheitas recorde do agro-business, estes vocês não consideram com seu lucro fantástico.

E como as consideramos. Não são sustentáveis, mas somente por um curto prazo de tempo. Destroem os solos, fazem os rios secar e a água potável diminuir, quebram los ciclos naturais e usam plantas geneticamente engenhadadas, das quais ninguém ainda sabe o efeito sobre a natureza e especialmente sobre a formação de proteínas e outras substâncias estranhas nas plantas e seu efeito sobre o homem. O transplante de genes não é ainda muito esmerado. Arrancam mais ou menos 8,0% dos cromossomos de uma planta -e cada par de cromossomos pode ter milhares e milhões de genes e implantam em seu lugar frações de cromossomos de outros seres, como por exemplo de *Agrobacter* na soja, para torná-la resistente ao Roundup.

Mas para conseguir um indivíduo que preste eles fazem milhares de injeções de pedaços de cromossomos e ainda não sabem o que está por vir desta “variedade transgênica” porque ela recebeu muitos genes e não somente um e pode, pouco a pouco mostrar aberrações e plantas monstruosas. E mesmo se fossem definitivas, não se encerram em ciclo natural nenhum, quebrando-os. E fora disso, embora não é muito, mas 4,5% da soja tansgênica plantada fracassou. Por que ninguém sabe.

Mas a agricultura orgânica produz pouco.

Sim, quando não é, ecológica. Mas quando é ecológica produz mais, do que a convencional.

E o que é ecológico?

Por exemplo não enterrar a matéria orgânica ou o composto mas deixá-lo na superfície como a natureza o faz ficando a matéria orgânica no horizonte A e A

Mas com NPK se produz muito⁰ mais.

Talvez por uns poucos anos, e isso não sempre. Somente vai até esgotar os solos nos outros elementos. E se vocês consideram o rastro de destruição que, segue aos agricultores que saíram do Rio Grande do Sul sobre Mato Grosso do Sul, Mato Grosso. Goiás, Tocantins

e agora já chegaram em Maranhão, acabando com os melhores solos, então não se pode esperar que nossos descendentes ainda tem de onde tirar sua alimentação. Temos o direito de gerar filhos e deixar herdá-los um mundo destruído? De capital ninguém vive. Vivemos de alimentos.

ASSENTAR “SEM TERRA”

Acreditam que a **reforma agrária** termina com o **assentamento**. No Paraguai somente assentam agricultores nas melhores terras. Recebem pouca gleba e tem de viver disso. Se a terra for ruim somente conseguem permanecer aqui um ano, talvez dois. Depois abandonam tudo e vão embora. E as terras abandonadas servem somente para chácaras de recreio de algum rico.

E muitas vezes os “assentados” não eram agricultores que perderam suas terras, mas talvez são filhos de agricultores, que nasceram nas favelas e nunca trabalharam terra alguma. Não sabem como fazê-lo.. Não tem mais tradição, nem experiência, somente a boa vontade de melhorar a vida. As vezes são trabalhadores rurais, que sabem trabalhar, mas não sabem planejar e administrar e muito menos lidar com os espertalhões que tentam obter as colheitas por preços vils. Se não der certo perdem sua terra e entram na fila do próximo assentamento para ganhar outra.

O assentamento não é o fim de um processo comprido mas o início. Agora o homem precisa uma assistência técnica boa e crédito e talvez a ajuda dos que tem experiência. Precisa apreender de trabalhar de maneira certa, de administrar, de se cooperar, de vender e comprar em conjunto, talvez de instalar micro-indústrias para acrescentar mais um valor a seu produto. e não ser exposto à especuladores e atravessadores.

Assentaram “Sem Terra” em Espirito Santo. Fizeram um projeto de eles plantar café *conilon* que é uma variedade muito rústica, não é atacado por ferrugem e há poucas pragas, mas também não tem gosto. Somente serve para misturar, ou “blend” como os americanos dizem. Não programaram nenhum pé de mandioca ou milho, nenhuma galinha ou

porco. Tinham de viver de crédito bancário durante os primeiros 3 anos e dependiam completamente dos compradores de café e, como não tinham nada para sustentar sua família também do supermercado. Compravam o que necessitavam e vendiam o que produziam, dependendo: duas vezes de comerciantes. E se em um ano o café não der certo morriam de fome ou perdiam a terra. A assistência técnica somente ensinava como fazer murundús” como proteger os cafeeiros com a madeira que ainda sobrava do desmatamento, amontoando-a ao redor”até ensinavam plantar mamona nas entre-linhas para economizar água. Mas como manter as família não ensinaram.

Assentaram Sem Terra em São Paulo e ensinaram-las de plantar abóboras. Somente abóboras. Trabalharam os homens, mulheres e crianças porque finalmente era uma “propriedade familiar” e forneciam a produção a uma fábrica de conservas. Em princípio muito bem organizado. Mas a renda familiar era mal um salário mínimo, o que significava que mulheres e filhos trabalhavam de graça em uma espécie de trabalho-escravo E fora disso trabalho infantil é proibido por lei. Mas se o pai o exige a lei manca. Não plantaram absolutamente nada para o sustento da família, nem um pé de alface, e muito menos feijão ou mandioca. Dependiam cem por cento da boa vontade da indústria para que, de fato trabalharam. Somente com esta modalidade de “assentados” ninguém necessitava pagar salários. E as abóboras deram cada vez menos e as colheitas se tornavam menor de ano por ano porque a terra não suportava a monocultura e a falta de suficiente matéria orgânica.. O solo era compactado, as raízes das plantas eram pequenas e superficiais e a irrigação, consumia boa parte do pequeno rendimento.

Assentaram “SemTerra”, no Paraná, encima de uma montanha ao meio de uma mata, em terra muito ácida e turfosa e fizeram o projeto de plantar soja e de criar porcos ..De fato, não faltava assistência técnica, mas os técnicos eram da firme convicção que os assentados não entendiarn nada de agricultura

porque eram pescadores, trabalhadores rurais volantes, favelados e operários industriais e, portanto não podiam opinar. Tinham de escutar e seguir aos “doutores” que lhes assistiram.. Mas o assentamento não ia bem. Queriam saber porque. Me convidaram para fazer uma palestra. Reuniram a todos e me diziam: fale para eles. Neguei. Como podia falar sem ter visto nada e sem saber o que acontecia. Fomos visitar algumas propriedades. O solo era turfoso e extremamente ácido. Queriam trazer calcário e corrigir o solo para plantar soja. Mas tinha de ser soja? O mato estava cheio de árvores de erva Maté e as terras já desmatadas eram cobertas de um capim pobre, capim missioneira, um *Axonopus*.

Meu palpite era de plantar primeiro para o sustento especialmente mandioca e feijão mesmo se tinha, de calcariar e plantar mais erva Maté para a venda, e criar gado caracu que se da bem com este pasto pobre. Os assentados concordaram e diziam que também já tinham pensado nisso, porque soja iria custar muito caro, e endividar todo mundo. Os técnicos não gostaram. “Por que vocês nunca diziam para nos sua opinião, que somos todos os dias aqui? “E os assentados diziam: Como poderíamos dizer isso para vocês que são doutores? Para ela dá para dizer isso, porque é agricultora como nós. “

Assentaram em Minas Gerais. Lá, a “Pastoral da Terra” se incumbia de cuidar dos novels agricultores. Mas não era fácil, porque nem eles nem os assentados entendiam muito do solo . Plantaram mas crescia mal e no fim do primeiro ano metade já tinha desistido e deixado a terra que tanto tinham desejada.. Não tem dúvida que o pequeno agricultor, que o holandês chama de “boere” e o alemão de “Bauer” e os povos espanhois de “campesino” é a base dê uma agricultura sustentável. Ele chega a conhecer o solo que trabalha, zela e ama ele e não considera o solo como instrumento para ganhar lucros mas como sustento de sua família.

Tentaram implantar a agricultura familiar mas cresceu mal e pouco. Como sustentar a família? Os solos não eram dos melhores e a região sofria da falta de chuva.. Mas tem uma

sabedoria antiga que variedades adaptadas ao clima e solo dão bem. Não é impossível plantar por toda parte soja e trigo e antigamente a agricultura era regionalizada. Mostrei para eles como saber se o solo podia produzir, como era mas raízes das plantas e como deveriam ser, passamos por toda região e descobrimos as plantas que cresciam bem e, antes de tudo cobrimos o solo com todo tipo de matéria orgânica, até de galhos de árvores picados, e plantamos renques de guandú e cana-de-açúcar para diminuir o vento e economizar água. E o milagre aconteceu. Com um solo melhorado e protegido, e as variedades da região, se produziu bem, não somente para a família mas também para o mercado. E nenhum assentado foi mais embora... Ficaram e se tornaram verdadeiros agricultores.

A RAIZ ACUSA

É uma horta comercial. Longos canteiros de alface, rúcula, beterraba brocoli, repolho e outros estendem um ao lado do outro. O repolho não quer crescer bem, muitas cabeças não querem fechar e as tracinhas brancas estão o rodando. E difícil defendê-lo de todas as lagartinhas que diariamente nascem. Por que? Será que a terra não serve para repolho?

Tem nas folhas sinais da deficiência de molibdênio, de cálcio, de potássio e de boro. Mas vai uma regra que reza: se há mais que 2 deficiências, é o solo que é duro e compacto e a raiz não consegue retirar o suficiente.

Tiramos uma fatia de terra. A partir de 12 cm ela era muito dura. A terra foi lavrada mas não achei a sola de trabalho. Por onde passou o arado? Cavamos mais e mais. O cheiro da terra era cada vez mais nojento. Alguma coisa apodrecia. E em 40 cm encontramos bastante matéria orgânica que exalava este cheiro pútrido que arado tinha enterrada aqui.

Pretendia-se afrouxar a terra dura quebrando as compactações e virando o subsolo para a superfície. Mas a chuva e a irrigação desmancharam os torrões e levaram a argila novamente para dentro da terra formando outra vez uma laje dura e compacta. Mas esta vez mais dura e maior que a anterior. Este serviço foi absolutamente contra-produtivo. Mecanicamente não se consegue

melhorar, nem agregar um solo. Isso é uma tarefa biológica.

Mas com 12 cm de terra boa o repolho ainda podia ser melhor do que estava. Arrancamos um pé, mais outro, um terceiro... E todos tinham uma raiz muito esquisita. Em 4 ou 5 cm ela virou para o lado, fez um gancho e não penetrou mais no solo. Por que? Tinha ainda bastante terra boa, agregada abaixo dela para crescer e avançar. Por que não o fez?

O campo não podia ser culpado porque a laje dura ainda estava bem mais embaixo.. Isso as planas já traziam das bandejas onde se criaram as mudas. Mas normalmente as bandejas são postas em armações elevadas para que passar e luz abaixo delas e as raízes não se sentem seduzidas a sair pelos furinhos do fundo que escoam a água excedente.. Então o homem não colocava as bandeja sem armações. Parece que ele as colocava no chão. Somente assim as raízes podiam sair dos furos chegar ao solo, provavelmente bem compactado e varrido e viravam para o lado. Olhei para o dono da horta. "Você coloca suas bandejas de mudas no chão?" O homem ficou assustado, porque acredita isso? Porque as raízes saíram das bandejas e se entortaram no chão. E agora não podem crescer mais para baixo.

E aí ele contou o dilema. Aumentou a horta bastante e não tinha armações suficientes para todas as bandejas. Por causa de uma vez só não vai fazer mal, pensou, e colocou as bandejas com as mudas de repolho no chão. Mas fez mal e ele perdeu praticamente toda colheita de repolho.

As raízes o denunciavam.

DESERTIFICAÇÃO

O que faremos contra a desertificação aqui no Ceará? Viajamos pelo Estado. Onde tinha florestas tudo era verde, onde somente tinha sertão, reinava uma seca mortífera. Os pastos queimados pelo sol, o sertão seco, nenhum córrego, nenhum rio, somente de vez enquanto umà árvore verde, uma algarobeira, que se considerava praga. Mas era o único verde onde mesmo a jurema não tinha mais folhas. Um cabras pingadas tentavam achar alguma coisa comestível. Roeram cascas de

árvores, de vez em quando achavam um broto na jurema ou pulavam para alcançar um galho de algaroba. E seus donos queimavam o capim e os arbustos secos para forçar a rebrota e arrumar forragem para seus animais.

Observamos uma comissão que veio de Israel para ensinar o combate ao deserto. Sua receita era irrigação e se os rios eram secos então tinha de perfurar poços artesianos. Em Israel deu certo. Até injetavam uma camada de pixe em 40 cm de profundidade para evitar que a água de irrigação se perca para o subsolo. E toda terra irrigada também é drenada. Aprenderam com os Babilônios que somente irrigar saliniza os solos. Ao longo do Rio São Francisco também já fizeram esta experiência. E o profeta Isaia previu o fim do império poderoso dos caldeus graças a salinização dos seus solos. Mas em Israel, via de dúvida consultam a bíblia e sempre deu certo. O que os antepassados fizeram foi o correto. Mas aqui não tem bíblia que pode dar conselhos nem compatriotas ricos que doarem dinheiro para ajudar na recuperação do Estado.

O que fazer no Ceará contra a desertificação?

Vou lhe dar a receita como se criam desertos, depois vocês podem resolver o que fazer! É muito simples. . .

1- Fazer tudo para que o solo se compacta na superfície e a água da chuva não penetra, mas escorre.. Aí a terra não umedece, ou somente muito pouco mas em contrapartida tem enchentes fabulosos de modo que vocês estão sempre flagelados, uma vez pela seca e outra vez pela chuva. Uma situação intermediária já não existe mais. Se não chove faz mal porque tudo seca e se chover faz mal porque há enchentes.

2-importante é: abrir o caminho para um vento seco. Este leva a pouca umidade que penetrou no solo dentro de 12 horas..

É tudo? É. Nada de dunas de areia que migram cobrindo tudo?

Exato, areia teria aqui o suficiente.. Mas não precisa de dunas. O agrônomo me olha e depois disse: "As cabras são a salvação do Nordeste." Olhei surpreso. "Para mim são a perdição do Nordeste." Onde há cabra não

vinga mais árvore e os pastos ficam muito mais cedo secos do que os onde há alguma proteção contra o vento. E, por isso se queima. O solo não recebe mais nenhuma matéria orgânica e sua vida morre. Os grumos se desfazem, os poros desaparecem. A chuva bate no solo desnudo e o compacta ainda mais.

Sabe o que, a destruição do Meio Ambiente não se corrige por obras faraônicas, nem pela química, nem pela mecânica. A destruição atingiu a parte biológica, a vida, e somente pode ser corrigida biologicamente, ou como os africanos dizem: ecologicamente. Dou-lhe um conselho: caça todas as cabras e dá para as famílias pobres uma cesta básica durante dois anos. Neste tempo plantem árvores e arbustos para romper a força do vento e tratem a superfície do solo com matéria orgânica, restólhos, adubação verde, bagaço, serragem, casca de arroz enfim o que tiver. Com solo poroso e pouco vento devolvem ao Estado sua abundância.

ENCHENTES

Existe uma comissão do Governo de Santa Catarina somente para tratar das enchentes do rio Itajaí que se tornam cada vez mais frequentes e mais devastadoras. E isso num Estado que brilha por sua cultura. As cidades são limpas e belas, quase não há analfabetos, existem Universidades em cada cidade com mais que 40.000 habitantes, tem uma reforma agrária bem sucedida. Cobra seus créditos agrícola sem equivalências isto quer dizer se o agricultor pegou um crédito no valor de 100 sacos de milho; pagará 100 sacos de milho mais os juros, por exemplo 6%, ou seja mais 6 sacos de milho. Assim o agricultor sabe exatamente quanto deve, e quanto tem de colher para pagar suas dívidas. O que depende do Governo esta sendo feito. Mas as enchentes incomodam apesar de toda pesquisa, obras e comissões especializadas. .

Na África do Sul dizem: rios secos e enchentes são a consequência de uma agricultura intensiva em larga escala. E não aparece tão estranho quando se sabe que a FAO tem uma indicação para seus "ajudantes de desenvolvimento" que diz: pelo tamanho

das pontes podem calcular o grau de decadência dos solos. Por que?

Pontes se fazem para ficar. E se tiver enchentes enormes e desastrosas, poderiam arrastar as pontes se forem pequenas e baixas. Então, o tamanho das pontes é conforme o tamanho das enchentes, independentemente do tamanho do rio..

Na Sta. Catarina já suspeitavam que a agricultura teria alguma coisa a ver com as enchentes. Mas exatamente o que?

Na natureza não existem fatores isolados, mesmo se nossa ciência com eles trabalha. Tudo funciona em ciclos. O ciclo da água é tratado nas Universidades em matérias: oceanografia, meteorologia, edafologia e hidrologia.. E poucos se dizem que estas quatro matérias são um ciclo. Estudam-se os oceanos seus níveis, suas águas e sua salinidade, sua temperatura, sua vida mas é pouco interessante dizer que a água também se evapora. Na meteorologia estudam as chuvas, seus excessos e épocas de deficiência, prevêm o tempo mas não dizem que a chuva em nada adianta se não penetra no solo. Na edafologia se estuda os solos, classifica-os e descreve sua formação e seus horizontes. Determina-se a densidade real, fazem-se análises químicas e físicas dos solos, até se determina a capacidade do campo, quanta água o solo pode armazenar em seus poros e o movimento horizontal da água nos solos sua ascensão do nível freático à superfície podendo salinizá-la mas raramente se diz que a água de chuva tem de entrar pelos poros e passar pelo solo para chegar ao nível freático e quanto mais a chuva bate na superfície de um solo desprotegido, tanto mais ele destrói os agregados e os poros que estes formam e tanto menos possibilidade tem para penetrar no solo. A natureza colocou a mata como proteção sobre o solo. Esta tinha de fazer lugar à agricultura. O solo se compactou e perdeu, sua porosidade superficial.. Rompeu-se o ciclo da água. Na hidrologia se fala dos poços, dos rios, dos aquíferos abaixo da terra e como utilizá-las, das fontes que aqui nascem. Eles simplesmente estão aqui. Como a água chegou lá pouco interessa...

Mas quando chover e a água não consegue penetrar ao solo por causa de sua compactação? E compactações não se conseguem corrigir mecânicamente. Não adianta arado, grade, rolo destorroador ou subsolador. Não existe máquina que pudesse reconstruir os agregados destruídos e os poros desaparecidos. Isto é um processo químico e depois biológico. E como os agregados e poros após dois ou no máximo tres meses perdem sua estabilidade eles necessitam ser protegidos e periodicamente recuperados. E a agricultura química-mecânica esqueceu isso.

Grumos colados por geleias bacterianas e amarrados por hifens de fungos são tão pequenos e tão insignificantes que nem vale a pena considerá-los. E mesmo assim são o elo perdido, onde rompeu o ciclo da água. E a água agora escorre em lugar de infiltrar-se. Causa erosão, cava vossorocas , leva terra, enche os rios, causa inundações. Em lugar de fazer seu ciclo pelo solo a água agora escorre diretamente para o leito dos rios aos oceanos. E quando a chuva parar não há mais fontes e afluentes que abastecessem os rios. Os rios se tornam secos. A água potável esta diminuindo cada vez mais em nosso Globo. E, parece que ninguém se dá conta do ciclo quebrado da água. É simples demais.

Os técnicos de Sta.Catarina se admiravam. É tão fácil de controlar as enchentes.. Somente restabelecer o ciclo da água, restaurar os poros e protegê-los para que a água pluvial, em lugar de escorrer se infiltrar. E aí não tem mais enchentes mas há novamente rios caudalosos. O ponto difícil nesta recuperação não são os pequenos agricultores mas os grandes fazendeiros. Será que são capazes de compreender que também sua própria sobrevivência depende da água potável, que não pode escorrer em forma de enchentes?

QUEBRA-VENTO DESASTRADO

Era uma horta orgânica no semi árido. O agricultor sabia que o pior que podia acontecer é o vento. Este leva a pouca umidade e dobra o custo da irrigação. Tinha de plantar alguma proteção contra o vento. Mas o que? Tinha de ser algo que era também comerciável. Aí veio a idéia: funcho, erva doce. Esta planta ficou

relativamente alta e se a plantava em todas as bordas dos canteiros seria uma ótima proteção contra o vento. Ficou até bonito. O funcho ficou alto, folhudo e belo. Nunca se vi plantas tão bem desenvolvidas.

Era uma beleza. Mas apesar de toda proteção as outras hortaliças não desenvolveram direito. Nem o alface, nem as beterrabas ou as cenouras estavam com muito ânimo e do repolho nem falar. O que foi que aconteceu. Antes não eram bonitos, por causa do vento; e agora? Será que gostaram do vento? Todo mundo achava que não. Mas o efeito que se esperava não apareceu. O que estava acontecendo?

Me perguntavam por quê? Primeiro me mostravam o viveiro muito original, sem cobertura plástica, naturalmente, mas abaixo da sombra rala de algarobeiras, com as bandejas com as mudas em estantes de 1 metro de altura onde o vento passava por baixo esfriando um pouco o calor. E parece que as mudas o gostaram. Em pouco tempo estavam grandes e bonitas. Mas depois quando replantadas não mostravam mais nada do vigor inicial.

Mostravam-me tristes os canteiros. Vi o funcho exuberante e perguntei: sempre plantaram quebra-vento de funcho?

Asseguravam que não, mas achavam que a idéia era boa. Não achei. Sabe por quê? Porque funcho é uma planta muito pouco amigável. Não gosta de ninguém e não se dele mesmo e de dentro. Todas as outras plantas persegue com seus aerossóis tóxicos tentando eliminá-las para que ele fica como dono único do terreno.

Plantas não tem pistolas automáticas ou metralhadoras mas se empenham numa guerra química violenta. Produzem substâncias com que se defendem, tanto seu espaço como sua integridade. Defendem-se contra outras e defendem-se contra insetos por exemplo por fenois. Tem muitas plantas que se hostilizam.

“EM” EM POMAR DE CITRUS

Monoculturas dificilmente são sadias. Destruiu-se a diversidade biológica. E, se acima do solo cresce somente uma espécie de planta, abaixo do solo também se cria somente poucas

espécies de micróbios e insetos. E como os seres do solo se nutrem da matéria orgânica que recebem e que agora é pouco diversificada, eles também serão pouco diversificados. Até plantações de cajú (*Anacardium occidentale*) na Amazônia são cheias de doenças e pragas, embora sejam plantas nativas da região.

Em uma extensa plantação de cítricos tinha ácaro de ferrugem, ácaro branco e ácaro de leprose, várias espécies de cochonilhas, mosca das frutas (*Ceratitis capitata*), alternária, larva minadora (*Penileucoptera*), podridão floral ou estrelinha (*Colletotrichum*), ferrugem (*Elsinoe fawcetti*), pantomorus (*Pantomorus cervinus*) e gomose (*Phytophthora*) e trips (*Heliothrips haemorr*). E cada um foi combatido com agrotóxicos. Micronutrientes foram pulverizados segundo um calendário de aplicação, em muito controle de sua concentração nas folhas. O mesmo aconteceu com uréia. “

O número de pragas aumentou ano por ano que se atribuiu a tudo, menos a nutrição algo caótica das árvores e os desequilíbrios causados pelos defensivos, todos em base mineral.

Em uma área de 300 hectares resolveu-se de suprimir durante 1 ano todos os defensivos e usar somente **EM-4**, um produto bacteriano que aumenta o metabolismo das plantas. Mas continuaram com o uso bimestral de Roundup. Depois de 1 ano tinham desaparecidos todas as pragas e doenças menos a mosca da fruta e o ácaro de ferrugem e, de vez em quando aparecia ainda alguma cochonilha.

Acreditou-se que seria um pesticida muito potente. Mas não o é. Ele somente pode aumentar a absorção de nutrientes e a formação de substâncias que protegem a planta contra pragas. Mas, ao lado disso, o mais provável era, que os efeitos colaterais dos agrotóxicos provocaram a maior parte das pragas e doenças, simplesmente porque adicionaram elementos minerais às folhas que não tinham seus contrapartes e portanto causaram desequilíbrios. As árvores eram “doentes dos pesticidas como Chaboussou (1981) o chamou.

É esta também a razão porque existem os “calendários de pulverizações” prevendo as pragas e doenças que serão provocadas pelo

uso dos agrotóxicos. E quanto mais se usam, tanto mais doente a planta fica. Porque a “doença” da planta se baseia no desequilíbrio dos nutrientes e na incapacidade de formar suas substâncias.

Quando se usam defensivos orgânicos ou “inimigos naturais” a planta apresenta menos substâncias tóxicas, mas ela não sáa. Ela permanece doente, continuando a fornecer um produto de baixo a muito baixo valor biológico, que em nada contribui a nutrição boa das pessoas que a consomem, nem à saúde humana.

Portanto nenhum combate melhora a situação. O que modifica mesmo é sanar o solo e prevenir e controlar as causas através da aplicação dos micronutrientes deficientes.

AMARELINHO (*Shiguiella*)

Por enquanto o “amarelinho” continua fazendo suas vítimas nos pomares de citros. Se conhece os microrganismos que atacam as árvores mas não se conhecem seu controle.. É quase como no cancro cítrico (*Xanthomona citri*), cujo único combate é a erradicação dos pés acometidos que, na verdade não combate nada porque se continua não sabendo de onde vem a bactéria e porque vêm. Um citricultor de Bebedouro desenvolveu um raciocínio ecológico. Se faltar algum nutriente e não se sabe qual é, existe um método simples de fornecer à planta o que ela necessita: aumentando o sistema radicular. Se a planta possui raízes maiores explora um maior volume de solo e deve encontrar, aqui o que ela necessita. Ele não teve dúvida.

Aplicou 20 a 25 kg de ácido bórico por hectare e o “amarelinho” desapareceu.. Qual o elemento que falta? Não se sabe. Mas as raízes se aprofundaram e não era mais possível de arrancar um pé de laranja com um simples empurrão forte de trator. Agora tem tempo para pesquisar o que esta faltando. Certo que as laranjeiras vão esgotar também o maior volume de solo. Mas até lá, se pode descobrir qual a deficiência que causa esta doença.

Também cafeeiros esgotam o solo onde crescem. Talvez culturas consorciadas mobilizam o que a cultura principal não consegue mais.

“PÉ-DURO” OU RAÇA

No sul do Paraná, na fronteira com Sta. Catarina vivem pecuaristas muito orgulhosos. Aliás todos grandes pecuaristas o são. “O lide com gado cria machos,” se diz, e parece mesmo. Por isso não é fácil de mudar a opinião vigente. Criavam um caracú ainda dos tempos da Colônia Portuguesa e como imediatistas sempre venderam o gado que melhor passou a época fria com escassez de pastagens e criaram o que ficou mais magro; À raça. definhava até que o Governo resolveu de intervir. Queria obrigar os pecuaristas de introduzir *Devon*. Mas os pecuaristas alegaram que vendiam gado com 500 kg/rez e que não aceitaram esta proposta.

Me mandaram lá para ver. Era na, época da venda de gado e fiquei dois dias na balança, onde pesaram o gado, de três em três animais. antes de ser embarcados. E a média não eram 500 mas somente 300 kg/animal, e ainda chorado. E como pela estatística do Governo somente mantinham 1 animal por 5 hectares de pasto a pecuária não justificava o estilo de vida que os pecuaristas mantinham.

Rodamos pelas propriedades e verifiquei que ainda existia muita floresta de araucárias, de pinhos. E da venda de madeira tiraram o dinheiro que a pecuária não fornecia. Mas quando acabar os pinhos, a falência dele sera certa.

Agora resolvi convocar a todos para uma palestra. O prefeito me assegurava que normalmente dos 120 pecuaristas apareciam somente uns 6 a 8 e estes foram embora depois de meia hora. Mas eu tinha de tentar porque queria pôr a limpo sua economia e fazer uma proposta.

Por surpresa geral apareceram 85 proprietários. Falei duas horas, perguntaram muita coisa e a reunião foi muito animada. Até o bispo participava porque a igreja também tinha uma boa renda de sua propriedade. Discutimos longamente sobre os pastos, que todos eram muito ácidos e somente com grama missioneira e capim Sta.Catarina, os dois *Axonopus*. Chegamos a conclusão que o caracú era a única raça que podia dar um rendimento bom nestes pastos, mas que necessitava uma filosofia diferente: vendendo

o pior, depois de engordá-lo e procriando o melhor. Aí a raça iria melhorar novamente. Mas o segredo continuava. Porque vieram tantos pecuaristas?

Como era sábado, fui na missa de noite e aí o bispo explicou o segredo. Aconselhou a todos que não tinham aparecidos, de pedir um bis e escutar também minhas explicações. Disse que tinha 85 participantes porque queriam saber "o que mulher podia dizer a um homem. Mas valia apenas."

PORQUE AS RAÍZES CRESCEM PARA CIMA

Me chamaram para Rio Grande do Norte. Plantaram cana-de-açúcar e as raízes saíram da terra. Já vi isso uma vez em algodão e outra vez com milho em vasos de laboratório, que, por sinal foram super-irrigados Mas não era um comportamento comum.

Era um talão de 120 ha plantado. A cana nasceu irregular e as sulcas me pareciam muita profundo demais. Porque?

Explicaram que a terra era muita ruim, muita dura. Desde que eles usavam o sistema havaiano de colher a cana queimada para economizar mão-de-obra no corte, os solos decaíram. De fato, com a palha queimada o serviço era metade. E depois tinham de queimar ainda as pontas, porque se gastaram muita menos herbicidas quando não existia matéria orgânica no solo para ligá-las.

Econômicamente era uma beleza, mas os solos decaíram. Enquanto antes o replante era em 7, 10 e até 20 anos, agora foi de 3 em 3 anos e às vezes de 2 em 2 anos. Concluíram, porque as raízes eram muita superficiais e pequenas, o solo cada vez mais compactado, mais duro, e o efeito da seca cada vez maior. Aí resolveram plantar mais fundo. Fizeram sulcos de 55 cm de profundidade onde jogaram os toletes e ao lado o adubo. Agora as raízes iriam ser maiores e crescer mais profundo, a cana iria viver mais e a seca prejudicar menos. Parecia a solução. Mas a cana não gostou... Muitos toletes não nasceram porque os cupins os furaram e depois de uma chuva as raízes resolveram crescer para cima, saindo da terra.

Cavamos e tirei um tolete, e depois outro. Brilhava a argila onde o sulcador tinha passado. E a água da última chuva estava ainda

estagnada e não podia penetrar nesta terra. O adubo que foi aplicado, em parte se dissolveu. As primeiras raízes que apareceram vergavam todas para cima. Tentaram fugir desta salmoura que se formou com o adubo. Procuravam ar e água fresca.

Pretendiam de fechar depois os sulcos. Teria sido outro erro. Porque a cana forma seu ponto vegetativo sempre em 10 cm de profundidade. De aqui elas descem. E se o solo for compactado, não descem. Deste modo não se consegue aprofundar as raízes. Solo não se consegue melhorar mecanicamente. O que o solo precisa são agregados e para formar estes, se necessita de matéria orgânica ou seja alimento para as bactérias que devem produzir os colóides para a agregação, que em sua primeira fase é um processo químico e em sua segunda fase um processo biológico..

O que fazer? Produzir matéria orgânica, colhendo a cana na palha nos talões em renovação e plantar em 10 cm, onde a cana forma suas raízes. Com uma terra bem agregada as raízes irão descer até 50, 80 e mais centímetros de profundidade e a cana será melhor nutrida e menos sujeito a períodos secos.

A natureza nunca pode ser forçada a fazer que o homem considera bem. Ela tem de ser respeitada.

É BURRICE OU SABEDORIA?

O extensionista não queria mais saber desta cooperativa de bataticultores. Não tinham jeito.. Os solos eram decaídos, a adubação deficiente, e controle fitossanitário lamentável. Enfim, colhiam uma miséria, simplesmente porque queriam.

E aí me diz se agricultor não é burro? Não vou mais lá porque não adianta. É tempo perdido. E um agrônomo da Secretaria de Agricultura até atacaram com porretes, quando quis obrigá-los a fazer uma adubação verde com serradela.

Quando se escutava isso, sem dúvida era uma comunidade muito atrasada. Mas porque? Agricultor pode ser analfabeto mas burro não é. Disso tinha toda certeza. Mas o que foi que aconteceu?

Fui lá. Não como técnico da Universidade, mas simplesmente como veranista visitei um agricultor, dois, três, muitos, era sempre o mesmo. Os solos eram estragados, o plantio profundo demais, a adubação era centrada no nitrogênio e as doenças proliferaram. Falei com o padre, mas este somente sabia que deste jeito não tinha mais continuação, iriam todos falir. Por que não sabia.

Conversei com muitos e aí descobri que o problema deles era a semente. Compravam cada vez que plantaram semente importada da Holanda. Pagaram um absurdo para esta semente e finalmente não sobrou dinheiro para alguma outra coisa. Tentaram replantar sua semente mas não deu certo. Era um fracasso total.

“Replantaram o que?”

Eram batatinhas do tamanho da semente. Tubérculos maiores não se podiam plantar, aí iria toda colheita. Cortar não podia porque apodreciam na terra e comprar cada vez semente da Holanda era caro demais. Não adiantava cuidar do solo, adubar mais ou pulverizar com mais defensivos, iria custar somente muito mais e todos iriam endividar-se horrivelmente. Então ficou deste jeito.

De fato, a situação não era fácil. O que vocês replantaram não era semente mas refugo. Isso somente podia fracassar. Vocês querem tentar de plantar batata-semente? É fácil. Aumentam sua adubação fosfatada para que a semente se torna forte e depois colhem um pouco antes de madurecer. As folhas tem de ser ainda verdes. Aí vocês conseguem batatinhas pequenas mas com todo potencial. Estavam um pouco duvidosos mas pronto para tudo. Iriam tentar. Tentaram e conseguiram. O animo era grande. Agora estavam prontos de investir no solo, na adubação, no controle fitossanitário. Com alguma experiência conseguiram ate 5 replantes razoáveis e a semente importada era bem mais raro.

Agora não queriam um extensionista, queriam três e estes tinham mais o que fazer. Me perguntaram: “Como conseguiu mudar tanto estes agricultores?” Não mudei os agricultores, mas descobri o problema chave deles. E este resolvido, não somente aceitaram tudo, mas procuravam tecnologias novas e mais

vantajosas. Tinha de descobrir o “gargalo de botela” como os argentinos dizem. Removido o fator estrangulador, o agricultor desenvolveu todo seu potencial. E o que se considerava burrice, era sabedoria. .

IRRIGAÇÃO

É uma grande diferença quando somente se irriga para superar alguma época seca ou se tem de irrigar direto porque a região é semi-árida e falta água durante todo ano.

Quem pode, irriga somente durante a noite. Lá a perda de água normalmente é menor. De dia se perde da água aspergida 40 até 60% para o ar. E se um pivô central é calibrado para 7 a 10 mm/dia, o solo alcançam somente 4 a 6 mm. Isso é pouco, extremamente pouco. Normalmente se molha com isso uma camada ao redor de 5 cm e muitas vezes nem isso.

Queriam saber o que fazer para não precisar irrigar todos os dias a mesma área.

Quando não irrigavam as plantas murchavam. Tinham de adubar quase toda semana e as doenças vegetais que apareciam não eram poucas. É problema de clima e problema de parasitas, me diziam. Isso não se podia encontrar no solo, alias não tinha nada a ver com o solo. As análises de solo eram muito satisfatórias, não mostravam deficiências. E mesmo assim as plantas necessitavam de adubo.

Mesmo assim abrimos o solo. As raízes eram todas na camada superficial, até 4 a 5 cm. Abaixo o solo era duro e nenhuma raiz penetrava aqui. Água aspergida é igual a chuva: Lixivia o solo e o adensa. Provavelmente a camada superficial também era pobre, apesar de toda adubação, o no mínimo pobre em todos os elementos que não foram acrescentados. Pedimos análises desta camada superficial e se comprovou, era toda lavada.

As plantas murchavam porque a camada do solo, onde cresciam rapidamente secou, não necessitava nem meio dia de sol. E como o solo era muito bem cuidado e limpo, sem proteção nenhuma, o aquecimento era forte.

Conclusão: as plantas eram viciadas da irrigação. Como as raízes somente cresciam onde tinha umidade e o subsolo era seco. eles

necessitavam diariamente de irrigação. E a superfície do solo já tinha um pH 7,6, era salino.

E se vocês irrigam menos vezes mas usam mais água por vez. Por exemplo 20 a 25 mm? Mas aí necessitariam de drenagem. E drenagem é cara. e seria também água perdida. Mas a pergunta pertinente é: pode se contrariar completamente à natureza?

Pode se molhar somente a camada mais superficial e deixar o resto do solo seco?

O solo se forma pelo movimento da água. Se sempre há excesso de água e percola o solo, se formam solos lavados, pobres, podsólicos, *Ultisoles*.

Se há uma época em que a água percola o solo e outra onde sobe do subsolo e evapora formam se lateritos, *Oxisoles*.

Mas se nunca a água percola o solo e somente evapora, subindo do subsolo à superfície, forma-se os solos salinos. *Adisoles*. E isso já mesmo quando não se irriga. Com irrigação o processo ainda é mais rápido. Mesmo o rio com a água mais doce do mundo, como o São Francisco, leva sempre uma pequena quantidade de sais consigo. E se a água umedece sempre somente a superfície, deposita os sais aqui. É pouco, muito pouco, mas continuo. E em 7 anos começa a salinização. Os sais aumentam, agora rapidamente na superfície do solo graças a economia de água. O solo nunca foi "lavado" nunca recebeu tanta água que poderia lixiviar os sais e muito menos ainda tinha drenagem para levar esta água salgada para fora.

E conforme do nível freático, se este não é muito profundo, durante as horas em que o solo seca e se aquece, a água sobe até a superfície. e deposita sais da água subterrânea. E iniciada uma vez a salinação, o processo se acelera.

Com pouca água o solo saliniza e com mais água ele saliniza. Sempre?

Se a irrigação não se restringir somente em aplicar água, geralmente muito pouca água, não necessita ocorrer a salinização.

E como seria uma irrigação correta?

1. usar mais água em cada irrigação mas mais raro e não todos os dias.

2. dispôr de uma drenagem muito boa que consegue eliminar a água salgada.

3. ter uma proteção do solo para evitar que este
a) tenha sua estrutura destruída pelo impacto das gotas

b) que suba água do subsolo

4. aplicar suficiente matéria orgânica para manter um sistema poroso que permite a infiltração boa da água e impede a evaporação.

5. usar de vez em quando cultivos dessa linizantes como: algodão, trigo mourisco,

6. usar cultivos que mantém o nível freático baixo como girassol, sorgo,

7. aplicar maiores quantidades de matéria orgânica seca para conseguir a transformação dos sais em carbonatos p.ex. de sorgo-de-vassoura.

8. plantar cada 3 anos um cultivo que permite a "lavagem" do solo, como arroz irrigado.

9. plantar quebra-ventos para impedir que o vento lev e a umidade. Ele pode levar até um equivalente de 750 mm / ano.

Deve ser claro que a irrigação não é somente a aplicação de água mas inclui um manejo muito específico do solo, sem o qual ela termina em salinização.

BOTULISMO É DOENÇA?

Existe a convicção geral que cada manifestação patológica em que participam bactérias é doença. E que todas as doenças tem de ser combatidas com antibióticos.

E botulismo é provocado pela bactéria *Clostridium butilicum*. Contra doenças devem existir vacinas, mas contra o botulismo não existe... No ser humano botulismo é causado pela ingestão de alimentos estragados, especialmente por conservas. Mas animais, como gado bovino, não comem conservas. E mesmo assim num vizinho morreram mais que 300 animais de botulismo, uma intoxicação Os animais tinham primeiro um andar "atado" arrastando as patas trazeiras, logo em seguida começou um tipo de paralisia e em pouco tempo estavam mortos.

Perguntaram se não tinha medo meu gado o pegar também. Não tinha. Mas o que fiz foi verificar se as análises do solo concordaram com a ostentação pelas forrageiras e se o teor em fósforo nas pastagens realmente foi baixo ou que somente uma ou outra variedade de forrageiras não conseguiu o suficiente para seu sustento. Exatamente no pasto, cuja análise era boa com teor de fósforo satisfatório de fósforo as plantas mostraram sua deficiência. Era um i capim decumbente, *Pangola (Digitaria decumbens)*, com colmos que deveriam deitar e enraizar nos entre-nós. Mas, não fez colmo nenhum e ostentou somente os tufinhos da planta principal. Também entrou muito rápido em floração. Aí me assustei. Se faltar fósforo na pastagem há boa possibilidade de botulismo. Por que?

Porque neste caso o gado come qualquer coisa, plantas tóxicas, chapéus, camisas, plásticos, ossos de carcaças. Teria de fosfatar o pasto. Mas será que fará efeito rápido? Isso dependia totalmente das raízes. Abri o solo, as raízes eram todas superficiais senão entraram mais que uns 4 ou 5 cm. Aqui não adiantava uma fosfatação ou somente muito pouco. O que este pasto necessitava era repouso para alongar suas raízes e o que ele não tinha feito. Nesta época a água para o gado era pouca e este piquete estava bem provido com um açude com bastante nascentes.. Mas, para não arriscar a deficiência de fósforo nos animais, o jeito era de tirar o gado de aqui, colocá-lo em outro piquete e, abrir lá um bebedouro.. ..

Se as raízes tivessem sido profundas indicando e deficiência de fósforo no solo mesmo, não teria escapado de adubação que francamente teria preferida. Mas raízes rasas somente indicavam que as plantas não conseguiram alcançar o fósforo do solo e, que cresciam somente na camada superficial lixiviada e esgotada.

Tinha de deixar descansar este pasto para permitir o alongamento das raízes e fornecer farinha de osso no coxo, a vontade, para que o gado conseguir suprir sua necessidade em fósforo e não procurava carcaças no pasto ou talvez simplesmente se infeccionar pelo *Clostridium*...

Botulismo não tem problema se a forragem é rica em fósforo ou se oferece-o no coxo.

É igual a plantas tóxicas. Estas o gado somente come se é deficiente em algum mineral. De modo que não se trata de combatê-las mas de evitar que o gado as procure.

A LUTA CONTRA O DESERTO

Desertos não necessitam ter pouca chuva. Assim existe na África do Sul o deserto Kalahari que possui 2.400 mm/ano de chuva. Somente que esta chuva desaba em 3 meses e depois é seco.

Desertos também não necessitam de dunas de areia que migram cobrindo tudo, como em algumas partes do norte do Saara.

E por outro lado, regiões onde nunca chove, nem um pingo, não necessitam-ser deserticas, como nos altos Andes as regiões da "mata de neblina" onde somente a neblina condensada, que pinga ao chão, faz as plantas crescer.

Mas, todos os desertos necessitam: a falta de florestas..

Desertos se formam quando 1) o solo fôr compactado e a chuva escorrer em sua em sua maior parte, e quando; 2) há um vento seco que leva toda umidade do solo. E sabem disso em Mauritânia, Níger, Malí, Tschad, Burkína-Faso e outros.

Estes países da região do Sahel, no sul do Saara podem contar nos cinco dedos de uma mão quando o deserto os terá engolido, porque ele avança 50a 70 km por ano. Não avança por dunas mas avança pelo vento incrivelmente seco. Por isso os beduínos do deserto andam com panos em frente do seu nariz, para conservar a umidade de sua respiração. Quem não faz isso, já no segundo dia tem seus lábios rachados e seu pulmão ressecado, com uma bronquite dolorosa.

Mesmo com muita chuva o vento leva toda umidade em poucas horas. Assim os povos do Sahel entraram na luta contra o deserto. Combatem o vento com reflorestamento em faixas, ou seja quebra-ventos, e desenvolveram um, sistema de preparo do solo, onde toda água de chuva é captada em valas a

curva de nível, onde se jogam também todos os restos orgânicos e finalmente se cobre com terra. Aqui se planta. Por toda parte têm açudes a barragens para segurar a água e evitar que escorra.

Mas eles sabem também que a dureza do clima e os poucos meses de chuva se devem a falta de florestas. Floresta é um termostato e regula o clima aumentando os meses durante os quais cai chuva e diminuindo os onde reina a seca. Quanto menos florestas, tanto mais meses sem chuva. Isso ocorre também no Brasil em Ceará, Rio Grande do Norte, Tocantins e outros Estados Amazônicos, onde a mata esta sendo derrubada com tanto velocidade que se acredita que daqui em 40 anos não existirá mais floresta tropical.. E, quanto mais mata cortada, tanto mais meses de seca se instalam... E o grande aliado da desertificação é o fogo, as queimadas, que no momento fazem rebrotar, mas que expõem o solo ao sol e chuva, contribuindo decisivamente para sua compactação e o escorrimento da água. E no Sahel é banido o fogo, tão comum entre os povos nômades, pecuaristas. ...

Procuramos conhecer melhores medidas contra a desertificação e o avanço do deserto na África e procuramos em Burkina Faso a antiga Volta Redonda o Ministro do Interior encarregado com a luta contra o deserto. Quando entramos no ministério dizendo que queríamos falar como ministro perguntaram, naturalmente, qual o assunto. "É sobre agricultura Ecológica" disse. O efeito foi esperado..

Todos os funcionários desta sala levantaram com um pulo, ergueram o punho direito e gritavam "ehiavant ", avante, para frente. Nos ficamos perplexos. Por quê? O ministro explicou:

O deserto avança e se queremos sobreviver temos de combater este avanço com todo rigor . Não é conta difícil saber, quando todo nosso Estado será deserto..Nossa situação é muito crítica.. Aí não podemos mais brincar da democracia, onde cada um faz o que bem entender, nem perguntar o que dá mais ou menos lucro, aqui temos de lutar como um único homem contra o deserto. E deserto não se combate nem com mecanização, nem com

produtos químicos, nem com construções. Isso serve, enquanto a situação está ainda mais ou menos segura.. Vocês ainda podem orientar sua agricultura pelo maior lucro. Mas quando a desertificação esta iminente, a luta não é mais pelo maior lucro mas pela sobrevivência. Não é mais o dinheiro que conta mas a vida do ser humano. A única maneira de barrar o caminho do deserto, de combater seu avanço, é com métodos ecológicos. Por isso todos nossos funcionários, estão doutrinados que os métodos ecológicos são a nossa única salvação. E se um funcionário público, ao ouvir a palavra "ecológico" não levantar e gritar avante, é imediatamente demitido.. porque é um traidor do nosso país e de nosso povo.

E neste momento compreendi, que a agro-ecologia não é uma alternativa de fazer agricultura, mas que é a única tecnologia que assegura nossa sobrevivência. A natureza foi destruída, a natureza tem de ser reconstruída. E tudo que é vivo, inclusive o homem dependem da natureza e que esta funcione.. mesmo se a maior parte dos seres humanos vivem em cidades.

NEMATOIDES NA CANA-DE-AÇÚCAR

Os nematoides como a palavra "nemato" = filiforme diz, são minúsculos vermes filiformes que se consideram sempre como parasitas, embora não vivem somente no solo mas também no intestino de animais, inclusive minhocas e homens, Se uma planta como árvores frutíferas, caféeiros, cana-de-açúcar, cereais ou leguminosas tem problemas e não se encontram parasitas foliares, procuram e acham se normalmente nematoides nas raízes. E estas tem de ser combatidos..

Existem nematicidas que se aplicam ao solo, como Furadan e que devem combater os nematoides. Na cana-de-açúcar, especialmente em solos arenosos como nos Estados de Rio Grande do Norte ou Paraíba os nematoides tem muita facilidade de se movimentar e a infestação pode ser séria.

Chegamos a uma usina muito grande cujo maior problema eram nematoides e que aplicaram anualmente 50t/ ha de nematicida o que encareceu de tal maneira produção que já estavam muito endividados.

Mostramos canaviais, todos com renovação bi-anual, todos com nematoides e intenso combate. E finalmente nos mostraram o orgulho da fazenda um canavial já com 7 anos de uso e que nunca deu uma colheita menor que 120 a 130 t/ha. De certo não tinha nematoides.

Olhamos a cana e pedimos fazer uma trincheira, para poder ver bem as raízes. Estavam muito solícitos e no outro dia a trincheira estava aberta até 2m de profundidade expondo uma enorme quantidade de raízes longos e profusos que iam até 1,75m de profundidade. Mas não eram raízes limpas. Tinham nematoides. Mas não 5 ou seis por cada 10cm de raiz, mas milhões, ate bilhões. As raízes eram eram completamente tomadas de uma infinidade de nematoides. Todos se calaram e somente fitavam estas raízes porque nunca se tinha visto algo igual. E porque estes nematoides não mataram a cana enquanto mataram a nos outros talões?

Nematoides para se nutrir bem injetam à planta um hormônio de crescimento. Este aumenta o metabolismo da planta e fornece mais substâncias nutritivas aos nematoides. É mais ou menos como o herbicida 2,45 D. Enquanto a planta encontra o suficiente em nutrientes este hormônio beneficia a planta. Mas quando os nutrientes são raros ou as raízes não os alcançam o aumento do metabolismo prejudica e até mata a planta. Em solos com lajes adensadas ou em solos muito pobres a cultura é mal nutrida e o aumento do metabolismo pelos nematoides...

ESPINAFRE IRRIGADO

Era um grande plantador de espinafre. Plantava protegido contra o vento. Irrigava por micro-aspersores, aplicava composto e adubo químico protegia a superfície do solo com maravalhas e pulverizava com molibdato de amônio para baixar o nível de nitratos nas folhas. Não tinha razão por que o espinafre não devia crescer e medrar muito bem. Mas as plantas eram pequenas e baixas e em parte morriam. Alguma coisa era fundamentalmente errada embora que não apresentava doença nenhuma. O homem estava desesperado. Era a verdura que plantou, sempre plantou sempre deu certo e agora não quis mais.

“Abra o solo”. O homem fez uma cara infeliz. Onde tudo é mecanizado nem existe mais enxadão e ele trabalhava exclusivamente com enxada rotativa. Uma destas grandes que pulverizam o solo até 35cm de profundidade. Finalmente achou uma enxadeca este mini enxadão que não serve para nada porque é tão curta que não se consegue abrir nenhum buraco. Finalmente um vizinho achou ainda algo que era parecido a enxadão. Fizemos um buraco e extraímos uma planta de espinafre com suas raízes. Mas pelo trabalho com enxada rotativa a terra foi tão desagregada que a irrigação, mesmo com micro-aspersores conseguiu adensar a terra até a superfície. As raízes do espinafre cresciam praticamente acima do solo como em muitos. Plantios Diretos abaixo da camada de maravalhas. E como o espinafre, quase sem raízes murchava fácil irrigava direto. Era água demais e a superfície do solo estava encharcada. Aí, coitado do espinafre não sabia mais o que fazer para fugir da água e do anaerobismo e os mais inundados simplesmente morriam.

O que adiantava composto e adubo enterrado que as raízes não alcançavam? O que adiantava passar a enxada rotativa se o solo não tinha mais agregados?

“Sei que o solo era duro antes de plantar. Mas com duas passagens da enxada rotativa deveria ser descompactado. “Era o engano do cálculo. Mecanicamente nunca se descompacta solo algum. Pode pulverizá-lo mas nunca agregá-lo. E um solo pulverizado com irrigação direta se “assenta” em duas semanas tornando-se mais duro do que era antes. E todo trato do solo era em vão. É mais vantajoso não fazer nenhum preparo do solo e plantar direto do que pulverizá-lo com enxada rotativa pesada.

E agora. O que fazer para não perder a cultura e a colheita? Tem uma única maneira de salvar sua cultura. Aplicar 8 a 10 kg/ha de ácido bórico junto com a água de irrigação, para que as raízes se fortalecem e conseguem penetrar neste solo duro. E depois aplicar uma camada de composto na superfície para agregá-la e evitar que a água estagna.

Deu certo e o homem conseguiu colher seu espinafre.

POLIATRITE EM POTROS

Uma firma americana que trabalhava na pecuária com sucesso no mundo inteiro, pelos anos setenta resolveu trazer os cavalos Quarto-de-milha para o Brasil. Os brasileiros deveriam ficar felizes porque fora dos cavalos Mangalarga não existia raça de cavalos de lida e estes eram praticamente restritos à Rio Grande do Sul.

Trouxeram as éguas prenhas, soltaram-nas numa fazenda perto de Rancharia e a euforia era grande quando os potros nasciam. Se desenvolveram bem, mas com três meses pegaram poliatrite e morriam. Chamaram veterinários de cavalos árabes do Chile. Receitaram uma série de remédios, mas a mortandade continuava. Chamaram veterinários dos EUA e da Austrália. Pouco a pouco enchiam um quarto de 4 x 5m de tamanho com remédios, mas os potros morriam. Parecia quase certo que era a deficiência de cálcio e de fósforo. Injetaram gluconate de cálcio e diversas formulas de fósforo mas o efeito era zero.

O que começou com tanta euforia parecia ter um fim triste. Como evitar a poliatrite? Como curá-la? Ninguém o sabia.

Me perguntaram se não subesse alguma coisa contra este mal. Nunca tinha ouvido falar de poliatrite em potros e também não entendia nada de veterinária. Que entendia era somente de solos e pastos. Se quiseram podia olhar. Pedi primeiro que me mostrassem o pasto dos potros. Era um pasto que dava prazer em ver com vegetação nativa, mista e ainda com bastantes forrageira implantadas com vegetação vigorosa a sadia.

Depois quis ver o pasto das éguas. “Não são as éguas que estão doentes” me diziam. E as éguas estão em ótimo estado, gordas e reluzentas. Mas assim mesmo, posso ver seu pasto? Não gostavam esta insistência, porque se consideravam super-inteligentes em escolhê-lo. Cavalos não comiam capim ácido?

E pelo jeito não somente o comiam mas também se deram muito bem com este capim. E como não servia para gado bovino, era uma solução fantástica. O próprio diretor da firma tinha esta ideia porque na compra não se tinha

dado conta que boa parte da fazenda era tomado por este capim que boi não comia.

Finalmente me mostraram. Era exclusiva e unicamente capim Sapé. Olhei o capim e olhei as éguas, todos em bom estado. Mas alguma coisa não me agradava. Sapé não é indicadora de um solo com pH 4,0? E um solo com este pH está rico em alumínio. Alumínio é conhecido como um desmineralizante poderoso. Crianças cuja papinha se faz em panela de alumínio tem muita dificuldade de dentição. O alumínio só desmineraliza. E os potros que nascem destas águas, nascem desmineralizados. Tão desmineralizados que o movimento lhes causa atrite em todas as juntas. E quando se finalmente dar conta disso já é tarde.

“Tira as éguas deste pasto” sugeriu. Não queriam porque a idéia de colocá-las aqui era do presidente da firma. “Bem, ou vocês estão querendo aproveitar este pasto ou vocês estão querendo criar seus portos. As duas coisas não combinam.

“Resolveram de transferir as éguas a uma outra fazenda e nunca mais potro algum morreu de poliatrite. E aqui esta a raça de Quarto de Milha bem adaptada aos nossos pastos e a nossa pecuária.

ÁGUA DE TERMAS

Nas regiões semi-áridas do Nordeste sem irrigação é difícil de colher bem uma cultura. Todos quase irrigam e o próprio Governo ajuda como por exemplo na região do rio São Francisco onde até fornece os adutores de água para os pequenos agricultores. Em pomares não usam mais a irrigação por aspersão mas usam “tripas” de gotejamento. É bem mais econômico em água, porque praticamente nada se evapora, enquanto na aspersão boa parte da água se evapora ainda no ar. Para verduras geralmente se usam ainda aspersores especialmente quando o horticultor é pequeno.

A grande dificuldade é que não existem mais rios permanentes e a água do subsolo geralmente é salobra. Então furam poços semi-artesianos e artesianos para irrigar. Os semi-artesiano ainda possuem uma zona de captação e se a água penetra bem ao solo o lenço de água esta re-abastecido. Os poços

artesianos não gozam deste privilégio e se uma vez esgotados a irrigação também acabou. Por isso estão pretendendo de desviar uma parte da água do rio São Francisco para Rio Grande do Norte e Ceará.

Por enquanto ainda estão irrigando com água de poços artesianos.

Mostraram uma horta experimental irrigada, mas as plantas estavam todas murchas, embora que os aspersores giravam.

Por que as plantas estão murchas? Ninguém sabia. Aqui é sempre assim. Deve ser algum problema de solo. Abrimos o solo, era absolutamente bom, bem agregado e solto. Também o pH não era alto demais, girava ao redor de 6,5. As raízes das plantas eram pequenas, mas não excessivamente para plantas que sempre estavam murchas. Neste estado quase não podiam fotossintetizar, O que será que aconteceu. Me diziam que sempre era assim e que nunca ainda colheram. nada aqui por causa desta murcha permanente.

O aspersor girava e de repente recebi um jato de água na cara, de água quente até muito quente, calculava que estava com 40°C. Será que os canos aqueceram tanto no sol que a água saiu quente? Fui na casa das máquinas onde bombeavam a água do poço. Saiu com 45 a 48°C. Quase queimei a mão. Perguntou um agricultor que estava junto: vocês também irrigam." Irrigamos, mas temos "piscinas" onde se esfria a água antes de bombeá-la para o campo porque aqui sai toda quente."

Apreendi, que nem da água de irrigação se podia supor que era fria. E se procurava desvendar alguma coisa, tudo, mas absolutamente tudo tinha de ser posto em dúvida..

ENTERRAR COMPOSTO NÃO É ECOLÓGICO

Visitamos um agricultor orgânico com ótima organização de venda. Toda verdura foi classificada, lavada, empacotada em bandejas e etiquetada até com código de barras. Era um pequeno agricultor que somente trabalhava com sua família e que nem máquina possuía. Era o orgulho da Agricultura orgânica da região. Visitamos sua terra, inspecionamos suas culturas, que como geralmente nos agricultores orgânicos eram bastante inferiores aos dos

químicos. Muitas plantas tinham morridas. O grande problema é que acreditam orgânico é quando não usam agro-químicos. Porém, continuam com o enfoque fatorial e o combate de sintomas. Enquanto na agricultura ecológica o enfoque é geral, holístico e tentá-se de agir sobre as causas e preveni-las em lugar de combater depois sintomas.

Para ele composto era NPK em forma orgânica e por isso as plantas eram menores e mais pobres porque quem já podia adicionar tanto composto que equivalia ao NPK dos agricultores convencionais? Não me convenci de suas considerações. Colocava o composto aonde? Naturalmente enterrado como os convencionais também enterravam seu NPK.

Tem máquina? Não trabalhava tudo com enxada. Neste caso não podia enterrar sua matéria orgânica muito profundo. Via de dúvidas comecei de cavucar, para verificar aonde ela ficava. Cavei 20cm nada, 25, 30 e nada ainda. Finalmente em 40cm achei seu composto. "Você enterrou isso com a enxada?" "Sim, era um trabalho danado mas consegui", ele disse cheio de orgulho." E por que?" Para que as raízes encontram adubo lá embaixo." E você olhou uma vez se as raízes vão até lá embaixo?" Nisso ele não tinha pensado ainda. Tomou isso como certo.

Retiramos uma raiz com todo cuidado com o enxadão dele junto com uma lasca de terra. Limpamo-la cuidadosamente. Ela ia somente até 8cm e depois virou para o lado. Lá embaixo, em 40cm, o composto que tinha feito com tanto sacrifício e lá encima a raiz privada de tudo.

Compreende agora porque suas verduras não crescem direito. Orgânico nunca é inferior ao convencional, ao contrário. Deve ser maior, mais gostoso e mais durável. E se não ficou melhor porque trabalhou de uma maneira equivocada..

Deixa de virar terra morta à superfície. Coloca sua matéria orgânica na camada superficial do solo no máximo até 8 cm e aplica ácido bórico em base de 8 a 10 kg/ha ou seja 8 a 10g por cada 10 metros quadrados. .

Ele o fez. E depois me confidenciou: "agora dá prazer de ser agricultor orgânico; trabalha menos e colhe bem mais.

POR QUE A ARTEMÍSIA

A cortina de ferro se abriu e pela primeira vez se podia visitar um país da Comecon. Tinha um congresso na Hungria e naturalmente queríamos aproveitar um pouco para ver algo do país. Conhecia a Hungria de antes da Guerra e a alma do país era sua Puszta suas pastagens nativas, completamente planas onde criaram cavalos. A paixão para cavalos vem ainda dos hunos que faz mais que 1.500 anos atrás invadiram a Europa. Quando não mataram, no mínimo estupraram as moças deixando uma rica descendência que de seus pais herdara esta paixão para cavalos. Tinha enormes rebanhos de cavalos que eram famosos por sua beleza e resistência. E os húngaros eram exímios cavaleiros.

Mas os tempos mudaram. Os russos não se interessavam por cavalos e plantaram girassol e trigo, batatinhas e milho. As fazendas arrasaram as casas destruíram, os poços fecharam e os trabalhadores que operaram as enormes máquinas viviam em aldeias ao longo das estradas. Não existiam mais rebanhos de cavalos nem cavalo algum a não ser nas fazendas estatais para ecoturismo. Não vi mais pastos e capim. As terras eram tomadas por um tipo de losna, as Artemísias. Estranhei isso. Artemísias não eram plantas de solos alcalinos ou salinos? Mas as puszta tinham terras um pouco ácidas. Também não me lembrei de ter visto Artemísias antes. Perguntei um administrador de uma Sovkose ou enorme fazenda estatal. "Oh", ele disse, "estas plantas temos de queimar para desaparecer. E elas desaparecem pelo fogo? Disso ele não era mais tão certo. Em lugares onde a vegetação era mais esparsa aparecia o solo desnudo e sal brilhava na sua superfície. "Como vocês conseguiram fazer estes solos salinos? O administrador negou." Não são salinos" Tirei meu papel indicador aproveitei uma pocinha de água ainda da última chuva e medi o pH: 8,5. As Artemísias não me enganavam...

Pouco a pouco a verdade apareceu.. Queriam obrigar os solos produzir colheitas. A Rússia fornecia o adubo químico e comprava as colheitas as como era clima temperado com invernos muito rigorosos, não podiam se plantar cultivos para adubação verde. Talvez nem as

precisava. Mas toda a palha também foi retirado do campo. Em parte para cama do gado leiteiro confinado durante o inverno em parte foi queimada para não transmitir doenças e pragas aos solos somente recebiam generosas quantidades de NPK. Muito pouca chuva que nunca passava de 300mm/ ano. nenhuma matéria orgânica e muito adubo químico terminou na salinização dos solos. Agora não dá mais pastagens nem campos agrícolas a para os antílopes que conseguem se nutrir de Artemisia a clima é frio demais. A famosa puszta virou um estepo salino, destruído pela mão do homem.

SUBSOLADOR

Quando o solo está duro e compactado o primeiro impulso sempre é afrouxar. E não são poucas firmas que constroem subsoladores, isso são longas e fortes hastes com pontas agudas que quebram o solo até em 40 ou 50m de profundidade. Muitas vezes têm ainda um rolo destorroador atrás para pulverizar os torrões virados para a superfície. Este trabalho às vezes tem um efeito bom, às vezes não faz efeito e em alguns casos produz um efeito absolutamente negativo.

Culpa da máquina? Culpa do agricultor? Culpa do clima? O que aconteceu? Me chamaram num destes efeitos desastrosos. Tinham plantado trigo e pretendiam plantar soja em plantio direto. Mas o solo era bastante adensado e duro. Por isso resolveram passar um subsolador. Até emprestaram um trator mais potente do que o deles e romperam o solo. Romperam mesmo? Em todo caso boa parte da soja não nasceu mas apodreceu. Neste caso não adiantou ficar parado enclma do solo e tentar conjecturar o que aconteceu. Tínhamos de abrir o solo. Cavouamos fundo na linha onde uma das arestas trabalhou. Esta tinha feito um sulco profundo, com os lados bem alisados, vedados e brilhantes pela passagem da haste. Não tinha rompido nada e as valetas produzidas estagnavam a água da chuva. As sementes que caíram aqui dentro só podiam apodrecer. Por que? Porque o solo era úmido demais quando o subsolaram e em lugar de romper, sulcou.

Num outro tinham subsolado e choveu por cima. O efeito foi zero. Por que?

Aberto o solo verificamos que o solo quebrado e pulverizado em trabalho belo de máquina, se tinha "assentado" e a camada dura que tinham quebrado se formou novamente com a primeira chuva forte. Solo compactado sempre é solo morto, sem matéria orgânica e sem vida. O que ele precisaria não é de ser rompido mas de ser recuperado. Mecanicamente não se recupera nem vida nem agregados. E se alguém pensa que produziu "agregados" por uma destorroadeira se enganou. Máquina somente pode triturar os torrões grandes para produzir torrãozinhos pequenos mas nunca agregados. Torrãozinho tem cantos agudos, agregado não tem cantos nem ângulos, mas são arredondados e ainda possuem microporos e enquanto a densidade aparente do torrãozinho mesmo se mede 5mm gira ao redor de 1,5 a 1,6 g/cm³, este de agregados está ao redor de 0,9 g/cm.

Se querem manter o solo rompido e aberto tem de ser imediatamente semeado com algo que rapidamente faz raízes profundas e profusas como por exemplo serradela no Sul ou mileto em São Paulo.

Um caso onde a subsolação deu muito certo era no Nordeste. Romperam o solo de uma maneira impressionante. Até 40cm da passagem do haste o solo era rompido. E depois quase não choveu ou muito pouco, mas esta pouca chuva penetrou e o solo rompido ficou aberto e permitiu um bom enraizamento. Era a única cultura da região que deu uma colheita razoável a boa.

Subsolar tem de ser bem controlado. O solo tem de ser seco. Em solo úmido não rompe. O solo aberto tem de ser protegido. Se subsolam para milho ou algoão somente faz efeito se chove pouco. Em anos normais o trabalho esta perdido. Após a subsolação a terra aberta tem de ser enraizada o mais rápido possível. É bom quando planta uma forrageira a lanço ou uma mistura para adubação verde.

Quando o trabalho esta sendo feito tem de controlar até onde se movimenta a terra. Se e 30 a 40cm aos dois lados dos hastes é o certo. E para não tatear no escuro abra a terra com uma pá ou enxadão para ver se rompeu ou

somente sulcou. Vale a pena porque o trabalho é caro, exigindo muito do trator.

Mas a melhor subsolação se faz por leguminosas com raízes fortes e pivotantes. Se a camada dura ou laje está mais superficial, crotalaria (*C. spectabilis*) a quebra. Se a camada é mais profunda talvez mucuna ajuda, não tanto pelas raízes mas pela grande quantidade de massa orgânica produzida. Esta ainda aumenta se tem algum suporte onde pode subir, como por exemplo quando é intercalado com milho. Se a camada compactada vai mais fundo somente guandú a quebra, mas somente no segundo ano de vida. Em pastagens melhor do que subsolação é um repouso onde as forrageiras se podem recuperar. Quanto maior a parte vegetativa tanto mais profunda a parte radicular. Pastagens com solo muito compactado e adensado são mal manejadas.

O que ajuda bastante quebrar lajes é a aplicação de borax ou ácido bórico que aumenta em muito o vigor das raízes.

ÁGUA SALOBRE SEMPRE CRIA DESERTO?

Os pequenos agricultores ainda resistiram. Aonde iriam com suas famílias? Não que a região fosse a pior do Piauí. Os solos eram ainda mais ou menos fertis. Mas a chuva era pouca e a água dos poços estava cada vez mais salobra. No início resistiram, mas especialmente abaixo dos campos agrícolas a salinização foi bastante rápida.

Já fizeram covas de 1 x 1 x 1m, as cobriram com lona preta e colocaram uma pedra ao meio. Aí a lona afundou. Agora somente tinha de pôr uma lata abaixo da parte mais funda e esperar. O sol evaporava a água do solo, esta condensou-se na lona e pingou na lata: água naturalmente destilada. De noite somente tinha de retirar a lata cheia de água. Assim, água para beber tinha, mas água para plantar faltava..

De que iriam sobreviver?

Mas nordestino verdadeiro não larga tão fácil. Tinha de ter um jeito. Mas qual?

E finalmente veio a idéia salvadora. Não tem na praia fazendas de camarão? E que criaram estes camarão com ração? Pois não e aqui virava praia. Água salobra já tinha água quase igual a do mar. Faltavam somente os

camarões. De repente se animaram. Fizeram tanquês, que se enchiam sozinhos, com água salgada. E agora iriam arranjar larvas na Secretaria de Agricultura. Mas lá duvidaram.

Como? Vocês não têm nem água doce nem água salgada. O tipo de camarão para vocês não existe ainda. Os homens não tinham dúvida. Queremos alguma das espécies do mar. Não precisava ser a mais fina e mais exigente.

Do mar? vocês estão loucos.

Quase perderam sua esperança. Mas não iriam desistir tão rápidos. Ou camarão de água salgado ou viramos mais uma leva de migrantes, com destino inseguro. Vale a pena tentar. Resolvidos levaram suas larvas de camarão do oceano e esperavam.

Será que elas iriam se adaptar do mar à água salobre? As mulheres rezavam para o padre Cícero, o Santo não podia dar uma mãozinha para que estes bichinhos se adaptaram e acostumaram de viver em água salobre? E pelo jeito ele deu uma mão.

As larvas de camarão do mar adaptaram-se, cresciam bem e produziram otimamente. E de repente uma região semi-desértica virou florescente produtora de camarão. O que se necessitava somente era a coragem para mudar.

BRUSONE (PIRICULARIA ORYZAE) NO ARROZ

Todas as sementes necessitam ser programadas para um determinado ambiente. Já faz 30 anos que *Bakundzhieva* (1970) descobriu que as sementes fazem seu programa para a vida no momento que a absorção física de água passa para a absorção fisiológica. O que não estiver a disposição não será utilizado. A planta entra em programas alternativos onde ainda consegue crescer, florir e frutificar sem determinado micronutriente. Mesmo se depois se aduba com um ou outro micronutrientes, a planta o absorve mas não o consegue utilizar e a deficiência que se queria corrigir continua. Isto é porque micronutrientes são catalisadores dos quais dependem reações químicas e conseqüentemente a formação de uma determinada substância. Se a planta resolveu que não dá para formar esta substância a exclui. O produto geral perde seu valor biológico e a planta arrisca ser atacado por pragas ou doenças, brusone é uma doença temida

mundialmente. Nos EÜA chama-se "rotten neck, pescoço podre, porque a espiga quebra e cai ou também "blast" pé de vento porque se a planta é atacada cedo no seu desenvolvimento, o colmo apodrece embaixo e cai. Fizemos centenas de análises do solo de arroz com e sem brusone e verificamos em todas que a doença somente apareceu em solos pobres em cobre e manganês. Adubamos com os dois elementos mas o efeito foi praticamente zero.

Finalmente resolvemos "programar" a semente pulverizando a com uma solução de 1% de sulfato de cobre e soltando na água de irrigação 3 kg/ha de sulfato de cobre. E isso controlou completamente a doença. O manganês somente aumentou a colheita mas não influenciou sobre a *Piricularia*.

Neste caso, aplicando Cu na semente ela estava sabendo que o solo iria contê-lo. Se a semente proviria de um campo rico em cobre não necessita de aviso. Mas se for de uma terra pobre em cobre a adubação não faz efeito sem o aviso à semente.

Sempre tem de considerar que solo e planta são um inteiro e que a planta é o produto do solo. Portanto, a análise do solo, muitas vezes pode informar sobre as bases das doenças.

SRI OU SISTEMA DE PLANTIO INTENSIVO DE ARROZ

Em Madagasca, os pequenos agricultores que não possuem dinheiro para comprar adubos ou defensivos que conseguem somente muito pouca água para a irrigação e cuja terra é tão minúscula, geralmente entre 0,5 a 1,0 hectare, introduziram um sistema que faz a terra produzir supersafras. Foi por iniciativa de um padre que viu a luta destes mini-proprietários para nutrir sua numerosa família com tão pouco campo. Um padre iniciou o *Systeme du riz intensive*, que praticamente se baseia no fato que também arroz necessita de um solo arejado. Embora que em Brasil dizem que "se pode plantar arroz mesmo em asfalto," quer dizer que não importa se a terra é agregada ou compactada.

Já na Indonésia descobriram que o arejamento do solo aumenta substancialmente as colheitas. Possuem lá em sistema onde drenam o campo logo após o arroz ter nascido

e deixam faltar água até as plantinhas murcham. Isso tem por fim de obrigar as raízes de seguir a água, se aprofundar e finalmente sair da camada de redução entrando na subjacente camada arejada. Somente depois soltam novamente a água. Quem nunca abriu um solo de arroz irrigado não sabe que abaixo da camada manchada de cinza e azul, “a camada de redução” existe outra agregada e arejada.

Na camada de redução também os nutrientes são reduzidos” quer dizer perderam seu oxigênio e em lugar dele ligaram-se à hidrogênio.. Mas nesta forma são tóxicas, como por exemplo o sulfato (SO₄) vira gás sulfídrico (SH₂) que prejudica seriamente o arroz e que somente beneficia o capim arroz (*Echinochloa crusgallii*) que prolifera nestes solos. Forçar as raízes de passar esta camada desfavorável e entrar em outra favorável. é o objetivo desta medida No sistema de arroz intensivo baseam-se em três pontos conhecidos:

1. quanto mais se revolve a matéria orgânica tanto mais rápido ela se decompõe;
2. arroz necessita sempre de um solo úmido mas não sempre submerso;
3. quanto mais espaçado um pé do outro, tanto mais colmos ele fará.

Plantam as plantinhas de arroz, ainda bem pequenas, muito menor do que se usa fazer no Japão, num espaçamento de 40 x 40 cm. Isso permite passar com a enxada rotativa nos dois sentidos. A enxada rotativa não é nada favorável ao solo, porque despedaça os agregados mas com suficiente matéria orgânica passa. Até o emborrachamento fecham a água cada vez que o campo é umedecido e somente quando os colmos começam inchar pelas espigas deixam uma camada de 5cm de água. Aí conseguem produzir com pouca água. Por outro lado, cada vez que o solo esta mais ou menos seco passam com a rotativa. para arejar-lo. Isso fazem até 7 vezes antes de deixar o espelho de água no campo. Dizem solo arejado rende mais.

E a colheita? São 15 a 16 toneladas por hectare., duas vezes ao ano..

A única preocupação que têm e de fornecer anualmente o máximo de matéria orgânica. Colhem somente as espigas e deixam

toda palha no campo. Pode ser que a médio prazo é pouco e que precisam mais. Mas por enquanto funciona. Plantam sem adubo químico, sem esterco, sem nada, somente a palha, os inços e o arejamento.

SOLO X PLANTA X ANIMAL

“Solo-planta-animal dependem um do outro. É impossível de beneficiar somente um dos três, porque isso significa negligenciar os outros. O que é bom para o solo também é bom para a planta e o animal. Pecuária sem considerar o solo e as plantas não existe. Antigamente os Pecuaristas na África, Oriente Médio e Ásia, inclusive os Israelitas, eram nômades e extremamente beligerantes para forçar a passagem com seus rebanhos por países de agricultores. Quando proibiram as migrações as pastagens se deterioraram e os povos ficaram pobres e miseráveis, porque o nomadismo era o manejo rotativo racional das pastagens, atualmente conhecido como “*Sistema Voisin*” embora ele não o introduziu mas o somente embasou cientificamente.

Também as doenças animais, inclusive as parasitas, de qualquer maneira tem a ver com o solo. Os australianos descobriram faz mais que 30 anos que a verminose em ovinos e bovinos depende da forragem e do manejo pastoril. É como os Neo-Zelandezes dizem: “Trevo é um santo remédio contra verminose.” Os parasitas dependem da alimentação dos animais. Em pastagens mistas com bastante leguminosas as fêmeas dos vermes põem muito menos ovos, tão poucos que em ovinos não se necessita vermifugar cada 3 ou 4 semanas mas somente de 4 em 4 meses e isso somente por precaução.

Mas os vermes não se multiplicam dentro do intestino dos animais. Os ovos postos são excretados pelas fezes e eclodem no pasto que ocorre conforme da época do ano, em 10 a 20 dias. De manhã e de tarde, as larvinhas novas sobem nas forragelras a espera de um animal que as coma. Isso faz em até durante 2 semanas. Se neste intervalo não aparece animal nenhum caiem e morrem... Pastos com uma mistura de capim e um terço de leguminosas diminuem as vermes. E o manejo rotativo dos piquetes impede que um animal os colhe.. Não se

necessitam vermifugos, se necessita somente um manejo racional. E quando se considera que os vermifugos fosforados injetáveis matam o “vira-bosta”, o besouro que comia as larvas da mosca de chifre, ganhamos duas vezes com um manejo correto do pasto.

PÂNTANO DRENADO

Criaram a *Pro-Várzea*. Drenaram os pântanos para plantar. Mas pântano tem uma vida toda particular. Geralmente, o excesso de água evitava a decomposição completa da matéria orgânica e se criou turfa. Fizeram esta experiência também nos *Everglades* da Flórida nos EUA aos lados do rio *Kissme*. Retificaram o rio, drenaram os pântanos e como a turfa era extremamente ácida calcarearam liberalmente. O pH subiu pouco, tinham esquecido que terra inundada, pela “redução” dos compostos químicos sempre tem um pH satisfatório a alto. E quando a terra seca, o pH despenca.. Mas em contra-partida a turfa se decompõe rapidamente. Trabalharam poucos anos e o nível dos solos diminuiu até 3 metros. Se continuam assim, criam uma terra abaixo do nível do mar, como boa parte da Holanda, que por isso se chama de *Netherlandes* ou seja, “terras baixas”.

E o que norte americano faz, brasileiro também tem de fazer. No vale do rio Paraíba tinha bastante terras pantanosas. Começavam drená-las e plantaram arroz. Era uma beleza. As plantas eram de um verde luxuriante e o arroz alcançou dois metros de altura. Me mostravam a maravilha. E aí, eu tinha duvidado que a pro-várzea iria dar certo? Olhei o arroz, olhei os extensionistas animados e perguntei se já tinham visto antes um campo de arroz? Claro, qual a dúvida? A minha dúvida era que solo turfoso drenado, normalmente mobiliza grandes quantidades de nitrogênio, o que se confirmou pelo crescimento exuberante das plantas, mas nunca tinha visto arroz exuberante dar espigas. E se der, eram chochas. Levamos amostra de solo para análise, faltava o cobre. Deixamos analisar também folhas. O nitrogênio era bom mas nada de excepcionalmente alto. O pessoal jubilo. Mas o cobre era praticamente zero. E N/Cu sempre tem uma proporção fixa. Para cada 85 íons de nitrogênio tinha de

existir 1 de cobre. E este não existia. E o arroz não formou espigas.

Acharam uma terras pantanosas no sul do Rio Grande do Sul bem no extremo do Brasil. Eram terras com um pH bem elevado, ao redor de 7,8 a 8,1. Fizeram sulcos profundos para drenar o terreno. Alguém tinha a boa idéia de medir o pH do solo drenado e seco. Era ao redor de 3,2. O nível de água tinha baixado para 1 metro abaixo da superfície e todos elementos antes “reduzidos” agora se oxidaram. E oxigênio é ácido, muito ácido. Eram bs “gases do pântano” o gás sulfídrico (SH) e o metano (CH) que dão ao pântano este cheiro típico e incôfundível que agora se oxidavam formando sulfato (SO) e gás carbônico (CO) que acidificaram os solos.²

Era o manganês (Mn²⁺) que dá ao pântano sua cor preta que se oxidou do manganês bivalente para o trivalente (Mn³⁺). Era o ferro que se oxidou e outros mais. Com calagem pesadas poderiam se neutralizar todos estes ácidos, mas a turfa iria se decompor igual a manteiga que se derrete ao sol. Sem calagem não era possível plantar O que fazer?

Fecham seus drenos e deixam somente 20 a 25 cm de terra secar. Aí, não todo enxofre, metano, manganês, ferro etc. iria se transformar numa vez só. 20 cm de solo seco dá para cultivar mas ele não se oxida totalmente. E se plantamos arroz?

Arroz cresce em solos úmidos, pantanosos. Cresce sim, mas não prolifera. Arroz é a única planta de cultura que consegue arejar suas raízes por oxigênio que captou pelas folhas e que manda, através do arênquimo, um tipo de tubos, para a raiz. Mas isso é um esforço muito grande e custa ao redor de 1/3 da colheita. Portanto, quem quer colher bem, não pode querer que isso seja necessário.. Sol⁶ não se estupra, solo se maneja com todo respeito e amor. É melhor plantar verduras. E foi isso que fizeram.

QUANDO ÁGUA SALGADA INVADE OS CAMPOS

Ao redor de Pelotas, no Rio Grande do Sul, os arrozais são férteis e as colheitas aumentaram com o Plantio Direto (PD). Somente que as pragas das raízes também aumentaram, como a “pérola negra ou

gorgulho aquático" (*Oryzophagus oryzae*) Mas isso à parte.

Os campos de arroz são muito baixos, quase ao nível do mar é quando há maré alto o mar invade as lavouras de arroz e a esperança de uma boa colheita se foi. Também permanecem resíduos de sal nos solos e as condições para boas colheitas diminuem. E se a semente for programada para água salgada e sal nos solos? Se ela já no início da germinação sabe para que terá de passar?

Se quer adubar o arroz com cobre, que por natureza é muito tóxico para ele, a semente tem de ser avisado "e programado para isso. Pulveriza-se a semente com uma solução de 1% de sulfato de cobre. Quando começa entrar água pela casca de palha, traz quantidades pequenas de cobre junto. A semente sabe que vai encontrar cobre na terra e se programa para isso. Por que não programar a semente também para a invasão da água marinha? Se a estrutura do solo é favorável ao arroz, porque não avisá-lo do desastre por que tem de passar? Fizeram isso. Pulverizou-se a semente com uma solução de até 5% com água marinha. O aviso foi dado. A semente programou o sal no seu projeto de vida, a planta sabia o que a esperava. Ela se preparou. E as colheitas foram boas, mesmo após a invasão do mar.

DOENÇAS PROVOCADAS

Era desesperador o que acontecia numa cooperativa vitícola, que plantava uvas de mesa. Cada ano apareciam novas doenças e parasitas embora que fizeram tudo que a agricultura química e orgânica manda. Mantinham as plantações abaixo de sombrite e raleavam os cachos. Calcarearam todos os anos, até tanto que o pH já estava ao redor de 8,1. Adubavam todos os anos com NPK passaram todos os dias defensivos químicos, irrigavam todos os dias, enterravam cada ano por pé 20 litros de composto, plantaram adubação verde, sempre leguminosas, mantinham o solo coberto por uma camada de palha e mesmo assim as doenças aumentaram.

Queriam que fizesse uma palestra. Mas sobre o que? Agricultor não se interessa saber alguma coisa teórica. Ele quer saber exatamente o que ele precisava. Quer saber o

que fazer, enquanto que o técnico quer saber por que se faz. O "por que" é teoria, o "o que" é prática. '

Também já me tinham avisados que os agricultores normalmente não apareciam ao eventos que a Cooperativa promoveu. Vieram uns 5 ou 6 dos 125 que eram aqui cooperados. Sempre foi decepcionante. Bem, isso era assunto deles. Mas como eu podia falar sobre algo que não conhecia. Tinha de visitar primeiro alguma propriedades. Se escutou o que eles todos faziam, parecia, que tinha de ser um paraíso de produtividade. Mas não era. Era somente um paraíso de doenças.

Visitei uns agricultores. A terra, era super-irrigada e meio encharcada. Como nesta região tinha anualmente 6 a 7 chuvas de pedra protegiam as videiras com sombrites. Mas estas estavam algo baixos e embora não sou grande tinha de andar curvada. Olhei para cima, para ver as folhas e... me charT)ou atenção que tinha muitas folhas muito pequenas e outras com veias 'entupidas, que não eram verdes mas de cor marrom. Estranhei isso Veias entupidas são típicas para a deficiência de cálcio ou seu oposto, o excesso de manganês. Como eles conseguiram com tanto calcáreo e neste pH elevado, o excesso de manganês? Será que eu fui enganado?

Tentei adivinhar este segredo, mas finalmente desisti e perguntei: Como vocês produzem este excesso de manganês com tanto calcáreo? O agricultor riu. Muito simples. Pulverizo todos os dias com Maneb contra Botrytis e este é em base de manganês... Me assustei. Mas se há o excesso de manganês e a deficiência de cálcio, logo vão ter também Anthracnose. O homem me olhou. Já tenho, ele disse secamente. E o que faz contra isso? quis saber. Coloco um excesso de fósforo.

Controla bem. Aí me estalou uma coisa. É por isso que você tem a deficiência de zinco em todos os pés. É o excesso de fósforo que induz esta deficiência. Com isso vai ter logo uma broca no tronco. O homem me olhou desconfiado. Como sabe?

Este ano já apareceu também. Aí me lembrei do Chaboussou: as plantas doentes dos pesticidas. Será possível?

Abrimos o solo. A superfície era encharcada mas abaixo, apesar da cobertura com palha e das leguminosas tinha uma laje dura que deixou a água entrar muito vagaroso. E em 80 cm de profundidade estava o composto, como uma bomba de gás venenoso. e com cheiro desagradável. 'Nenhuma raiz chegou até aqui. Ou fugiram dos gases ou foram impedidas pela laje dura..

Visitei mais dois agricultores, Era idêntico.

De noite dou uma palestra, se interessam? De noite cheguei na Cooperativa. Estavam de mudança. O que aconteceu? Veja a multidão que apareceu. Não temos lugar aqui, Temos de mudar para uma sala bem maior. Mas não tem lugar para seus cooperados.? Para estes si; mas não para tanta gente.

Todos queriam saber o que fazer. Agora sabiam, que muita coisa que faziam não era certo. Sugeri que aplicassem boro para aumentar. as raízes e quebrar a laje e conseguir uma melhor nutrição das videiras. Com raízes maiores tem mais chance de ser,bem nutridas. E, futuramente, colocar seu composto na camada superficial, para não ser mais uma bomba de veneno mas um agregador do solo .Eram muitas perguntas, Qual a melhor leguminosa, como tratar o solo, como irrigar melhor, como combater as doenças e pragas. Mas não era o caso de combater mas de evitar.

Em solo melhor, com raízes maiores muita coisa se resolveria sozinha.

SIGATOKA TEM CURA?

Existem enormes plantações de bananas em Costa Rica e outros países da América Central e agora também em Equador. Bananeiras para perder de vista. São todos muito bem tratados, limpos de qualquer invasora pelo uso intensode Roundup adubadas de 10 em 10 dias com NK e uma irrigação em valetas bem controlada.

Diariamente os operários, com facões em hastes compridos, cortam as folhas doentes com sigatoka, (*Cercospora musae,Z.*) as recolhem e queimam. Contam diligentemente quantas folhas existem sem a doença. porque têm de ser no mínimo 8 para que a planta ainda tem condições de produzir um cacho razoável. De-semana em semana vai um defensivo por

cima. com base de óleo mineral, mais para acalmar a consciência do administrador do que para curar o mal.. Parece que se estabeleceu uma convivência pacífica entre a sigatoka e os plantadores.

Procuramos as raízes das bananeiras. Não era difícil Eram todas superficiais e grossas como um dedo. E nem eram compridas.. São tão superficiais que qualquer vento derruba. os pés. Isso explicava porque uma bananeira tinha de ser amarrada a outra. Éra uma trama densa de cordas para mantê-las de pé. .

Finalmente aconselharam de colocar matéria orgânica para melhorar esta situação. Também bananeira tem de ter raiz que a ancora no chão. Mas tirar a matéria orgânica de onde se não existem confinamentos de bois nem gado leiteiro mas somente bananais e cafezais?

Veio uma proposta interessante:" fazem *bokashi*". Mas de que? Este, feito de farelos era impossível. Não existiam cereais. nem torta de mamona. Mas bokashi não era simplesmente uma mistura de diversos tipos de matéria orgânica, regada com EM4 este preparado de microrganismos zimogênicos criados em melaço e, fermentada a temperatura elevada? Existiam enormes depósitos de restos de bananas atras das fábricas que as industrializavam, do mesmo modo como tinha enormes depósitos de bagaço de laranja atras das esmagadoras e que também foram utilizadas para bokashi quandq não continham dioxina, um agente cancerígeno, que se forma num determinado processamento durante a extração de suco Com outros sistemas de extração não aparecia.. E era ótimo adubo para as laranjais porque devolvia em parte o que as frutas tinham levadas.

Misturavam os restos das bananas com serragem ou maravalha, também frequente nas serrarias, juntaram cama-de-frango regavam com EM e cobriram tudo com sacos plásticos. E depois continuou tudo como sempre. Virado cada dia, em 4 no maximo em 8 dias o(' *Bokashi* festava pronto para uso. A grande dúvida era: estes resíduos não contêm muitos agrotóxicos? Continham... Mas na medida que se colocou *bokashi* nos bananais a saúde das bananeiras melhorou e a aplicação de defensivos ficou cada vez mais espaçada. O

bokashi ficou cada vez mais limpo de agrotóxicos e finalmente as bananeiras não necessitavam mais de defensivos.. Era o milagre da matéria orgânica. Mas as raízes ainda ficaram grossas e superficiais. Era o herbicida. Mas com o tempo a camada de matéria orgânica aumentou formando um “*mulch*” grosso por cima do solo. e as invasoras não apareciam mais. As raízes ficaram mais compridas, mas parece que se sentiam bem entre *mulch* e solo pondo ainda mais em perigo a estabilidade precária das bananeiras. Se raiz permanece perto da materia orgânica porque procura boro. E o que se necessita agora são entre 15 a 30 kg de ácido bórico. Aí as raízes descerão no solo não, somente dando maior estabilidade as bananeiras mas também uma nutrição melhor. Quantos nutrientes iriam encontrar no solo que até agora eram inalcançáveis. Sigatoka tem cura? Por enquanto não, mas as bananeiras podem ser mais saudáveis e aí o fungo não ataca

VIOLÊNCIA URBANA

Recebi um E-mail de Ceilon, esta ilha em frente da Índia, perguntando: “violência urbana tem a ver com decadência do solo?” E o homem pediu resposta somente com si ou não. Considerei a pergunta estranha.

Se alguns play-boys incendiam um índio Pataxóno meiode Brasília, o que isso tem a ver com os solos compactados no Estado de Goiás? Se uns louquinhos fazem racha nas ruas noturnas em São Paulo, matando 6 pessoas que esperavam na fila pelo onibus, o que tem isso a ver com a erosão dos solos? Se os meninos da favela da Rocinha fazem um “arrastão” na praia de Copacabana roubando tudo que podem dos banhistas, o que tem isso a ver com os “hard-pans” nos ‘solos da baixada fluminense? Ou si traficantes de drogas matam concorrentes, ou se funcionários corruptos de alguma repartição pública mandam assassinar alguém como “queima de arquivo”, o que tem isso a ver com as crostas e fendas nos solos de Minas Gerais?

Parece que os asiáticos na sua mania de meditar, às vezes chegam em impasses colossais. Mas é somente isso? Não é que os indianos dizem: ***solo doente -planta doente***

-homem doente. Um solo compactado, encrostado e quimicamente desequilibrado. comprovadamente não produz plantas saudáveis. Em um terreno recém roçado,.limpo da capoeira, as plantas crescem exuberantemente. Tão exuberantes que lpor exemplo algodão atinge dois metros de altura mas não .floresce, arroz também, quando e exuberante não produz grãos. Por isso plantaram como primeira cuitura sempre milho, que suporta estes solos, ricos demais especialmente em nitrogênio, e isto ficou tão comum, que o milho recebeu o nome de “roça” .quer dizer ‘o que se planta depois de roçar. Cana-de-açúcar plantado em terreno recém roçado produz facilmente 120 t/ha. E nenhuma cultura num solo recém roçado e fértil é atacada por uma praga ou doença. Por isso os índios, caiapós ou ribeirinhos plantam somente 1 ano, depois abandonam o terreno para sua recuperação. Assim colhem bem sem qualquer problema fitossanitário.

O solo é recuperado pela vegetação nativa, a capoeira, ele é sadio, cheio de vida. Mas com os anos a matéria orgânica se gasta, os agregados decaem os poros desaparecem e os nutrientes se esgotam, especialmente os menores, a adubação mineral com somente três elementos (NP,K) desequilibra os outros. que a planta também retira do solo esgotando-os. As plantas são mal nutridas e ficam doentes. porque não conseguem produzir as substâncias que geneticamente deveriam produzir. Muitas substâncias ficam a meio caminho, inacabadas.

E quando se plantam monoculturas por causa da mecanização mais facil, muitos micróbios morrem e somente alguns poucos, que a monocultura pOde nutrir, sobrevivem. Instala, se uma vida estranha e unilateral. E as plantas doentes são atacados por pragas e doenças. Dizem que falta o “inimigo natural” mas o que falta é a biodiversidade. O solo está doente e agora as plantas também o são.

As plantas doentes, tanto faz se ficaram com parasitas ou, com parasitas combatidos produzem colheitas de valor biológico muito baixo. Faltam muitas substâncias que deveriam ter, como proteínas, vitaminas, hormônios, enzimas ácidos graxos de alto pêsso molecular, açucares múltiplos como sacarose em lugar de

glicose, substâncias aromáticas, flavones, e outras. Os produtos são sem odor e sabor, insípidos, e fora de tudo, pouco nutritivos. Mas os seres humanos não tem mais escolha e tem de comer o que se lhe apresenta, porque o que interessa não é a produção de alimentos saudáveis, mas de lucros, especialmente para a indústria, tanto de Insumos, especialmente de agro-químicos, como de beneficiamento. O homem é em parte super-alimentado mas mesmo assim mal nutrido e muitos são simplesmente famintos... As doenças tanto as infecciosas inclusive as viróticas, como as degenerativas aumentam ano por ano e a falta de leitos hospitalares é crônica.. Mas também as doenças dão lucro para a indústria. .

Solo doente-plantadoente-homem doente”.

E num corpo doente não pode morar uma alma sadia. E esta alma doente, para criar bons consumidores ainda é submetida a uma lavagem cerebral e espiritual. Incessante, e as almas, já doentes pela alimentação pouco nutritiva agora são também completamente vazias. Isso dá uma ansiedade terrível que despenca para a depressão ou explode em sex e violência de todo tipo.

Respondi o E-mail com si.

POR QUE O PASTO MORRE

Era em uma grande estância em Mato Grosso do Sul. O solo era arenoso mas as plantações de capim colonião eram todas muito bonitas. Mas no momento em que colocavam o gado para pastar, o colonião simplesmente morria não se recuperando mais especialmente em épocas chuvosas onde justamente se suponha que iria provocar uma rebrota mais rápida. Desta maneira a implantação de pastagens se tornou um luxo muito caro.

Mas o capim morria por que? Nenhum especialista podia encontrar doença alguma. O gado não baixou o capim demais, mas parecia que este morria simplesmente pelo pisoteio.

Olhei com surpresa que num campo com o capim ainda novo tinha uns 20 pessoas arrancando invasoras. E estas invasoras todas tinham raízes muito superficiais e se arrancavam fácil. Olhei um monte de invasoras

com suas raízes como plantados encima de concreto. Em 3 cm todas viraram para os lados. Se o colonião fez a mesma coisa.? tentei arrancar um pé mas este tinha suas raízes enroscadas.. nos outros e era possível de enrolar toda uma faixa de colonião como se fosse um tapete. Nenhuma raiz era mais profunda que 3 cm. Quando o gado comeu e pisoteou o capim morreu, porque privado da sombra. de suas próprias folhas e pisoteados em solos úmidos se arrebentaram suas raízes e as plantas não resistiram. mais.

Mas o que vocês fizeram que seu solo ficou tão adensado e duro? Era cerrado pobre, com vegetação baixa e que aravam. Aravam bem fundo para virar toda sementeira para baixo e evitar que não nascesse mais. E depois esperaram o solo secar e o capim morrer., Recebeu também algumas chuvas e o solo encrostou, Mas passaram uma grade cruzada e o campo ficou uma beleza, Adubaram, plantaram, nasceu como uma beleza. Mas agora isso., morre quando é pastado. Só podia, porque o solo estava completamente estragado. A terra morta do subsolo se desmanchou com a chuva, entupiu todos os poros e formou esta laje grossa e dura Amazônia isso ocorre em geral somente após o terceiro plantio de capim.

Aqui ja ocorreu após o primeiro plantio. Mas lá não aravam e o solo foi menos judiado.

Solo é algo vivo que tem de ser bem tratado. Não é somente meter uma, máquina pesada e fazer o que, bem entender. Solo tem de ser entendido, protegido e cuidado.. E agora? Agora a única maneira é de não pastar o colonião que ainda esta de pe, mas de roçalo e devolver esta matéria orgânica ao solo. E onde o capim já morreu plantar uma boa mistura de adubação verde para recuperar o solo. O homem se assustou.” Mas a área é grande e fica muito caro.” “Bem, neste caso deixa vir todas invasoras e usa estas como adubação verde.” Fizeram isso, o solo se recuperou e a nova implantação de colonião foi um sucesso.

POR QUE O EUCALIPTO NÃO REBROTA

Era no Triângulo Mineiro. A região onde tudo é o melhor e maior do mundo. É um Itú em grande escala. .E todos tinham de ver de

encontrar uma maneira mais inusitada de ganhar dinheiro. Fazer o que todos fazem não é original nem muito lucrativo. Então plantaram eucalipto *Citrodorus* para extração de óleo que exportavam. E para ter lenha para combustão plantaram outras espécies. de eucalipto .Era tudo bem, dezenas de operários cortavam os galhos das árvores e enormes caminhões as levavam para as extratoras., enquanto outros levavam o bagaço de volta aos campos. Era tudo muito bem organizado. Mas o que não era previsto era que as árvores cortadas não rebrotavam mais. Normalmente eucalipto tem 4 a 5 rebrotas. Mas este não tinha nenhuma. Por que?

Visitamos as plantações, visitamos os campos cortados. Nenhum sinal de vida.

Todos os tocos eram mortos. Era uma paisagem triste, tantos tocos mortos. E quando passamos vi um l que já estava até atacado por cupins. Dei um chute neste toco. e por surpresa minha saiu de pronto da terra. O que aconteceu. Eucalipto não tinha raízes, no mínimo até 2,5 a 3,0 metros de profundidade? Também o dono se admirou e tentou se outros tocossassem com a mesma facilidade Arrancou um, dois, três tocos com a mão. Podia ter feito a destoca do terreno manualmente. Nem precisava trator para isso. Mandei fazer uma trincheira para ver se tinha algum impedimento para as raízes. Uma laje dura, água estagnada ou até uma laje de saibro ou pedregulho. Nada. A terra era perfeita. E porque as raízes não cresciam?

O caso ficou cada vez mais misterioso. Olhei as árvores, que pela idade eram muito finas. Deviam ter troncos bem mais encorpados, mais grossos. E verifiquei uma coisa , estranha. Tinha, varias árvores onde o broto crescia bastante, mas (depois morria máis que a metade. No próximo ano saiu um novo broto ao lado do broto morto. e assim adiante. Não eram árvores que normalmente cresciam, mas cresciam em escadas.. E o broto morre porque? No café também ha .disso. O broto morre e depois nasce um leque de brotos novos ao pé do broto morto. Aqui não era um galho e não se formava um leque. Aqui eram árvores e se formou uma escadinha.. Mas a razão não era a mesma?

Mande analisar seu solo e suas folhas para boro. Fez)e o resultado não mostrava deficiência de boro nenhuma. Pelo padrão do laboratório era suficiente. Mas, em relação ao potássio. que era muito alto, o boro era muito baixo. Era uma deficiência induzida. por uma adubação bem intensionada mas mal sucedida. Espalhe.8 a 12 kg/ha de ácido bórico.

Foi feito. Um ano mais tarde a grossura das árvores duplicou e todos os tocos. rebrotaram. Agora as raízes desciam até quase 3 m de profundidade. nutrindo bem suas arvores. . Mais uma vez se comprovou que os dados diretos das análises não adiantam muito se não tira também as proporções entre os nutrientes. Aqui o boro era normal, o potasslo muito alto, era o desequilíbrio entre os dois que causou o problema.

NA REGIÃO AMAZÔNICA TEM MINHOCAS?

Em toda vasta literatura sobre a Hiléia amazônica, a “verdadeira floresta” como Humboldt chamou a floresta tropical úmida, consta que não existem minhocas (*Lumbricus spp*). Todos os cientistas concordam, que aqui, em lugar de minhocas existem oSlcupins (*Termitae spp*) porque o solo amazônico, em princípio é muito pobre em matéria orgânica. Existe somente uma camada de 2 a 3 cm de folhas em decomposição e humus, mas o solo abaixo é praticamente só mineral. É a famosa reciclagem rápida de toda matéria orgânica, para poder nutrir a mata imponente em um solo muito pobre. Esta região vive da reciclagem dos nutrientes e da água. Os nutrientes são absorvidos, sobem na seiva, ajudam formar folhas, frutos e madeira, As folhas caem, se decompõem rapidamente, liberando os minerais, para poder ser novamente absorvidos e ajudar formar outra vez folhas frutos e madeira.

Com a água não é muito diferente. Chove, a água é absorvida, sobe às folhas, é transpirada, sobe às nuvens e no outro dia cai novamente como chuva. Somente uns .. 30 % das chuvas vem de fora. E sem mata tanto a reciclagem dos nutrientes como a de água se termina. “

Como os solos em 90% são areias, mesmo sem poros as raízes penetram bem,

embora pouco profundo. As mais majestosas árvores somente ficaram de pé porque um suportava o outro. Não existiam raízes para manter ereto uma árvore de 50 ou 60 metros de altura. Isso explicava porque minhocas não podiam viver aqui. E provavelmente era também o clima quente que não as agradou..

Porém também os cientistas mais famosos podem errar. Assim p.ex. nos solos da floresta dos trópicos úmidos da América Central, como Costa Rica, minhocas abundam. Porém aqui também os solos são melhores, mais argilosos e com mais matéria orgânica. E na Amazônia?

Visitei uma fazenda no Alto Tocantins que tinha implantada pastagens. E ela era famosa, porque possuía pastagens de capim colômbio, até com 15 anos, ainda abundantes. Não era somente uma raridade na Amazônia mas único na região.

O dono, alias um paulista, não foi para Amazônia para explorar e ficar rico a custo da mata e dos pastos. Ele veio para ficar. Ele amava sua terra, não como um valor negociável mas como um pai sua filha. Ele cuidava dela e sempre tentava manter o equilíbrio entre gado e pasto. Não sacrificava o pasto para o gado, nem o gado para o pasto. Os dois tinham de viver, e viver bem, para que conseguiram continuar.

Aí ele sempre retirava o gado quando tinham baixado o pasto até mais ou menos 50 a 60 cm de altura. O pasto era ainda alto e todos outros riam. Quanta forragem ele desperdiçava com este sistema. Mas os outros tinham de renovar seu pasto após 2 ou 3 anos, e o dele já rendia bem durante 15 anos. Nos outros a lotação de gado por hectare tinha baixado de 1 animal para 0,2 e até 0,1 animal, mas a lotação dele se mantinha sempre 1 rez/ ha.

Eu tinha de ver para crer. Então não era clima e solo que impediam na Amazônia a "vocalização para pastagens" mas simplesmente a ganância.

O capim colômbio era exuberante e mesmo num pasto recém "pastado" ainda com 60 cm de altura, não se podia ver solo nenhum. Tudo era coberto pela vegetação.. A chuva tropical não podia bater no solo, mas foi amenizada pela massa do capim. E as chuvas aqui eram tão violentas, que qualquer guarda

chuva quebrava nos primeiros dois minutos. Por isso não existiam guarda chuvas na Amazônia. Estes são somente proteção para chuvas mais mansas. Por isso, solo desprotegido aqui não funciona por muito tempo estragada pela violência das chuvas. Abri a terra. Uma terra humosa, fresca, agregada, grumosa e com uma enorme quantidade de minhocas que pulavam me quase na cara, quando retirei uma lasca de terra com a pá. Nunca tinha vista coisa semelhante e muito menos no paralelo 7 onde a terra somente deveria ter cupins. A ciência tem as suas regras mas a natureza também. E, cuidando do solo, ela agradece..

PLANTIO DIRETO (PD)

Atualmente, no Brasil já existem mais que 14 milhões de hectares sob Plantio Direto. porque a cobertura do solo impede o impacto das chuvas sobre o solo e com isso a erosão. Há terrenos bastante declivados, sem uma única curva de nível e sem a mínima erosão. Uma camada de 1 a 2 cm de palha já ameniza tanto o impacto da "chuva, que a superfície do solo não se compacta mais e a água penetra.. Mas 1 a 2 cm de palha não tamponam ainda a pressão das máquinas, nem impedem o aparecimento de invasoras exigindo anualmente herbicidas dessecantes. Para amenizar a pressão das máquinas se necessita uma camada de 6 a 7 cm de palha na superfície do solo. Uma camada tenue também não impede o solo secar e geralmente necessita tanto de irrigação como um terreno -trabalhado convencionalmente. Porém já é o suficiente para que as lesmas gostarem do ambiente e se assentarem especialmente em horticultura.

Também em monocultura de soja, com uma palha altamente decomponível é difícil conseguir uma camada grossa de palha. Isto se consegue somente com uma rotação de culturas muito bem organizada. de mais ou menos cinco a seis cultivos diferentes dos quais, no mínimo dois devem possuir palha alta e dura como por exemplo, sorgo forrageira ou milho, excluindo se as variedades híbridas ananizadas..

No Planalto do Rio Grande do Sul tinha milho em PD. No início era uma alegria de ver este milho. Mas com o tpo ele exigia cada vez mais adubos e finalmente nem quis crescer mais

sem irrigação. Usavam como dessecante,^{2,45} De Roundup. O primeiro é um produto sistêmico com ação hormonal! que deixava “crescer as plantas à morte” quer ttizer acelerava o metabolismo e crescimento além das possibilidades de absorção. O Roundup, ao contrário, não mata as plantas mas prejudica suas raízes onde depois fungos entram matando as . Aos dois, os cultivos têm de adaptar-se. Tudo era caro e finalmente os agricultores acharam, que o PD se tornou dispendioso demais.

Os únicos seres que, podiam responder a pergunta o que aconteceu foram as próprias plantas. Mas planta não é somente caule e folhas, planta é também a raiz.. E as folhas mantém a raiz e a raiz mantém as folhas. E enquanto as folhas se adaptarem ao clima, as raízes se adaptam ao solo. E se as folhas não conseguiram responder a pergunta, tínhamos de perguntar as raízes. Extraímos com todo cuidado uma planta de milho. Suas raízes eram superficiais e grossas, quase na grossura de um dedo e praticamente sem radículas, ostentando de vez em quando até um engrossamento como uma batatinha. Não podia ser o normal. Talvez esta planta é uma mutação genética. Extraímos outra, em outro lugar. As raízes eram idênticas. E em todas plantas, se apresentava o mesmo: Os herbicidas embora dizem que são degradáveis não lforam totalmente decompostos, nem lixiviados. Devem se ter: acumulados nos solos e induzidos esta deformação das raízes. Raízes engrossadas e sem radículas ou seja pêlos de absorção. Não tinha dúvida, as raízes do milho, embora cultivo anual, se modificaramnos solos com o uso continuo de herbicidas dessecantes.

CALDO DE MATO (INÇOS OU INVASORAS)

O agricultor, que diariamente anda sobre seus campos observa muito. E como vive longe de vizinhos também matuta muito. Com a mulher não fala sobre isso que vive no campo, porque como ela pode compreender um homem? Mulher, feita de (costela do primeiro homem tem de obedecer, mas não tem de opinar. E com a televisão é pior ainda.. Somente pode ver e escutar; mas não pode esclarecer duvidas ou trocar opiniões. Assim ele é sozinho

com suas plantas, seu solo, suas dúvidas e idéias.

Vê as culturas crescer e “o mato crescer ainda melhor e mais depressa. Tem de trabalhar duro para controlar o mato. Por que cultura é mais fraca? Não é da terra. É semente comprada de fora. O mato é daqui mesmo. Adaptado ao solo ao clima aos ondulações do terreno. O mato é “gente de casa” a cultura é visitante de fora. E ele luta para manter este visitante no seu campo, usando todo tipo de tecnologia, como adubação, irrigação, herbicidas pre-emergentes e capinas. Defensivos e controladores de crescimento e ainda não tem certeza que vai colher bem. E quando finalmente colhe, os custos da lavoura foram maiores do que o preço que recebe pelo produto porque cultura não tem a força das plantas nativas. E se é muito viçosa, é porque colocou nitrogênio demais e agora as doenças também proliferam. Se a cultura iria crescer igual ao mato, forte e saudável? Não tinha maneira de transferir o vigor do mato à cultura?

E aí andou o agricultor colhendo folhas do mato. Folhas vigorosas de tudo que invadia seu campo. Folhas vigorosas de árvores na beira do campo. Cada planta tinha um outro jeito de crescer, mas sempre com vigor. Até da tirica colhia folhas.

Para alguma coisa tem de prestar. Prestava para enraizar galhos, mas não podia prestar também para aumentar o vigor do cultivo? Socou tudo no pilão e deixou o sobre a noite na água. No outro dia espremia o caldo. Devia pôr ele direto sobre suas plantas? Não podia ter alguma doença escondida ou enzimas que a cultura não iria gostar? Via dd dúvida fervia o caldoalgumas horas e depois diluía-o. O caldo de cada kilograma, de ervas diluía a 20 a 40 litros de água. Pulverizou sua cultura. E o que aconteceu foi um pequeno milagre, as plantas de cultura aumentaram, que quase dava para sentar ao lado e olha-las crescer. E cresciam fortes e saudáveis com caules grossos e raízes profusos e longos. E a notícia se espalhou. Fazem isso na Colômbia e Equador, no Paraguai, Argentina e no Brasil usam-no especialmente pare café, fazendo o caldo de brotos de mamona e de bambú, porque são as

plantas nativas que crescem com o maior vigor, mobilizando nutrientes.

E funciona por que? Perguntei a uma professora de química orgânica da Universidade de Rio de Janeiro. Enzimas morrem na fervura. Enzimas se desnaturalizam já com temperaturas acima de 56°C, mas hormônios permanecem. Fervura não os mata. Mas quanto mais se ferve tanto maior a perda também de anions. Se conservam somente os cations. Certamente os hormônios já são um sucesso.. Mas se somente fermentassem as plantas moídas por exemplo junto com o *supermagro*? Isso iria conservar também a maior parte dos anions, como fósforo, boro, molibdênio e outros.

Ficou o desafio. Agricultores o inventaram. É usado em muitos países da América Latina. Por que não o levar para frente usando a força do mato para nossas culturas?

BATATINHA DE SEMENTE

A batatinha é nativa em Perú, ou no mínimo nos Andes. E sua multiplicação é apomíctica. Dizem que faz 500 anos que plantam batatinhas sempre de tubérculos porque estes suportam bem a seca e o frio que ainda reina quando são plantadas.

Plantinhas novas iriam morrer. Assim, existem as mais belas variedades de batatinhas, estriadas, com pintos, brancas, vermelhas, pretas. Mas a maioria é muito pequena. Não é maior de que um grão de feijão-de-porco bem desenvolvido.

Acreditam que sejam as variedades que, por natureza, são pequenas. Mas quando faz 400 anos levaram uma vez batatinhas para a Europa deram nas de presente para a rainha de Inglaterra. E como ninguém sabia o que fazer com elas e os jardineiros reais não se encantavam com suas flores resolveram, mais tarde, de dar lhes de presente a "rei soleil" Louis XIV, da França (que colecionava curiosidades. Ele chamou as batatinhas de "pommes de terre", maçãs da terra. E como depois de Luis XIV toda Europa queria imitar o luxo e as extravagancias da corte de Verseilles, o rei da Prússia estava mais que encantado. quando recebeu algumas batatinhas para seus jardins. Mas prussiano sempre é prático, como as flores não lhe

encantavam, mesmo sendo presente da gloriosa França, teve a boa idéia da multiplicar as batatinhas e dar alguns a todos seus cidadãos para plantar.

Plantaram por ordem do rei, mas ninguém sabia o que fazer com elas. "São maçãs da terra" foram informados, mas não eram nada gostas para comer. Aí o próprio rei resolveu obrigar seus súditos de comer batatinhas. Era uma comida estratégica, que enriqueceu as colheitas de grão, e que davam ainda para colher, mesmo se tropas inimigas passaram por cima.. O rei ia de casa em casa e mandou as pessoas comer batatinhas, cruas. E como o pessoas não queriam, bateu com seu chicote de cavalo e gritou: porque vocês não as assam ou fazem compota como fazem com as maçãs? E assadas ou cozidas eram deliciosas tornando-se a base de alimentação da Alemanha, Polônia, Dinamarca, Holanda e outros países frios da Europa.

Mas, nos países europeus as batatinhas degeneravam rapidamente. Mas onde si viu de plantar sempre somente por bulbos ou tubérculos? Começavam de recriá-las de sementes, formadas pelas flores. No primeiro ano deram batatinhas muito pequenas. Replantaram-nas e no segundo ano já eram maiores, e plantadas estas deram tubérculos grandes, ao redor de 40 a 45 toneladas por hectare nunca vistase nunca imaginadas antes.

A Holanda se especializou em criar batata-semente e vendê-las até para o Brasil. Com trato adequado houve até 5 replantes dos tubérculos sem que a colheita diminuísse sensivelmente... .

E no Perú, continuam plantando sempre tubérculos, colhendo muito menos do que em qualquer outro país de modo que os norteamericanos já dizem que o país de origem de batatinha seria o dele.

Existem vales quentes no Perú com irrigação. Podiam tentar de recriar suas variedades, que ainda existem, de sementes para aumentar os seus tubérculos e ter colheitas maiores. Deve ser lembrado que a multiplicação sexual existe, não por causa do sexo, mas por causa da adaptação dos descendentes às menores modificações de solo e clima, conservando a espécie durante os

séculos. Ou será que as leis naturais não valem para batatinhas?

CAFÉ SUPER-ADENSADO

O café é nativo da Abessínia ou Etiópia, um país montanhoso do leste da África. Cresceu aqui no mato e foi descoberto pelos árabes como estimulante. Cada continente tem seu estimulante. a Ásia o chá preto, a África o café a América o cacau e a coca O café foi a base da riqueza agrícola do Brasil. Na terra roxa legítima, famosa por sua fertilidade) se plantava o café no pleno sol. “O café arábico formando pés enormes e, até durante 100 anos, deu colheitas boas. Plantaram com espaço de 3 x 4 metros ou seja 825 pés/ha ou mais ou menos 2000 pés/ha. Mas depois plantaram café também nas montanhas da Colômbia, no mato, como na África e o café deu menos do que no sol mas era suave e o que perdeu pela quantidade ele ganhou pela qualidade.

No Brasil, pouco a pouco os solos se esgotaram e compactaram especialmente pelo trato que lhes deram bem capinados e arruados para as colheitas, sempre sem qualquer proteção ou cobertura. A terra roxa agüentou por mais tempo, embora em Paraná conseguiram estragá-la em 10 anos.. “,

Começaram a comparar entre os diversos países. Café gostava do sombra? As plantas talvez não tanto, mas o que ele gostava era um solo fresco e protegido. Solo muito quente café não gostava. Plantaram mais perto em renques. 3 metros entre as linhas, 1,2 m nas linhas dando 2.750 pés/ha ou seja 6650 pés/ha. E o café deu mais Mas ainda mostrava sintomas estranhas, Primeiro o lado norte ficou algo clorótico.

Era a deficiência de zinco. Depois foi o lado sul que ficou mais claro, faltava manganês. Depois o broto não levantava mais e ficou mais baixo que os galhos ao redor. enquanto na base do tronco apareciam “ladrões”. Mas pior foi que muitos brotos dos galhos morriam com superbrotção ao redor do broto morto. Era o boro que faltava.

Talvez, porque agora todos plantaram café e não somente em terras boas mas também em terras fracas. E começavam diminuir cada vez mais o espaçamento até chegaram a 8.500, 12.000 e até 16.000 pés/ha. Agora não era mais

um cafezal mas parecia uma floresta, da qual somente se enxergavam os troncos e acima o canópio de folhas e frutos.

Era de se supor que neste tipo de plantio o efeito da monocultura seria arrasadora e as plantas cheias de pragas e doenças. Mas nada disso aconteceu. O benefício de um solo protegido contra sol e chuva, fresco e bem agregado, com uma grossa camada de folhas caídas na superfície, era tão vantajoso que nada se comparava com isso. E a colheita subiu de 30 sacos/ha para 120 e até 150 sacos/ha. E quase ninguém com super-adensamento aduba. O solo agradece a proteção, agradece tanto, que ninguém compreende porque até faz pouco se usava esta tecnologia com todas as capinas ou herbicidas, defensivos, adubos e trabalhos no cafezal, quando se simplesmente podia colher e colher bem de um solo agradecido.

LESMA

Existiam de vez em quando lesmas numa horta. Mas geralmente era o suficiente de colocar um prato com cerveja e sal. E nos outros dias todos eram mortas, porque tomavam a cerveja com verdadeira gula e não se deram conta do sal que as depois desidratava. . .

Também uma tartaruga ou melhor cagado resolvia. Comia as lesmas. E acima da capacidade do cagado elas não existiam. Quando porém se usa Plantio Direto, com uma camada de palha cobrindo o solo e se ainda irriga porque a camada protetora é fina demais para garantir a umidade suficiente, se cria todas as condições para a proliferação de lesmas, especialmente quando o cultivo é de verduras. E elas são vorazes comedoras. Mas também campos de soja são invadidos. No plantio convencional não poupam de venenos, porém com relativamente pouco sucesso. Na agricultura orgânica é mais complicado ainda. O problema é que no plantio convencional o solo é revolvido, os nichos e micronichos dos insetos destruídos e aves coletam tudo que encontram de insetos após a lavração sendo a possibilidade de reinstalação mínima. Grande parte da matéria orgânica é decomposta, privando muitos dos pequenos animais do solo de seu alimento. As condições para a vida. do

solo são pequenas. Por isso pela quantidade de minhocas que se instalam se julga o sucesso do PD. Com solo indeturbado e ainda com camada protetora na superfície os pequenos animais do solo como grilos, lesmas, pantomorus, vários espécies de percevejos, cupins etc. proliferam abaixo da camada de palha. O probleitla de pragas e doenças, que antes parecia resolvido pelos defensivos, seja eles químicos, orgânicos ou biológicos, agora toma outras dimensões encontrando os agricultores desprevenidos, especialmente quando ainda são produtores industriais, dedicados, a uma única cultura..

Procura-se agora saber os costumes e fraquezas dos insetos e animais que infernalizam a vida dos agricultores. Por que aparecem em grandes quantidades?

Qual a condição que as beneficia? Quais os desequilíbrios nutricionais O que comem e o que não podem comer? .Muitas perguntas e por enquanto poucas respostas!

Nas lesmas parece certo que são beneficiados pela umidade e o excesso de nitrogênio na vegetação. Quanto mais luxuriante uma folha, tanto mais a apreciam. Mas elas comem somente folhas glabras, lisas. Folhas peludas simplesmente ignoram. E aqui é seu combate. Faz se uma rotação com uma cereal com folha peluda, como aveia. Isso significa meses sem alimento. Elas podem sobreviver mas depois são fracas e famintas. E agora passa-se com sulfato de cobre a 3 talvez 4% por cima do campo. E sulfato de cobre lesmas não agüentam mesmo em estado bem nutrido e muito menos em estado mal nutrido. E isso acaba com elas. Mas seja lembrado, é sempre interessante planejar uma rotação de culturas com algum cereal peludo e não usar um excesso de nitrogênio, seja ele oriundo de esterco ou adubo químico. E qualquer excesso de N sempre deve ser contrabalanciado com cobre. É o equilíbrio que vale.

SOLO INFLUI NA SECA

Seca é a má distribuição das chuvas; é falta de água.. Mas não é somente isso, caso contrário teria muito mais desertos. Há regiões no Mundo que ainda possuem uma agricultura razoável com menos que 300 mm/ano de

chuva como nos Andes ou na Hungria, E existem outras regiões que contam com 2.400 mm/ano de chuva e mesmo assim são desertos, como a região do Kalahari na África do Sul O que influi em muito, é.o vento. O vento leva a umidade , até 750 mm/ano. E quanto mais compactado o solo for, tanto mais rápido ele seca. Porque pelo Etquecimentode sua superfície o vapor da água do subsolo rompe capilares retos até a superfície, onde sai. O vento não a poderia levar, se não fosse em estado de vapor por cima da superfície do solo Se o solo é agregado o caminho da água do subsolo é muito sinuoso. É difícil chegar à superfície. E esta não aquece tanto, quanto num solo compactado. A perdade água é muito menor.

E se o solo ainda tiver alguma cobertura, seja uma camada de palha ou mesmo uma vegetação, a superfície do solo. permanece mais.fresco. Enquanto o solo insolado já pode ter passado 56º C ou mais, o solo coberto ainda está com 21 a 23C.

Dizem que as plantas transpiram a água e somente solo com vegetação seca. Por isso existe nos EUA um sistema, onde lavram o solo e mantêm-no durante um ano sem vegetação nenhuma, para se reabastecer com água pelas chuvas, que nesta região, normalmente são parcas. Então plantam 1 ano e deixam o solo repousar no outro. Mas este sistema nos trópicos não funciona. Perde-se muito mais água dum solo limpo, com suas temperaturas elevadas, do que de um solo coberto com vegetação. Assim, em anos secos, o milho, invadido por ervas nativas produz e este mantido limpo hão consegue nem manter suas folhas eretas. Elas estão quase permanentemente enroladas e murchas.

E cebola mesmo sem chuva, abaixo de "erva Santa Maria" (*Chenopodium ambrosioides*) produz normalmente enquanto à cebola no limpo nem começa fazer bulbos.

Em solos cobertos com uma camada grossa de palha conserva-se a água durante até 3 meses. Por isso no PD não importa muito a época do plantio. Não se precisa esperar por chuva porque o solo não secou. E mesmo em solos que se encontram no" ponto de murchamento", com 15 atm de tensão, abaixo de uma cobertura morta, por exemplo alho,

pode produzir ainda tanto quanto produz em solo limpo com apenas 2 atm. Não é somente a água que se necessita em boa quantidade, mas também uma temperatura fresca..

Mas planta mal nutrida sofre muito mais da seca que planta bem nutrida. Uma vez que o plasma celular é mais aguada e portanto se evapora mais fácil e também a planta não consegue formar suas substâncias até o final substâncias semi-acabados podem ser lixiviadas até pelo orvalho Num ano teve uma seca muito violenta no Planalto do Rio Grande do Sul e boa parte do milho parecia perdida. Mas ao meio de todos estes milharais que sofriam, do que se chamaria no Nordeste de “seca verde tinha um campo de milho vigoroso e com carga não somente normal, mas absolutamente boa Era impressionante. O homem irriga? Não, ele é um pequeno agricultor e não tem nem a mínima condição para irrigar. Então porque o milho não se ressentia da seca como o de todos os outros? Talvez porque a terra é nova. É o primeiro ano em cultivo.

Antes era capoeira. E, de fato o solo era muito bem agregado, o que lhe protegeu contra a perda rápida de água... Abrimos o solo. Em 43 cm de profundidade esbarramos na rocha.. As raízes grudaram na camada semi-intemperizada ou seja decomposta. Daqui tiravam seu alimento. Olhamos o milho, o solo grumoso ainda rico em matéria orgânica, a rocha que fornecia um alimento equilibrado. E de repente todos pensaram a mesma coisa. A seca não é somente a falta de água. A seca é também um solo mal cuidado, decaído, desagregado, compactado e uma nutrição das plantas desequilibrada. Tem muitas maneiras de amenizar o efeito da seca começando com o solo e o Meio-Ambiente, que não pode ser descampado sem obstáculo contra o vento. Quebra-ventos, cobertura do solo, solo bem agregado com suficiente matéria orgânica, e culturas bem nutridas; isto é com todos nutrientes que necessitam, sofrem muito menos.

USAR COMPOSTO É AGRICULTURA ORGÂNICA?

A Agricultura orgânica tem suas Normas e estas dizem que precisa de composto. Então todos fazem composto. Os plantadores de

cana-de-açúcar orgânico usam todo bagaço e torta de filtro para produzir composto, e alguns até instalam granjas de frangos, para poder misturar cama-de-frango com seu bagaço. Outros que criam laranjas orgânicas até entram em guerra por causa do esterco de confinamentos bovinos e de frangos, Plantadores de seringueira buscam de até 300 km de distância folhas de carnaúba e esterco de frango, plantadores de verduras vasculam tudo para achar suficiente cama-de-frango para seu composto.

Plantadores de café brigam pela casca das cerejas e mantêm granjas de frangos. Mas produzir composto é muito trabalhoso e caro Como nutrir 6 bilhões de pessoas com produtos orgânicos quando já 10 milhões parecem o limite? Os da agricultura convencional já observaram maliciosamente que o composto é a limitação da agricultura orgânica e portanto somente alguns pequenos agricultores podem usar este método. Portanto fica mais uma obsessão de alguns loucos de que uma atividade econômica que se pode tomar a sério. O composto é o pivô ao redor do qual tudo gira. Determina-se quanto esterco de granjas convencionas é permitido para não carregar o composto demais com anabolisantes, promotores de crescimento geralmente antibióticos, organofosforados usados no controle de parasitas bovinos e outras substâncias indesejáveis. Na Alemanha, principal importador de produtos orgânicos, permitem 20 % de esterco de granjas convencionais. E se este for misturado com bagaço de cana convencional pergunta se: o que está aqui ainda sem venenos? É orgânico, porque não usam adubos químicos. Mas o que muda ninguém pode explicar exatamente. Fora disso os agricultores orgânicos acreditam que seus produtos nunca podem atingir o tamanho e perfeição dos convencionais, porque com 40 toneladas de composto adicionam somente metade do NPK à seus cultivos do que os convencionais usam.

E, o preço diferenciado é difícil a conseguir, por depender de certificadores que não cobram pouco por pertencer a firmas, que também querem ganhar. Mas somente com “o selo de qualidade orgânica” se consegue o

preço diferenciado, De modo que plantar orgânicamente não é tarefa fácil.

Mas como a exportação, atualmente esbarra em uma série de dificuldades, especialmente de tarifas alfandegárias, quotas etc. e fora disso os adubos e defensivos são cada vez mais caros enquanto os preços dos produtos são estáveis ou caem, os agricultores estão no dilema: de abandonar o campo e entregar sua terras ao agro-business, ou como se chama atualmente, ao agro negócio ou tentar a agricultura orgânica, que justamente esbarra no composto. A situação parece desesperadora. Se permanecer a visão compartimentada ou como se chama “temática” trocando um fator químico por um orgânico mas continuando de ignorar as causas e continuando a combater sintomas” não tem saída mesmo.

Mas quando se enfoca o inteiro, procurando as causas dos problemas, quando se procura a razão porque aplicar composto, quando não se encaixa simplesmente na Norma de aplicar composto a solução não somente e bem mais barata mas também não.há limite de tamanho da propriedade. Pergunte o solo o que faz com o composto?

O que se quer, não é de nutrir a planta com NPK orgânico, mas de fornecer alimento para a vida do solo, para que este o agrega criando poros onde deve entrar ar e água. No clima temperado se usa composto porque a decomposição é vagarosa.

Palha se decompõe somente em três anos. E depois do inverno, com todo gado bovino confinado, existem pilhas enormes de esterco e palha atrás dos estábulos que não pode ser distribuído diretamente no campo, porque iria impedir o plantio.

Então se teve a idéia salvadora: compostar. Semi digerido pela bactérias, decomposição no campo é rápida e a liberação de nitrogênio beneficia a cultura numa época em que a temperatura ainda é baixa.

Nos trópicos nada disso ocorre. Não tem gado confinado durante estação nenhuma, a não ser em confinamentos de engorda.

Pergunte seu solo o que ele faz com o composto? Composto não é NPK em forma

orgânica, como a maioria das pessoas acredita. Composto, como palha, adubação verde ou esterco é *somente alimento* para a *vida do solo* para que forme substâncias que agregam o solo e criam poros onde podem entrar ar e água. Composto não é adubo mineral em forma orgânica. Composto tem de ser primeiro completamente digerido, decomposto pelas bactérias e fungos à gás carbônico, água e minerais para poder liberar os nutrientes. Enquanto ainda existem estruturas orgânicas a planta não o pode utilizar a não ser alguns amino-ácidos de estrutura simples, que a planta pode absorver.

No trópico a decomposição da palha é muito rápida e não tem razão nenhuma de semi digeri-la previamente (compostar) especialmente porque os solos tropicais possuem dez vezes mais microrganismos que os solos de clima temperado e portanto necessitam muito mais alimento.

Alegam ainda que o composto iria fornecer mais nitrogênio que porém não é muito correto, porque segundo pesquisas há muito pouca relação entre o fornecimento de nitrogênio às culturas e o contido no composto. Até um composto com pouco nitrogênio pode provocar um crescimento abundante da cultura.

Fornecer nitrogênio por leguminosas é praticamente impossível, porque não se pode ter sempre boa parte das terras sem cultivos, somente para esperar que as leguminosas fixem nitrogênio. Então fazer o que?

Na Índia resolveram isso de maneira simples e impressionante. Lá eles nutrem 1 bilhão de pessoas numa área de 37% da do Brasil e ainda exportam cereais.

Grande parte dos agricultores são muito pequenos e não tem o dinheiro, nem o crédito para poder comprar adubos químicos. O dinheiro que tem já gastam com os defensivos, que, alias aplicam liberalmente. Como eles são budistas não comem carne, nem de frango nem de porco e as vacas lá são sagradas. De modo também não tem esterco e a produção de composto, segundo as normas européias é praticamente impossível. Aí o professor Dhar da Universidade de Allahabad desenvolveu um método prático e simples. Deixam toda a palha da cultura anterior no campo aplicam a lanço

escória-de-Thomas, resíduos fosfóricos da produção de aço” que lá é abundante e barato. Com isso provocam o aparecimento dirigido de bactérias que na decomposição de celulose produzem uma geléia, ou seja um açúcar ácido, os chamados ácidos poliurônicos, que são a alimentação de bactérias livres, fixadoras de nitrogênio “os *Azotobacter*” O *Azotobacter* que também existe no ar em grande quantidade se assenta nesta palha e, como seu nome indica, fixa nitrogênio em quantidade suficiente para produzir 9 T/ha de milho. No Brasil onde somente em Minas Gerais existe esta escória, se podem usar fosfatos natural, termofosfato, hiperfosfato ou qualquer fosfato cálcico e conseguir o mesmo efeito. E a vantagem é que neste sistema não tem restrição de tamanho da propriedade. A única coisa que exige é uma palha rica em celulose, como a de milho, mileto, trigo arroz ou de outros cereais. Quer dizer necessita-se uma rotação de cultivos, que em qualquer agricultura sadia é indispensável.

Resta ainda o problema do potássio. Se os cultivos retiram anualmente o potássio, como repô-lo? Ai entra outro segredo da natureza. Não todas as espécies ou variedades possuem o mesmo potencial de mobilização de nutrientes. Assim por exemplo enquanto aveia, dum solo ácido consegue absorver 50µ de cálcio por ml de seiva a tanchagem (*Plantago maior*) consegue absorver 1.500 µ/ml. De onde ele o consegue ninguém sabe. Mas mesmo não esclarecido o fato, se pode utilizar esta capacidade. Assim por exemplo mamona, mileto ou capim Napier são muito rico em potássio e podem ser utilizados para enriquecer o solo com ele.

Que dizer se queremos adubar. um pomar se necessita somente plantar mileto e mamona, roçá-los e distribuir fosfato natural ou termofosfato por cima. O resto as bactérias fazem. Se faltarem micronutrientes necessitam de ser aplicados especialmente boro, que aumenta o tamanho das raízes e com isso a absorção das culturas.

Lembre: as culturas não necessitam de composto mas necessitam 1) um solo agregado e poroso (matéria orgânica, melhor é palha que sempre tem de ficar, na camada superficial do solo, e nunca pode ser enterrada) para entrar

facilmente água e ar; necessitam 2) um sistema radicular amplo (boro) , e tem de ter 3) o suficiente em nutrientes, tanto de macro como de micro que, em sua maioria, se conseguem conforme a adubação verde ou palha que se fornece e 4) a proteção da superfície do solo contra o impacto da chuva e o aquecimento. De solos quentes (acima de 32°C) as plantas não absorvem mais nada. Em solos protegidos e frescos as plantas necessitam menos nutrientes.

E tudo isso não se consegue pelo composto mas pelo manejo adequado. Por exemplo composto enterrado tem um efeito catastrófico sobre as culturas por ter uma decomposição anaeróbia soltando gases tóxicos como metano e gás sulfídrico que podem matar as mudas. Não melhora a porosidade do solo, nem aumenta o sistema radicular. Na AGRO-ECOLOGIA não tem receitas como na agricultura convencional, mas há conceitos que cada um põe em prática segundo suas condições, necessidades e possibilidades.

AGRICULTURA ORGÂNICA COMPENSA?

Me diziam que não compensava nem com 50% de preço acrescido. Simplesmente não produz. Dez anos de agricultura orgânica, executado segundo as Normas e o resultado não melhorou mas piorou ano por ano. Isto é que me diziam em Mendoza, Argentina. E fizeram composto, colocando 35 a 40 t/ha. A terra podia ser ótima, mas não o era. .

Bem, seja lembrado que as Normas não foram feitas para orientar o agricultor mas para proteger o consumidor. O agricultor se vire.

A região de Mendoza tem suas particularidades. Primeiro a chuva total do ano não passa de 80 mm. Os cultivos de azeitonas e de uvas, para que a região é famosa, se cultivam com água de degela dos Andes. Parece que tem ainda muita água, porque toda paisagem é cruzado por canais, inclusive a cidade, e de vez em quando abrem as comportas e toda terra é simplesmente inundada.

Os invernos são frios, tão frios, que as aulas no campo tinham de ser de tarde, quando os dedos não ficam mais rígidos ao manejar um

instrumento. Aí é um pouco mais quente. Mas mesmo assim não neva porque não chove.

Visitamos uma horta orgânica. Metade das verduras plantadas tinham morridas e os que restavam não eram nem um pouco animadores. O solo era completamente compactado pelo uso do rotovalor e a irrigação por inundação. No momento padecia absolutamente de um excesso de umidade, os canteiros eram bem limpos e capinados, diziam para captar um pouco de calor. Apesar disso a temperatura do solo era de 3º C. Quanto mais compactado um solo tanto melhor condutor de calor ou frio ele é. Ele não somente aquece mais, igual a pedra, mas ele também esfria mais rápido. As raízes estavam superficiais e o cheiro do solo era nojento, de ovo podre. Nunca tinham cheirado no seu solo e se assustaram.. ‘

Fomos num bloco de canteiros que faz semanas não foi irrigado e o mato crescia abundantemente. Pedi de abrir o solo. Não vai dar, deve estar muito duro. Tentem. Tentaram e por surpresa de todos este solo era bem mais mole, agregado e fofo. As raízes entraram até 60 cm formando uma teia intensa que penetrava todo o solo e o mais impressionante foi, que parecia mais quente do que o solo descoberto.

Medimos a temperatura e estavam quase 8º C. Ai todas as teorias desabaram. Era úmido sem irrigação recente, estava bem enraizado sem composto enterrado, estava mais quente com cobertura densado solo.

Então nossa agricultura orgânica está errada?

Parece que sim. O que deve orientar o agricultor não são as Normas que protegem o consumidor, nem a tecnologia que beneficia as indústrias, mas as leis naturais.

Por isso se fala de agro-ecologia: o Meio Ambiente usado para fins agrícolas. Porém não destruído pela agricultura a matéria orgânica, em clima quente o em clima frio, sempre deve ficar na superfície do solo e nunca enterrada. Solo natural nunca é desprotegido mas sempre protegido e quando não cresce mais nada, se protege com musgo. como na região ártica. E a quantidade de água necessária e tanto menor, quanto menos vento passa pela paisagem.

Os adeptos de agricultura orgânica se animaram. Então esta produção miserável não é resultado de plantio orgânico, mas do orgânico errado? Da compactação, do excesso de irrigação, do composto enterrado, do rotovalor que destrui os grumos, do solo desprotegido.

E o que nos desorientou foi exatamente a agricultura química, onde se trabalha com solo morto, sem matéria orgânica e sem vida e não com solo vivo e animado.

Temos de re-aprender de lidar com a vida.

O VENTO

A ONU diz que neste século teremos de desmatar ainda 200 milhões de hectares para produzir alimentos. Pela estatística mundial se constata que sem subsídios cai a produção.

Produção mundial

As regiões que atualmente produzem mais são:

EUA -Argentina -Ucrânia (QaRússia) -Planícies do Norte da China, mas destas não se pode mais esperar um aumento de área. plantada. A produção nos outros regiões do mundo é a seguinte:

- Europa Ocidental de 1991 a 1999 a produção de grãos caiu 20 milhões de toneladas.
- Europa Oriental não tem infra-estruturas;
- Canadá chegou aos limites Austrália produziu nos últimos anos 13 a 20 toneladas menos grãos que em 1991, culpando o clima
- Nova Zelândia chegou aos seus limites
- Turquia esta construindo barragens para poder irrigar frutas e verduras!
- Brasil, segundo a ONU, podia desmatar mais 20 milhões de hectares mas não tem estradas de escoamento.

Porém, quanta mais terra se desmata tanto menor fica a estação das águas e tanto maior fica a estação da seca. E finalmente as chuvas se acumulam em três meses o que significa um clima semi-desértico. Podem se plantar durante estes 3 meses, e durante 9 meses falta até água para o população e o aado

morre nos pastos como na região do Kalahari no Sul da África, o desmatamento aumenta a área mais dificilmente aumenta a produção.

Fora disso, no Brasil o vento já baixa substancialmente a produção e baixará ela mais ainda se mais áreas seriam desmatadas.. O vento pode levar um equivalente de até 750 mm/chuva ano tornando áreas com suficiente chuva semi-áridas e provocar o início de desertificação, como no Ceará. Quanto mais vento tanto menor as colheitas.

Em pequenas roças (1/2 ha) dentro da mata amazônica o milho produz 3 espigas grandes. Em roças maiores (5,0 ha) ele produz 1 espiga pequena graças ao vento. E que o vento não é pouco provam os helicópteros agrícolas que nos EUA trabalham com a adubadeira (em hastes de 2 a 3 metros em que levam a adubadeira, enquanto no Pará mal conseguem voar com a adubadeira em haste de 0,89m sempre com medode ser derrubado.

O problema é que agricultura, mesmo sendo uma “agricultura de precisão” feito pela agroindústria onde adubação, quantidade de sementes e irrigação são determinadas metro por metro por computadores montados nos tratores, ainda dependem de fatores naturais como o vento. E quanto maior a área desmatada, tanto maior a possibilidade de agricultura de precisão e tanto maior também a possibilidade de o vento derrubar todas as previsões..

Numa plantação de eucalipto ao meio do cerrado 10 hectares foram completamente derrubados e limpos e inteiramente plantados. Em outra área de 10 hectares 6 metros sempre foram limpas e plantadas com 3 fileiras de eucalipto e em 4 metros o cerrado ficou de pé. Todos riram desta experiência. Não tinha dúvida que a área completamente plantada iria dar mais madeira. do que esta onde somente 60% foram plantados. Até apostaram alto, e quando 5 anos mais tarde o eucalipto foi cortado os 60% ao meio do cerrado, protegidos do vento, deram o dobro de madeira da plantação a limpo.

E milho plantado na sombra de vento por capim-Guatemala, sem qvalquer adubo nitrogenado cresceu exuberante com colmos grossos e duas espigas ao redor de 300 g cada

apesar que não tinha recebido mais que 100 mm de chuva durante toda vegetação. O solo conservava sua umidade e nas folhas tinha fixação de nitrogênio por bactérias de vida livre como *Azotobacter* e *Beljerinckia*. Quanto mais se modifica o ambiente natural, tanto mais o homem é obrigado de assumir o que antes a natureza fez. Portanto: quanto menos vento, tanto mais se produz. O desmatamento aumenta a área mas dificilmente aumenta a produção.

EFEITO DO VENTO

(Brisa de 3,5 m/s) e umidade do solo sobre o crescimento de *Robínia pseudoacácia* (Satoo,1948)

	Vento			Vento		
	Sem	Com	Índice	Sem	Com	Índice
Umidade do solo (%)	80	80	-	40	40	-
Peso da parte aérea (g)	688	368	-53	358	118	-33
Peso das raízes (g)	111	69	-62	67	23	-34
Altura (mm)	258	144	-56	156	43	-27
Nº de folhas	15,4	13,8	-89	13,0	10,0	-77
Distância dos entrenós (mm)	20,0	12,5	-62	14,3	5,1	-36

A EMBRAPA averiguou que a brisa pode levar até um equivalente de 750 mm chuva/ ano.

Isso significa que uma região com 1.300 mm/ano de chuva, permanece somente com 550 mm/ano (42% do total) isto é ela se torna semi-árida, apesar da quantidade suficiente de precipitações. Em regiões completamente desmatadas, como nos estepes russos a brisa constante pode iear até 13% da umidade. Na irrigação por aspersão (inclusive com pivô central) evaporam-se de noite até 40% da água aplicada e em dias ensolarados até 60%.

PECUARISTAS: BURROS OU INTELIGENTES?

El Gran Chaco era sem dúvida uma grande região pastoril e exatamente aqui os pecuaristas se negaram de fazer o mínimo melhoramento. Não queriam trocar seu gado pé-duro por uma raça mais produtiva, não queriam saber de inseminação artificial, não queriam implantar o pastejo rotativo racional tão propagado por Klocker, nem queriam adotar forrageiras mais produtivas, O Governo se desesperou.. Era possível que gente era tão burro ou simplesmente tão preguiçoso? Enquanto a Argentina era um país muito

progressista, esta região não quis acompanhar o desenvolvimento geral. Quanta carne se podia exportar se estes pecuaristas não seriam tão emburrados? Mas nem precisava exportar, já a região de Tucuman é grande consumidor de carne.

Finalmente a Universidade de Buenos Aires se interessou pelo caso. Seus professores foram lá, na época de inverno. A região tinha um aspecto semi desértico.

As pastagens eram torradas pela seca o gado foi mantido a base de ensilagem. Não deu para engordá-lo, mas deu para não deixar morrer-lo. Não era uma região pastoril por excelência, eram terras marginais. A água que entrava nos bebedouros era alcalina. Gado bebe água alcalina? Se não existir outra esta obrigado a tomar água salina. Abaixo da mata a água era potável, mas quando esta foi derrubada, para fazer lugar para pastagens tudo mudou, especialmente quando começavam com a tão acostumada “roça pelo fogo” e os solos ficaram cada vez mais compactados e impenetráveis. Quase nenhuma água penetrou, mas pelo fogo se arrancou a água do subsolo à superfície e esta se salinizou cada vez mais.

O único gado que suportou esta situação era o pé-duro mesmo, acostumado durante muitas gerações a esta situação. Era uma adaptação genética. Deixar tudo como era?

Começavam com o lento processo de recuperação. Primeiro dessalinizavam os solos plantando sorgo. Os solos nunca tinham recebidos matéria orgânica, que o fogo anualmente consumia. A palha do sorgo transformou os compostos de sódio em carbonato de sódio e carbonatos são pouco solúveis. Com isso baixaram radicalmente a salinidade dos solos. Depois constatavam que o nível freático estava em 2 a 3 m de profundidade.

Relativamente alto, mas baixo demais para que o capim podia se abastecer com água durante a época seca. Tinha somente uma forrageira que não se importava de alguma salinidade e que tinha raízes profundas: a alfafa. Fresco o gado não podia se alimentar somente de alfafa. Iria morrer de timpanismo. Mas cortado e murcho, dava. E crescia também

algum capim *Rhodes* e pasto *Iloron* (*Eragrostis curvula*) Parecia inevitável de fazer rotação entre agricultura e pastagens. Cada vez que o solo se tornou salino demais recebia palha de sorgo para neutralizar o sódio solúvel. Algodão e trigo mourisco baixavam igualmente a salinidade.

Uma vez sabendo como manejar seus solos, a vontade de melhorar virou mania. Importavam gado zebu, preferencialmente Nelore do Brasil, Cruzaram com um pingo de sangue europeu, ficaram fanáticos de inseminação artificial para melhorar mais rápido seus rebanhos, A região formigava de atividade.

Enquanto somente com muito custo mantinham seu gado vivo durante a seca, e não existia outra água a não ser a salina, a única maneira de sobreviver era de deixar tudo como era porque o gado nativo já era adaptado. Se vivia mal mas se vivia. Mas quando descobriram que o pior que podia acontecer para seus solos era o fogo, e se necessitava de matéria orgânica para manter os solos permeáveis, e quando descobriram que a alfafa procurava a água lá embaixo durante a seca, e que tinha vários capins que também suportavam solos salinos, (valia a pena de investir.

E o Governo descobriu agora, que os pecuaristas desta região não eram burros nem preguiçosos mas muito inteligentes, porque fizeram o que era o melhor na situação deles. Com uma raça melhor teriam fracassados, pastejo rotativo não teria adiantado enquanto não tinha forragem durante a estação seca e forrageiras que não suportavam a salinidade teriam levado ao colapso total da já fragil atividade pecuária. Quem eram os burros, eram os extensionistas que querem implantar técnicas inadequadas para a situação que somente sabiam suas receitas e eram Incapazes de reconheceros problemas existentes.

O FOGO

As queimadas são uma particularidade brasileira. Quando um dia viajei de Lima para Manaus, de repente o piloto informou:” Os senhores passageiros olhem uma vez para baixo.

Onde começam as queimadas começa o Brasil”

Fazem muita pesquisa sobre o fogo. Uns dizem que são prejudiciais, outros dizem que não tem nenhuma influência nociva. Não aquecem o solo, não queimam a matéria orgânica, não matam a microvida do solo quando bem feitos. Bem feito é uma queimada quando o solo ainda está úmido e a vegetação já foi secado pelo vento. Mas às vezes o fogo escapa a todo controle porque um vento não previsto se levantou queima as fazendas vizinhas que não pretendiam roçar com fogo, atinge as reservas. naturais, queima florestas, como faz alguns anos aconteceu em Roraima. Contra um fogo violento mesmo, somente adianta um contra-fogo.” Tem de sacrificar mais alguma área, fazer um acervo e queimar esta faixa para que quando o fogo vem não acha mais nada, a não ser cinzas.

Pesquisamos também o fogo. Oito anos em seguida queimados um pasto e ao lado deixamos outro pasto sem queimar, somente pastado com lotação certa e limpo pela foice. E o resultado foi que na área queimada tinha o duplo e até triplo de cálcio, magnésio e potássio. De certo uma vantagem, e até uma vantagem grande. Mas a quantidade de forragem somente era 25% da de área não queimada e pior, as forrageiras boas tinham todas desaparecidas, especialmente as estoloníferas que cobriram o solo. São estas que soltam estolões que enraizam nos entrenós como o gramão (grama forquilha) e os decumbentes, que deitam seus colmos e formam raízes nos entrenós como brachiária, estrela e semelhantes. Os que restaram eram capins grosseiros, cespitosos como barba-de-bode, cabelo de porco, capim cabeludo e semelhantes, formando tufos, onde conseguiram proteger seus pontos vegetativos contra o calor do fogo. Mas apareceram igualmente muitas invasoras. Era uma vegetação pobre e grosseira que os norte-americanos chamam de “tire-bom” nascida do fogo. Não tinha mais semelhança com o pasto que era anteriormente. E o pior, o solo era compacto e impermeável e a água da chuva escorria, causando erosão, o que não fez no pasto não queimado.

O que o fogo fez?

Ficou bem claro; o prejuízo do fogo não é queimar o húmus e as bactérias por aquecer o solo. O grande prejuízo é o não-retorno da matéria orgânica e a exposição do solo limpo, queimado, ao impacto das chuvas.

A matéria orgânica é o alimento da vida do solo. De cinza, nenhum ser do solo consegue viver por constituir-se exclusivamente de minerais. Com bactérias e fungos mortos pela fome, o solo não se agregava mais e perdeu sua estrutura porosa onde entrava ar e água. E as chuvas golpearam o solo queimado, isento de vegetação, destruindo ainda os últimos poros e compactando-o. Certo que o fogo provocou uma rebrota adiantada. Mas esta não era capaz de cobrir o solo até as que as chuvas vieram. E o gado faminto rapou a vegetação nova. As consequências do fogo são nefastas. Numa visão enfunilada, compartimentada não se enxerga seu efeito, numa visão um pouco mais ampla, dá para se assustar.

Os índios também queimavam suas roças. Mas somente uma única vez. Depois de plantar durante um ano abandonaram o campo e a vegetação nativa voltou, recuperando o solo.

Por isso eram nômades. Não porque gostaram de migrar, mas para não destruir os solos e a mata. Não sabiam ler e escrever, eram analfabetas como também às “descobridores” do Brasil. Mas tinham uma aprofunda ligação para com a natureza, sabiam observar, e antes de tudo respeitar. E sabiam, se eles destroem os solos destroem sua base de vida e se auto-exterminam e isso os brancos já não enxergam mais.

TECNOLOGIA MODERNA, SEMPRE É TECNOLOGIA BOA?

Era no Norte de Minas Gerais num aflúente do rio São Francisco onde tinham assentados os agricultores deslocados pela represa Três Marias. Era tudo perfeito. O Governo forneceu casa de alvenaria, luz e água encanada, os campos eram bons e adutoras muito bem feitas trouxeram a água do rio para a irrigação dos campos porque neste clima quente com 500 mm/ano de chuva não se podia fazer muita coisa. Receberam tratores e máquinas a créditos baratos de 10 anos, era

um luxo. Extensionistas atendiam os agricultores ensinando toda a tecnologia moderna com adubos, herbicidas, calendário de defensivos e irrigação. Talvez a irrigação não era perfeita, porque somente aplicavam água mas não a drenavam, nem lavavam os solos de vez em quando o que teria sido necessário para evitar a salinização. Mas por enquanto ainda não tinha chegado a salinizar os solos. Uma cooperativa cuidava das compras e vendas. Era tudo perfeito.

Mas os agricultores não eram felizes. Inicialmente colhiam muito bem. Até 4,5 a 5,0 toneladas de feijão e 9,0 toneladas de milho, por hectare. Era uma fartura incrível. Mas depois as colheitas baixaram, apareceram sempre mais invasoras, que os herbicidas não controlavam. E depois cresceu sempre menos nestes campos até que a terra ficou estéril, quase sem vegetação alguma. Culparam os agricultores e a burrice deles. Não eram capazes de lidar com uma tecnologia tão avançada. E os agricultores desconfiaram dos agrônomos e da cooperativa. Se a cooperativa os convidou para uma reunião os agricultores não apareciam mais. Para que? Também não sabiam a solução. E os primeiros já começavam a sair. Foram embora, porque não dava mais, abandonando casas e campos adutoras e sistemas de irrigação.. A situação ficou crítica.

Perguntaram técnicos e especialistas, perguntaram professores e cientistas mas não perguntaram o solo. E este teria sido o único de dar a resposta certa.

O que aconteceu? Os solos estavam inteiramente compactados, tinham os arados profundamente segundo o sistema “o trator puxa” e às colheitas pareciam responder favoravelmente à esta aração profunda que mobilizava toda matéria orgânica que se tinha acumulada nestes solos durante muitos anos. Mas, ao mesmo tempo tinham virado muita terra morta a superfície que não resistia à irrigação. E nenhuma matéria orgânica voltava mais aos solos. Para que? tinha NPK para adubar. E as herbicidas evitaram que algum mato nativo brotasse. Os solos, “hortados”, nivelados por varias gradeações eram rigorosamente limpos. Era uma beleza para ver. Somente os solos não o agüentaram.

Decaíram, compactaram, se impermeabilizaram e a irrigação umedeceu cada vez uma menor camada superficial. As raízes permaneciam na camada mais superficial, que era úmida e “viciavam” a irrigação. Um dia sem irrigar e as culturas murchavam.. Por que?

Porque somente tinham raízes superficiais. Abaixo a terra era dura e seca. Sem microvida os herbicidas não se decompunham mais. Eles se tornavam persistentes prejudicando não somente as ervas nativas, o mato; mas também as culturas.

E agora?

Tem de eliminar os herbicidas dos solos e isso, sem matéria orgânica não vai acontecer nunca. Nenhuma agricultura química funciona sem matéria orgânica. Alegavam que nos EUA funcionava. Mas se esqueceram que lá pagavam aos agricultores para não plantar suas terras durante 3 anos. E nestes três anos os solos se recuperavam abaixo de uma densa camada vegetal e quando finalmente foram cultivados novamente, recebiam toda esta matéria orgânica e como em clima temperado a vida do solo é dez vezes menos intenso que nos trópicos, dava para atender as necessidades de alguns anos sob cultivo.

Sem vida o solo decai e compacta. Em solo decaído não entra ar el pouca água. Os herbicidas são degradados enquanto há bactérias que os decompõem. Sem bactérias são persistentes.

Compreenderam que nenhuma tecnologia é boa quando os solos não são conservados. Solo não é uma máquina que produz colheitas quando se colocam adubos, sementes e água. O solo é um ser vivo que tem suas regras e suas leis e que têm de ser respeitadas. Ele vive das plantas e as plantas vivem dele. A matéria orgânica o torna permeável, ou seja os produtos que as bactérias produzem quando decompõem a matéria orgânica, que é seu alimento. E *Luis Bromfield*, um norte-americano famoso disse em seu livro *Malaba fann*” Se nosso gado no solo (os microrganismos) é faminto, também nosso gado (os bois) do solo é faminto e o agricultor cai na miséria.”

QUE É ORGÂNICO

Existe a curiosa idéia que orgânico é quando se trocam produtos químicos por orgânicos. NPK por composto, Superfosfato ou ADP, hidrossolúveis por fosfatos naturais, Organofosforados por caldo sulfo-cálcico, fungicidas por caldo bordaleza ou caldo de fumo e assim por diante. O resto permanece igual o enfoque, o descuido do solo, a irrigação... tudo. Por outro lado se produz o composto de material, que as vezes em grande parte vem de lavouras convencional, com todos resíduos tóxicos, de granjas convencionais com todos anabollzantes e promotores de crescimento., do lixo urbano orgânico” que é 100 % de cultivos convencionais mais. ainda e, enriquecido por lixo industrial que fornece metais pesados.. Não se sabe o que exatamente é orgânico neste tipo de composto a não ser o fato que não é um sal mineral. É material vegetal. Mas se quiserem escapar de todos aditivos das culturas convencionais, não escapam. Irrigam com água clãrificado, depois de receber o esgoto urbano. Retiravam os componentes sólidos e talvez micróbios, mas não conseguem retirar hormônios, enzimas, dioxinas etc.

E a desculpa sempre é “Nossa propriedade não consegue produzirtoda matéria orgânica que necessita.” Compram a de fora, as vezes a transportam por centenas de kilometros e se orgulham que fazem “agricultura orgânica” porque é tudo dentro das *Normas*. Pode ser que para fins comerciais é suficiente, mas para a manutenção do solo não o é 95% dos agricultores orgânicos possuem solos decaídos, em péssimo estado., somente uma coleção de torrões de diversos tamanhos. Os produtos são menores que os convencionais, às vezes mais duros, também insípidos más. não foram aplicados defensivos químicos. Produziram sem aplicar veneno, embora que ninguém pode garantir que são sem agrotóxicos que aplicavam com o composto e com a água de irrigação. Existem pessoas que compram somente verduras e frutas pequenas e deformadas porque acreditam que sejam orgânicos. Mas de fato são somente o refugodo convencional.

O que então é orgânico?

Para produzirde maneira orgânica tem de mudar primeiroo enfoque. Não se trabalha despreocupadamente e depois combate os sintomas. Orgânicoé manejar as causas e nunca produziros mesmos sintomas de que na agriculturaconvencional.mas depois combatê-las com métodos diferentes. Se há pragas não adianta aplicar caldos diferentes. Tem de perguntar: o que está errado: O solo e sua agregação? a maneira de aplicação do composto ou de matéria orgânica? a proteção do solo? a nutrição das plantas? o sistema radicular? a irrigação?

1. Se o solo não for agregado na superfície pode:
 - a) depender da matéria orgânica, sua quantidade e qualidade (palha de soja agrega muito menos que palha de trigo ou de milho)
 - b) de seu lligarde aplicação. Matériaorgânica enterrada não agrega a superfície.Ela somente produzgases tóxicos dos quais as raízes fogem...
 - c) Também pode ser que fez uma aração profunda,por exemplo para enterrar calcário e transportou muitas terra instável à água à superfície do solo.
2. A cobertura do solo tem de ser suficiente para evitar seu aquecimento. Esta pode ser mulch (cobertura morta) um plantio mais adensado, consorciação de culturas e até uma lona plástica. De qualquer maneira o solo não pode passar uma temperatura de 32°C.

Se há pragas e doenças a vida de seu solo é uniforme. Falta de diversificação (que ocorre em monoculturas e as plantas são mal nutridas.
3. A biodiversidade da vida do solo se consegue somente em policulturas ou de maneira simplificada com rotação de cultivos sinérgicos. Se existe alelopatia (aversão) as colheitas beixam drasticamente como p.ex. na rotação feijão x cebola.
4. As plantas podem ser nutridas desequilibradamente. P.ex. receberam um composto muito rico em nitrogênio mas falta cobre. Aí aparecem pulgões. Ou uso um material

muito rico em potássio como torta de mamona, capim Napierete e falta boro. Aí aparece mildio.

- a) cada nutriente esta em proporção fixa com outros nutrientes. E mesmo na agricultura orgânica se podem produzir desequilíbrios.
- b) as variedades não são adaptadas a seu solo, mas foram criadas para outras condições.

De modo que “seu” composto não satisfaz suas exigências. Neste caso tem de adicionar os nutrientes deficientes. O sistema radicular pode ser muito superficial existem para isso varias razões

- 5. a) Há uma laje dura em pouca profundidade geralmente por causa da exposição da superfície à chuva, limitando o espaço radicular ..
- b) enterrou o composto ou simplesmente matéria orgânica e as raízes fogem dos gases tóxicos que estes produzem na sua decomposição
- c) ocorre uma irrigação excessiva e as raízes procuram oxigênio isso ocorre geralmente quando há falta de cálcio e as raízes engrossam, ou quando se usou já 6 a 7 anos em seguida herbicidas sistemicos com efeito hormonal como 2,4 D. Ai as raízes também engrossam.
- d) falta boro e a planta nutre as raízes insuficientemente de modo que pennanecem pequenas.

6. A irrigação é insuficiente ou excessiva

- a) Normalmente a irrigação é calibrada a 7 a 10 mm/dia. Boa parte da água aspergida se evapora para o ar. Em dias quentes e ensolarados pode ser até 60% Quer dizer ela umedece somente a camada mais superficial. O solo abaixo permanece seco. As raízes crescem somente na camada úmida e portanto “viciam” de irrigação.
- b) Quando a irrigação é excessiva, que pode ocorrer numa irrigação de gotejamento que esta sempre ligada ou quando os aspersores funcionam direto, dia e noite o solo encharca e as raízes procuram oxigênio em contato com o ar na superfície.

Se houver água salina, as culturas simplesmente não se desenvolvem.

Somente quando os solos estão em bom estado e a nutrição vegetal está equilibrada e ainda há uma praga ou doença pode aplicar um defensivo orgânico. Defensivos na agricultura orgânica não podem ser a regra mas somente a exceção. Por isso não se aplica os caldos regularmente, mas somente em caso que tudo deu errado. Ele deve ficar uma exceção.

Lembre-se sempre: o que se chamam pragas e doenças é simplesmente a polícia sanitária do nosso Globo, que vem para eliminar que não presta para garantir a continuação de uma vida sadia. E para a vida não degenerar tudo que é fraco tem de ser eliminado.

Por isso uma sabedoria védica diz: “se pragas invadem seu campo, eles vem como mensageiros do céu, para avisá-lhe que seu solo esta doente.”

Portanto agricultura orgânica tem de sanar primeiro os solos. E de solos sadios colhem-se alimentos de alto valor biológico que nutre bem as pessoas e mantêm sua saúde. Plantas, mesmo limpas de parasitas (tanto faz se são insetos ou microrganismos) por defensivos quimicos ou orgânicos, ou por inimigos naturais, continuam doentes, fornecendo somente um produto de baixo valor biológico. que não mantêm a saúde humana Portanto: **Orgânico não é a omissão de produtor químicos mas o saneamento total das condições naturais iniciando pelo SOLO.**

O “GARGALO DE BOTELA”

Santa Catarina é um Estado progressista apesar de ser governado de uma ilha em frente da costa atlântica. A paisagem bastante acidentada abriga muito mais pequenos agricultores do que grandes empresários agrícolas. E o assentamento de “semterra” se faz em *equivalências* quer dizer se determina o preço da terra e dos créditos que por exemplo, equivale a 150 sacos de milho pagável em 10 anos mais 3% de juros. Então o homem sabe que tem de pagar 15 sacos de milho por ano mais os juros, também transformado em milho. Aí não ocorre que depois de pagar metade da dívida, ainda deve o dobro,

o agricultor pode planejar seu pagamento. É o Estado com menos analfabetismo e menos mortalidade infantil e com muita prosperidade.

Mas ao meio de todo progresso tinha uma região com mini agricultores que não participaram de nada. Trabalharam ainda segundo métodos arcaicos, produziam pouco e os filhos quase todos já foram embora, porque não queriam viver na miséria. Mandaram extensionistas para lá mas o pessoal fingia de nem entender o que diziam. Simplesmente não tomaram notícia deles. Não queriam melhorar o cultivo de milho, nem a criação de porcos, nem a produção de leite ou a produção de nozes ou herva São Maté. Colhiam somente o que necessitavam e vendiam muito pouco. Ninguém podia entender porque?

Se tivesse tido um extensionista, que não somente sabia “vender” suas receitas mas que tivesse conseguido examinar a situação teria o descoberto. E vale aqui, como em toda a América Latina: não se necessitam de capacitadores porque o agricultor não é burro, mesmo se é pobre, mas de bons técnicos que sabem descobrir o ponto de estrangulamento.

Os agricultores eram pequenos demais para produzir muito. O que poderiam vender era um porquinho por ano ou um cestinho de nozes pecan, um balaio de tungue que nenhuma esmagadora foi buscar, 4 a 5 litros de leite por dia. Era muito pouco. E na região não tinha ninguém que teria comprado algo disso, porque todos o produziram também. Levar o produto a cidade em 120 km de distância não valia e pena porque o transporte era mais caro de que o preço que poderiam receber pelo produto. Então gastaram o que produziram e praticamente não vendiam nada. Se teriam melhorado sua produção teriam tido 2 porcos que não dava para vender, 2 cestos de nozes que sobravam, 10 litros de leite que não tinham aonde colocar. Para que? Pegar créditos, gastar mais e trabalhar mais para ter maior prejuízo? Nem valia apena de explicar isso para o agrônomo do governo que não queria conversar, nem discutir, que queria mandar. Mas o que ele já entendeu da situação deles? Ele somente sabia que milho híbrido daria mais que as velhas variedades e a colheita aumentaria se plantariam em linhas de 80 em

de distância e com 5 pés por metro corrido com adubo químico. E contra as doenças que podiam aparecer existiam defensivos. Criticou que o sistema deles de plantar com 1m x 1m de distância era arcaico. Pode ser que foi, mas aqui se podia ainda consorciar com feijão, abobora e mandioca e nunca deu doença alguma. E o milho que colhiam era o suficiente para seus porcos e galinhas e o polenta que comiam. E o solo ficou macio e se podia plantar ano por ano sem problema.

Só um ou outro se preocupou. Ficaram velhos sozinhos, sem os filhos que migravam para outras bandas e como iriam produzir seu alimento daí a alguns anos quando as forças já não davam mais?

Reunimos os agricultores durante uma noite, duas noites e discutimos sua situação que não era nada invejável. “Vocês tem somente uma única saída: se cooperar. Se todos vendem seu porco no mesmo dia, o frigorífico vem buscá-los. Se arrendaram um caminhão e todos carregavam aqui suas nozes, podiam vendê-las em Curitiba ou São Paulo, se compravam vasilhas de 50 litros e juntaram aqui seu leite uma fabrica iria instalar aqui uma “linha” e buscá-lo ou melhor, se poderiam instalar seu próprio laticínio sozinhos eram perdidos, conjuntos teriam força para muitas coisas.

Mas agora começavam demonstrar a impossibilidade disso. Quem iria coordenar tudo este era um ladrão e aquele um cafajeste, um terceiro era somente um fanfarrão e um quarto era desonesto, enfim ninguém confiava em ninguém. Todos desconfiavam de todos.

E porque não deixam a coordenação ao agrônomo da Secretaria? As acusações continuaram. Já era 4h de madrugada. Levantei e disse:” Bom, vocês que sabem, ou vocês tentam de confiar nos outros e se cooperam para compra e venda ou vocês morrem aqui na maior miséria, abanaonados pelos filhos, pelo Governo, por Deus e até pelo diabo.” Me fui. Passaram-se dois anos sem-que ouvisse mais nada - deste povoado. Depois de repente apareceram três agricultores, radiantes e me abraçaram. “Agora vai, me diziam. Se cooperaram, fundaram um laticínio e descobriram que podiam vender tudo. Começavam

melhorar sua produção, eram ávidos de novas técnicas e de novos conhecimentos. Dinheiro entrava e os filhos voltaram. Tinham agora 3 agrônomos que os atendiam e eram ainda poucos tão grande era o interesse de melhorar e modernizar, selecionar as raças melhorar suas variedades, enfim de produzir. E as resoluções eram sábios. Não optaram para milho híbrido, porque seus solos eram ácidos demais. Mas optaram para o melhoramento de suas variedades que não necessitavam de correção do solo. Não introduziram outras raças de gado leiteiro, porque as forrageiras eram somente capim Sta. Catarina e capim missioneira e que iam bem em seus solos. Outras forrageiras teriam exigidos elevadas quantidades de calcário e adubos químicos e o gado ainda não teria o que necessitava e teria muitos problemas e doenças. Optaram para a seleção e melhoramento genético do seu gado e introduziram uma raça melhor de porcos. Abandonaram o tungue e aumentaram as nozes e o maté. E de repente a região mais atrasado do Estado se tornou a mais progressista porque se eliminou o “gargalo da garrafa” o problema que freava o progresso.

COMO “MULTIPLICAR ÁGUA”

Era um assentamento nos Andes. Fez toda honra ao nome da serra porque “andenes” era a palavra que os Incas usavam para os terraços e os agricultores, quase todos índios, também plantavam em terraços para superar o declive íngreme demais. Mas o grande problema deles era, que a antiga fazenda somente tinha água para 40% da área, o resto era floresta ou pastagens onde mantinham alpacas que também sobrevivem com capim seco, mas que as vacas não conseguiam. E cada família tinha sua vaca leiteira embora que llamas também teriam fornecidos leite e teriam sido muito mais práticos.. Agora, repartido entre pequenos agricultores a briga pela água infernalizava este assentamento.

Todos necessitavam irrigar toda sua área. porque a chuva nunca passava de 300 mm/ano, e geralmente era menor. Alguns foram embora. Os restantes brigavam pela água, cada um era inimigo do outro. Parecia que não tinha solução.

O vento levava boa parte da pouca água, as raízes das plantas eram bem desenvolvidas mas mesmo assim as plantas eram pobres, Matéria orgânica não faltava porque nestas altitudes a decomposição era lenta. Mas não existia em forma de humus mas especialmente em forma de turfa e os solos eram extremamente ácidos. Inventaram de plantar bananeiras e milho. porque os capacitadores que os assistiam acharam que iria dar mais lucro do que os cultivos da região que eram batatinhas e Amaranthus gigante que deu a alimentação popular o kiwiche. Mas se esqueceram não somente da água, mas também do fato que os agricultores, com produtos de venda, como bananas e milho teriam de comprar sua alimentação nas vendas e talvez gastar mais do que ganharam.

Não tinha dúvida que renques quebravento eram indispensáveis. Podiam ser de leucaena, de algum capim alto como Napier ou até de alguma cactácea que dá frutas comestíveis como a tuna. E o solo tinha de ficar coberto, Nas Bananeiras não - era tão difícil, porque cada vez que se cortava um pé tinha palha. Mas quando colhiam os cachos não cortavam os pés, mas os deixaram “como reserva de água”. Porém, após algum tempo esta “reserva” rebrotava e chupava ainda a pouca água que tinha no solo. Ai teria o momento de cortá-la definitivamente. Constatamos que onde o solo era coberto com palha ele era úmido. Onde era mantido limpo era seco e já necessitava urgentemente de ser irrigado. Fora disso plantas bem nutridas gastam menos água.

Fizeram composto de esterco de gado e restos orgânicos, especialmente galhos de leucaena de modo que era rico demais em nitrogênio e as doenças fúngicas proliferaram. Faltava cobre. Para cada metro cúbico de composto acrescentamos 250g de sulfato de cobre. que resolveu o problema. Mas faltava igualmente potássio. Teriam de juntar no mínimo 1/4 de sua matéria orgânica em forma de Napier, para corrigir esta deficiência o resto do Napier foi para enriquecer a ração do gado. que continha leguminosas demais e causava timpanismo.

Com vento controlado, plantas melhor nutridas e solo coberto a quantidade de água necessária baixou consideravelmente e após a introdução de um campo de amarantus, que não necessitava muita água, a quantidade de água existente deu para todos..

O que prejudicou este assentamento, foi justamente a introdução de cultivos exigentes em água e de gado bovino que necessita de pasto verde. Com amarantus, batatinhas e llamas nunca teria aparecido algum problema. E como eram somente propriedades familiares, que apenas sustentavam a família e o único produto de venda era capim para as cuias (porquinho da índia ou cobaias) que todos os pobres mantêm como fonte de carne, a vida teria sido mais fácil..

CABRAS, UMA BENÇÃO OU PERDIÇÃO

A cabritização do Nordeste é um fato. A cabra é a vaca do homem pobre. É menos exigente e dá leite ainda mais rica e até medicinal. O Governo distribuiu cabras para os pobres e tem a impressão que salvou os da miséria.

Em todas as regiões pobres e semi-desérticas no mundo as cabras servem para o sustento da população. E parece que fizeram isso desde os tempos bíblicos, onde já existiam em enormes rebanhos porque não necessitam de pastagens mas se contentam com qualquer coisa, até com arbustos espinhentos como a jurema. Quando são amarradas e conseguem pastar somente uma área controlada, a vantagem é obvio. Mas quando andam soltas, se abastecendo aonde bem entenderem a imagem é outra.

Alguns exemplos

Quando Golda Meyr ocupou o cargo de primeiro Ministro em Israel, ela fez várias tentativas desesperadas de reflorestar o monte Ubano que na Bíblia consta como famoso por suas florestas de cedros. Mas era tudo em vão. Não cresciam mais cedros e as mudas nunca se desenvolveram mas sumiram. Ninguém podia dizer por que. Finalmente ela mesmo viu muitas cabras que andavam por ali, roendo com maior prazer tudo que tinha casca porque as cascas são a parte mais rica em cobalto e cabras tem uma necessidade muito grande

neste elemento. Também veados e até vacas roem em árvores quando deficientes em cobalto.

Mandou dar cobalto às cabras, e, via de dúvida, proibiu seu pastejo no monte Líbano. E aí a floresta cresceu e o monte começou a assemelhar-se ao que existia nos tempos bíblicos.

Por outro lado na Ilha las Palmas que era famosa por suas palmeiras exuberantes, existe atualmente mais nenhuma, a não ser esta no pátio do quartel, onde as cabras não conseguem entrar.

O exemplo mais famoso é a serra do Karst entre Iugoslávia e Itália. Derrubaram a mata de abetos por causa da madeira apreciada e nunca mais conseguiram reflorestar esta serra. Acreditaram que a causa seria o vento forte que a varria e as chuvas que lavavam o solo e o levaram embora. E como resistiu durante mais que cem anos ao reflorestamento se tomou o Karst como exemplo de um "desmatamento irreversível" e a palavra "*karstificação*" entrou no dicionário com tal significação.. O governo até já considerou de levar terra para as rochas da serra para criar condições melhores para um reflorestamento o que, porém sempre esbarrou no custo exorbitante.

Os anos se passaram, veio a guerra hitlerista e a oposição violenta dos iugoslavos, que se centrava no partido comunista ou mais exato nas guerrilheiros de *Josip Bros*, cujo nome de batalha era Tito (Tetiana iugoslavia terror organizacy). Anos e anos os guerrilheiros viviam no mato com muito tempo para conhecer as menores particularidades da região, quando Tito assumiu o governo iugoslavo ele proibiu o pastejo de cabras na serra do Karst e sem plantar nenhuma árvore ela se cobriu sozinha com uma belíssima floresta. A culpa, da "*karstificação*" eram as cabras.

E, se atualmente no Nordeste se estuda o problema de desertificação, especialmente nos estados de Ceará e Rio Grande do Norte, a culpa está no desmatamento que permitiu a entrada de um vento permanente. Mas a culpa está também com as cabras que impedem o crescimento de qualquer árvore.. E sem árvores o vento seca cada vez mais a paisagem e aumenta a desertificação e a pobreza.

Para acabar com a desertificação e a pobreza só existe um caminho: ou proibir a andança livre das cabras e obrigar a mantê-las amarradas em uma corda que permite somente o pastejo de uma área restrita, ou proibir as cabras por alguns anos e distribuir cestas básica aos pobres para que eles se mantêm enquanto a paisagem se recupera.

E se permitir depois novamente cabras tem de distribuir sal com cobalto para evitar que roem novamente as cascas das árvores e fazendo a desertificação voltar.

O SOLO QUE TORNA A FORRAGEIRA BENÉFICA OU PERNICIOSA

Existia uma harras no Oeste de São Paulo, quase toda com terra roxa estruturada plantada com capim estrela ou seja “estrela africana” E os cavalos se desenvolveram maravilhosamente bem. Eram saudáveis, bonitos e fogosos, justamente o que se espera de cavalos de raça com cruza de sangue árabe. E como sempre ocorre mesmo na maior crise ricos não faltam, E os cavalos tinham uma procura enorme. Resolveram então de instalar uma outra harras em Mato Grosso do Sul, perto da fronteira com Paraguai. Não acharam mais terra roxa estruturada, mas era uma areia razoavelmente rica. Formaram também toda harras com capim estrela que se desenvolveu muito bem, também sem adubo nenhum e lotaram-na com cavalos. Parecia que tudo deu certo. Mas quando a primeira cria cresceu vários potros estavam com uma manqueira esquisita. Não conseguiram se afirmar nas patas traseiras e em lugar de andar nos cascos dos pés andavam em todo membro inferior. Na segunda cria foi pior ainda. Até 15% dos portos estavam com este problema que foi identificado como que os americanos chamam de “slipped tendon” ou seja tendão escapado. E mesmo mandandq outras éguas saudáveis de São Paulo para Mato Grosso, logo aparecia este problema também em potros deles. Era o mesmo capim, os mesmos cavalos e mesmo assim era diferente. Os solos eram incapazes de manter o capim estrela nutritivo. Alguma coisa faltava. Ou será que estes solos eram incapazes de manter cavalos?

Colocamos as éguas em pastos nativos. Todos eram contra, porque não tinham a

vegetação bonita e limpa como os de estrela. Eram muito inçados e sujos pecando contra toda estética. Como se podia pôr cavalos de raça em pastos tão horríveis que fora de tudo, tinham pouco capim?

Mas os cavalos se deram muito bem com estes pastos sujos e melhor ainda, nenhum potro ficou com seu tendão escapado. Todos eram perfeitamente sadios. Quer dizer os solos não eram ruim para cavalos, mas não eram o suficiente para o capim estrela, que precisava solos melhores. Arrancar agora todo capim estrela e plantar outro capim?

Não,mas diversificar os poteiros. Se cada um apresenta outro capim, não existe o perigo de uma deficiência dominar. Cada espécie absorve de maneira diferente e um mineral que falta para uma não necessita faltar para outra com outro potencial de absorção. Ou, melhor são pastagens mistas. onde o animal pode procurar o que necessitar. Não é sempre o solo que é pobre mas também podem ser as forrageiras que não são em condições de retirar dele o que necessitariam. Quanto mais espécies diferentes uma pastagem contiver, tanto menor é o perigo que algum elemento faltar .embora, sempre deve ser considerado que na América Latina não existiam animais maiores de que a anta e o alpaca, um minicamelos. Portanto a vegetação existente é deficiente e a forrageira importada, geralmente da África, é bem capaz de não encontrar tudo que necessita. Solo e planta tem de combinar.

PLANTAS SE COMUNICAM, PLANTAS FALAM

As pessoas pisam no solo, até consideram isso nojento. Quando entram em casa se limpam os sapatos. Que sujeira. Por isso asfaltam as ruas e estradas oll,de pisam. Não querem nada a ver com o solo, sua lama, sua poeira. E mesmo assim é o solo do qual depende sua saúde e bem estar ou sua doença. E quando as firmas farmacéuticas aumentam os preços dos remédios muito acima da inflação, porque sabem em que estado lamentável se encontram os solos e que na medida que ele decai aumentam as doenças. E apesar dos preços absurdos, os remédios se vendem sempre em maior escala para as

doenças aumentam em cada dia porque ninguém cuida dos solos.

Também pisam sem alguma consideração em plantas, até forram seus campos de futebol com capim. Aqui, somente servem para forrar o solo. Plantas existem para pisar encima, para fornecer nossos alimentos, ou enfeitar nossas casas. Não se podem mover do lugar, não gritam quando são cortadas, não falam nem hostilizam ninguém, são mansos como cordeiros que se leva ao matadouro. Quantas vezes são invasoras indesejadas em hortas e campos. São invasoras nossas plantações, “malezas” dizem os espanhóis, plantas más que tem de ser eliminadas com capinas ou herbicidas. Mas será que são más? Será que somente existem para nos incomodar?

A natureza tem regras, regras muito rígidas, tanto faz se nós as conhecemos ou não. Falamos da biodiversidade da qual acreditam que somente existe para ser explorada a riqueza genética e que não pertence ao mundo mas aos que a exploram e que a patenteiam.

Que pode ser eliminado, para poder plantar especialmente soja e cana-de-açúcar ou cujas sementes, que se consideram importantes podem ser estocados em bancos de semente. Mas, não pensando em fatores mas em ciclos e sistemas; descobre-se que a biodiversidade existe para conservar o solo no auge de sua produtividade e que as plantas invasoras ou inços, como nós as chamamos, existem somente para eliminar desequilíbrios e estragos causados no solo. Sem solo não tem vida. E a vida será como é o solo: **solo sadio - planta sadia - homem sadio**, e se o solo for estragado, decaído, compactado, exausto ou morto vale: solo doente - planta doente - homem doente. Não existe uma vida sadia em solo doente.

E pelas plantas nativas que aparecem se descobre o que esta acontecendo. Todas as plantas invasoras são plantas indicadoras. Quem sabe decifrar a mensagem das plantas sabe o que ocorre com o solo. Vão dizer que é pura fantasia e poesia. Mas não o é. O que se faz com um campo onde não se consegue produzir mais nada, apesar de toda quantidade de NPK e defensivos? Abandona-se este campo e em 8, 15 ou 20 anos o solo esta outra vez

“novinho em folha”, recuperado pelas plantas que em campos, de ‘cultura se chamam invasoras.

Por tanto plantas invasoras são plantas indicadoras e ao mesmo tempo plantas sanadoras tentando recuperar do solo o que foi estragado pelo manejo agrícola ‘inadequado. Dizem que qualquer agricultura tem de estragar o ecossistema natural. Mas pode estragar pouco ou muito, pode trabalhar dentro das leis naturais ou em desconsideração das mesmas simplesmente para ter por alguns anos um lucro maior e depois descartar o solo como farrapo. E uma agricultura insustentável que estraga solos, água, chma e atmosfera.

A natureza sempre mantém um máximo de seres vivos por área. E a biodiversidade de plantas garante a biodiversidade de insetos e micróbios.

Plantas que indicam condições químicas:

1. Amendoim bravo ou leiterinha (*Euphorbia heterophylla*) que aparece especialmente em campos de soja e anuncia o esgotamento em molibdênio (Mo)
2. Ançarinha branca (*Chenopodium album*) que aparece frequentemente em batatinhas com elevadas doses de nitrogênio, mas também em hortas adubados com muito composto. Pelo excesso de nitrogênio se induz a deficiência aguda de cobre (CO).
3. Artemisia ou losna brava (*Artemisia absinthium*) que/por exemplo; cobriu as pradarias norte americanas e sustentou somente as gazelas, também esta tomando conta, agora após uma agricultura intensiva, com enormes quantidades de NPK, da Puzta, das pastagens, húngaras, onde criaram seus famosos cavalos, indicando a salinização e um pH elevado, entre 7,5 a 8,5.
4. Azedinho ou oxalis (*Oxalis oxiptera*) este trevinho de folhas azedas, que, facilmente aparece nos gramados dos quintais em São Paulo indicando uma falta aguda de cálcio (Ca)!
5. Babaçu (*Orbigniaimariiana*) Se diz que a frequência desta palmeira indica o grau da formação de cerrado. P.ex” atualmente

aparece freqüentemente na região de Altamira, onde, faz 30 anos ainda tinha mata fechada.

6. Bacuri (*Plantonia ins.*) indica um solo de cerrado fértil
7. Beldroega (*Poriulaca oleracea*) é uma planta que indica solos férteis mas de baixa "capacidade de campo". . . .
8. Capim caninha ou capim colorado (por causa de seus colmos alternadamente verdes e vermelhos) (*Andropogon incanis*) indica solos encharcados durante a época de chuvas e deficientes em fósforo (P). Neste estado encana logo após a brotação e é considerado um capim inútil e indesejável. Porém quando recebe fósforo permanece tenro durante muito tempo e é boa forrageira.
9. Capim colchão (*Digitaria sanguinalis* e *D.horizontalis*) sempre indica a deficiência de potássio. OK)
10. Capim Sporobulo (*Sporobolus poiretti*) é um capim muito pobre e aparece em pastagens deficientes em molibdênio (Mo)
11. Carrapicho de carneiro (*Aconthospermum hispidum*) aparece facilmente em lavouras de feijão e indica a deficiência em cálcio (Ca) Feijão deficiente em cálcio resiste pior a épocas secas e facilmente, é atacado por Anthracnose
12. Carrapicho branco ou Fazendeiro (*Galinsoga paeriviflora*) aparece especialmente em hortas bem providas de composto e indica a deficiência em cobre (Cu)
13. Dente de Leão (*Taraxum officinalis*) somente aparece em solos férteis, bem providos em boro(B).
14. Erva lanceta ou Mãe de sapé (*Solidago microglossis*) tem seu nome porque indica um pH 4,5 que é 0,5 pontos maior do que do solo onde aparece o capim sapé.
15. Língua de vaca (*Rumex obtusifolius*) somente ocorre em solos férteis com excesso de nitrogênio orgânico e portanto a deficiência em cobre (Cu)
16. Mio-Mio (*Baccharias coridifolio*) invade os solos da fronteira do Rio Grande do Sul. É

tomado como sinal de solos rasos e pedregosos e os caçadores o tomam como guia ao meio das pastagens encharcadas. Indica a deficiência de Molibdênio (Mo)

17. Nabisco ou nabo bravo (*Raphanus raphanistrum*) que aparece com facilidade em . lavouras de trigo e muitas vezes é tomado como índice de semente sujo, na verdade é o indicador da deficiência de boro (B) e manganês (Mn) esgotado pelo trigo.
18. Rubi ou Cordão de frade (*Leonorus sibiricus*) indica a deficiência de manganês (Mn). Mas como é remédio ótimo para o estomago e raramente aparece em grandes quantidades, quase ninguém se incomoda com sua presença.
19. Samambaia de Tapera (*Pteridium equisetum*) antigamente era muito comum nos pastos, especialmente na região do cerrado. Ele indica um excesso de alumínio (Al) porém quando é grande e viçoso o solo é rico em outros nutrientes, quando é pequeno, é pobre.

Em pastagens é nefasto porque seus brotos têm um veneno cumulativo que causa sangramentos até a morte do gado. Cafeicultores o gostaram e usaram-no como mulch porque diziam que evita nematoides.

20. Sapé (*Imperata exaltata*) é um capim muito ácido com excesso de alumínio (Al) indicando um pH 4,0. Embora que éguas o comem sem problema apresentando se bem nutridas e reluzentas, ele causa uma desmineralização total dos portos, que leva a poliatrite e sua morte.

Plantas indicadoras de condições físicas

1. Assa peixe (*Vernonia spp*) na região do cerrado. Queimadas freqüentes e solo duro e adensado a partir de 3 a 4 cm de profundidade (raízes superficiais).
2. Babaçú (*Orbignia Mart.*) indicador da formação progressiva de cerrado dizem quanto mais pés de babaçú, tanto mais avançado a "cerradificação".

3. Cabelo de porco (*Carex spp*) queimadas muito freqüente que não deixam permanecer plantas estoloníferas ploácido.
4. Capim amargoso (*Digitária insularis*) Existe uma camada impermeável em mais ou menos 60 a 80 cm de profundidade causando erosão subterrânea ou estagnação de água.
5. Capim arroz (*Echinoch/oa crusgallí*) Existe uma camada "reduzida" no solo onde os nutrientes perderam seu oxigênio e se juntaram com hidrogênio.
6. Capim cabeludo (*Trachypogon spp*) comum em Roraima e Guianas indica solo pobre queimado varias vezes por ano.
7. Capim canarana (*Echinoch/oa Po/ystachia e E. pyramidalís*) em baixadas amazônicas temporariamente inundadas.
8. Capim carrapicho, capim amoroso ou olho de diabo (*Cenchrus echinatus*) Quando aparece. em grande quantidade o solo é muito compactado, extremamente duro.
9. Capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*) solo arado, deficiente em zinco
10. Capim natal, capim favorito ou capim gafanhoto (*Rhynche/ytrum roseo*), solo muito seco ou pedregoso. Em campos onde ele predomina criam-se os gafanhotos praga.
11. Capim pé de galinha (*Eleusina indica*) Cresce geralmente na beiras de caminhos, indicando solo fertil mas muito compactado.
12. Grama missioneira (*Azonopus ser compressus*) solo muito ácido e pobre mas pode sombreado.
13. Grama seda ou grama paulista (*Cynodon dacty/on*), solo muito pisoteado por isso também é usado em campos de futebol.
14. Guanxuma (*Sida rhombifolia*) indica uma laje muito dura em pouca profundidade como causado pela irrigação ou as chuvas em solos mantidos limpos (por capina ou herbicidas) É comum em plantações de batatinhas.
15. Inajá (*Maximíliaana regia*) palmeira que aparece em lavouras decaídas.
16. Jurubeba (*Solanum spp*) é típico para a rebrota no Amazônia. Lá vale a regra solo 1 vez desnudo e exposto à chuva forma uma laje adensada em 15 cm de profundidade, solo 2 vezes desnudo e exposto à chuva, a laje cresce até 7 cm abaixo da superfície. Solo 3 vezes desnudo e exposto à chuva laje cresce até 3 cm abaixo da superfície.
17. Kikuio (*Pennisetum clandestinum*), solo fresco.
18. Maria mole ou Berneira (*Senécio brasíliensis*) Solo fresco a úmido1na primavera
19. Rabo de burro ou cola-de-zorro (*Andropogon spp*) camada impermeável em 80 a 100 cm de profundidade que represa água. Solo ácido.
20. Rabo de coelho (*Cymbopogonspp*) indica um terreno úmido na camada superficial até encharcado.

ALUMÍNIO TEM QUE SER "CORRIGIDO"

Que pergunta, naturalmente tem de ser corrigido porque é tóxico. Isso se apreende já no início da Faculdade de Agronomia. Solos tem de ter um pH ao redor do neutro e nisso o alumínio se opôs. E o alumínio se torna cada vez mais agressivo. Parece que se tornou resistente contra a cálcio igual as pragas que também se tornam resistentes aos defensivos. Faz uns 50 anos 1 tonelada da calcário era suficiente para "neutralizar" 10mmo/l dm3 de alumínio. Faz uns 30 anos já se precisavam duas toneladas: Uns 20 anos para cá, já se precisam 3 toneladas. Por que? Têm cientistas que dizem que no trópico o alumínio e o ferro agregam o solo. Mas é ridículo porque nos países do Norte, que são os desenvolvidos, é o cálcio. Então, tem de ser o cálcio também aqui no Sul. Não temos nem própria tecnologia. tudo é importado ou como se diz: transferido do Norte parao Sul.

Nos EUA até 80% dos nutrientes trocáveis tem de ser cálcio. No Brasil já fizeram um compromisso e se satisfizeram com 40%. Mas isso tem de ser. Tem de ser mesmo?

O pesquisador prepara seus vasos de ensaio, colocando sempre maiores quanti-

dades de calcário. para neutralizar o alumínio que é elevado no seu solo. Nem quer saber do que dizem alguns, que o alumínio agrega o solo tropical. Nos EUA quem agrega é o cálcio, e basta. Norte Americano tem de saber isso melhor do que os brasileiros, que o apreendem lá., por que não sabem como tratar um solo. Solo tropical é uma porcaria. É pobre, é ácido, quase não tem humus e quando tem este é somente um ácido solúvel em água, que lava os nutrientes do solo, que já é pobre. Nos EUA o humus não se dissolve na água e aumenta ainda a capacidade do solo de segurar nutrientes. E seus solos ficam cada vez mais ricos e eles produzem colheitas altas, embora seu clima é frio e desfavorável. Eles são gênios mesmo. E nós, que temos um clima quente e favorável produzimos pouco por pura burrice.

Mandam até professores de lá para assistir nossas Universidades, mas não adianta nada.

Aqui o povo não apreende. talvez também porque nosso solo é tão pobre.

Dizem que Deus é brasileiro, mas parece que no solo tropical ele não mostrou seu amor para o Brasil. Não cuidou quando o criou ou errou mesmo. Deus erra? Dizem que não, mas como ele podia fazer um solo tão miserável? Ou ele queria mergulhar na fome e miséria todos os povos de clima tropical porque quis a supremacia dos povos do Norte? Se fez isso é perverso. Mas Deus pode ser perverso? Não pode, porque ele é justo.

O pesquisador ficou cada vez mais confuso. Alguma coisa esta errada. Ou não se sabe quem é Deus verdadeiramente, ou não se sabe como funciona um solo tropical. Bem, Deus se conhece faz quase 6000 anos. Então a ciência do solo, que finalmente é produto do espírito humano dos últimos dois séculos está errada. Será que os grandes gênios humanos erraram ou o que eles dizem somente vale para os solos no clima deles, no clima temperado e não tem nada a ver como clima tropical?

O ensaio saiu, o milho e a soja cresceram nos potes com os crescentes doses de calcário. Um pouco calcário todos gostaram, mas onde as doses ficaram elevadas, nem milho nem soja ficaram a vontade. Por que será. O pesquisador tirou a terra dos vasos. Onde tinha menos calcário a terra era solta é boa, toda em grumos,

e as raízes cresciam abundantemente. Mas onde o alumínio foi “corrigido” o solo ficou igual a uma pedra. O calcário destruiu os agregados, o solo perdeu seus poros e ficou compacto Então para nós cálcio não agrega mas desagrega? “Corrige” o alumínio que agregou o solo e coloca-o fora de combate, mas ele, o cálcio, não consegue agregar o solo tropical, e agora ele se tornou impermeável para ar, água e raízes. Cálcio é o que? Somente um nutriente, como também os outros minerais? É um nutriente importante, até muito importante não tem dúvida. Mas somente isso. E se ele desequilibra o potássio ainda baixa a resistência das plantas a doenças. Será que a “Trofobiose” deste professor francês vale mesmo e todos os nutrientes se encontram em proporções distintas? Será que esta teoria de “a vida pela alimentação” é certa? Será que tudo que ele apreendeu sobre o solo somente vale para o Norte? Então nada com tecnologia transferida. Nossos solos tropicais têm sua tecnologia que ninguém pesquisou porque povo “subdesenvolvido” não pode nem pensar, pesquisar ou descobrir. E aí vive na miséria porque o que “transfere” não serve para nós. Será que Deus não errou tanto como os norte-americanos dizem, mas fez tudo certo também para os trópicos?

SOLO IRRIGADO NO SEMI-ÁRIDO

Não faz muito que as chuvas terminaram. Talvez dois meses, talvez menos. Em três meses toda água cai do céu, mais ou menos 900 mm/ano e durante esta época a vegetação luxuriante da caatinga simula uma mata tropical úmida. E incrível a abundância de folhas e flores. Milhares de pássaros cantam, centenas de pequenos animais ganham suas crias. A natureza ferve de vida. Mas é somente como numa paisagem encantada, onde por poucas semanas, o encanto cedeu. Depois cai novamente. A chuva nem parou direito e os pastos e campos estão ainda com poças de água dos enchentes quando as árvores já jogam suas folhas. Não por causa da seca existente mas por causa de sábia previsão da seca vindoura para que querem preservar suas forças para sobreviver. Muitas árvores como o umbuzeiro (*Spondia tuberosa*), o faveleiro

(*Onldosculos phytacantus Euforbiacea*) e outras até possuem um tipo de engrossamento ou batatas nas suas raízes onde conservam água e nutrientes para a seca. Os pássaros e animais somem, os pastos secam e somente as alaarobeiras permanecem verdes. espalhando sua sombra rala sobre a terra. Um vento insistente sopra pelas carcassas secas das árvores e a paisagem parece o símbolo da morte .

Na África chamam isso de deserto, como o deserto do Kalahari no sul do continente onde desabam 2.400 mm de chuva em três meses. Também o deserto Ataoama no norte do Chile tem suas semanas de flores e abundância. No Brasil chamam-no de semi-árido na esperança de que seja reversível. Ou pensam que um general holandês de uma nação mercantil, o príncipe de Nassau, se teria assentado em Olinda para governar paisagens desérticas? Ele foi um dos administradores dos extensos canaviais que mandavam durante 200 anos açúcar para a Europa. Hoje, nem na “Zona da Mata” em Pernambuco existe ainda uma única árvore. A atividade humana acabou com a exuberância.

Falta água

E começavam com os projetos de irrigação nas terras mais fertis do semi-árido ao redor de Petrolina e Juazeiro. Não é que a California, o estado mais rico da América do Norte é semiárido e toda sua riqueza vem da irrigação? Não é que a antiga Babilônia, o país mais rico do Oriente Médio vivia em uma região semi-árida irrigado pelas água do Eufrate e Tigris?

Mas já o profeta Isaias previu seu fim trágico, porque andando pelos campos viu o sal brilhar na superfície do solo. Os solos se salinizaram.

Ao redor do núcleo de irrigação do Nordeste tem fazendas com até 25 pivós-centrais parados. As terras se salinizavam. O paraíso das uvas e mangas luta cada vez mais para se manter. Os solos se salinizam. Os primeiros anos era uma euforia tremenda. Os pomares e vinhedos produziram como em nenhum lugar do Brasil. Era uma abundância desconhecida.

Esbanjavam a água, do qual o rio São Francisco tinha tanto. Uma água muito limpa, com o menor índice de sal de todos os rios conhecidos O nível freático, a água subterrânea, não era muito baixo. E com uma calibração de irrigação para 7 a 10 mm/dia tudo era como um milagre. Somente que as culturas “viciavam” da irrigação e não podiam ficar mais sem ela, nem por um ou dois dias. Os pivós eram comprados com empréstimo, pagável em 12 anos. Mas após 7 anos os solos começavam se salinizar. Diminuíram a água aplicada porque pensaram: menos água acrescenta menos sal.

Mas a salinização aumentou.

Os preços das terras do semi-árido que tinham subidos graças a esperança de irrigação despencaram novamente. São poucos que ainda se aventuram de instalar irrigação para pomares e até pastagens. Terra irrigada sempre saliniza? Em Israel não vivem da irrigação já durante uns 50 anos e ainda vai bem? Até muito bem. O que falta somente é água porque o caudal do rio Jordão é menor do que as necessidades, dos campos agrícolas.

Porque alguns conseguem irrigar sobre séculos e outros após 7 anos já começam lutar contra a salinidade? Porque, no mundo inteiro se salinizam somente 4 milhões de hectares por ano das terras irrigadas e outras resistem? Irrigação sempre acarreta salinização nos trópicos? Em terrenos limpos tanto faz se foi pela capina ou pelo fogo o solo seca a matéria orgânica se reduz e desaparece, a estrutura granular do solo se desfaz, aumenta a dispersão das argilas, morrem as bactérias e fungos e a produtividade do solo cai a partir do 3 ou 4 ano de uso.

Pergunte seu solo.

O solo irrigado com 7 a 10 mm/dia de água somente tem sua superfície molhada. A água não penetra. Abaixo o solo fica seco. As raízes todas se concentram na camada úmida. E esta camada é seguida por uma laje dura, impermeável. Gotas de irrigação batem no solo igual a gotas de chuva. Talvez com uma intensidade algo menor devido a altura menor de que caiem. Mas destroem os agregados superficiais e levam a silte e argila para dentro

da terra. Aqui formam uma laje igual, à da chuva. No trópico 40 a 60% da água aspergida se evapora no ar. As vezes somente chegam 5 mm/dia até o solo. E toda água deposita seu sal, Diminuíram a água quando começou a salinização e esta ficou pior, porque menos solo foi. humedecido, E as culturas foram adubados com generosas quantidades de NPK. que se acumularam. e a matéria orgânica foi queimada, para controlar melhor as pragas.

Aqui estavam as monoculturas com suas raízes superficiais, por causa da irrigação somente superficial, e a laje dura logo abaixo. E cada ano apareceram mais pragas e doenças, se usaram mais defensivos que todos se acumularam na camada superficial. E finalmente o solo se entregou morto (pela falta de matéria orgânica, alimento para sua vida), exausto (em micronutrientes), desequilibrado (pela doses elevadas de NPK e calcário), endurecido e anaeróbico (pela irrigação) e uniformizado (pela monocultura.) Ele estava doente, muito doente. Somente alguma água e NPK não garantem colheitas boas. E, o que ele tinha foi gasto inescrupulosamente. Cada vez mais projetos de irrigação fracassaram.

E para continuar?

Solo irrigado necessita antes de tudo suficiente água e uma drenagem que retira o excedente de água. E se não tiver excedente e salinização esta garantida. O solo irrigado nos trópicos necessita suficiente água para molhar não somente a camada superficial. Isso significa mais água cada vez em menos aplicações, por exemplo 30 a 35 mml vez em 5 a 5 dias em lugar de 7 mml dia preferencialmente aplicado durante a noite.

- 1) suficiente matéria orgânica para manter o solo permeável e arejado e transformar o sodio à carbonatos
- 2) uma camada protetora na superfície seja de mulch, plantio mais adensado, uma cultura consorciada ou até uma lona plástica. para protegê-lo contra o aquecimento e a evaporação da água do subsolo (que também traz sais) e o impacto da água de irrigação nunca se deve trabalhar com solo capirnado e limpo.

- 3) Rotação de culturas ou em pomares nas entrelinhas de vez em quando um cultivo dessalinizante como trigo mourisco, algodão ou sorgo.
- 4) de 3 em 3 anos uma "lavagem" boa do solo por uma irrigação abundante pode implantar arroz para aproveitar-se da água e uma drenagem radical desta água de "lavagem" para levar os sais. Sem drenagem não existe irrigação duradoura.
- 5) Controle da adubação usando o mínimo possível de NPK. Melhor seria pó de basalto ou de outra rocha rica em minerais
- 6) Aprofundamento das raízes (aplicando boro) e manutenção do nível freático abaixo de 2 m de profundidade.
- 7) Renques "quebra vento" seja eles de uma vegetação mais alta (como cana de açúcar ou capim napier) de arbustos como guandú ou de "palma forrageira" ou árvores como sesbânia e tamerindus.

Duque(1951) o mais famoso professor da Escola de Agronomia do Ceará e pesquisador do DNOCS em seu livro: Solo e água no pollgono das secas, diz:" *a cultura irriagada é uma ocupação absorvente minuciosa e delicada. Que exige do irriaante preparo e Qualidades morais. Por que qualidades morais?* Porque não é somente o lucro momentâneo mas o zelo e o cuidado com o solo que garante a continuidade.

PORQUE A FERRUGEM MATOU O TRIGO

. A região era quase plana, ótimo para agricultura. Derrubaram a mata e plantaram trigo. As colheitas fartas enriqueceram a todos. E os agricultores norte-americanos que se assentaram nesta região, fugindo da perseguição religiosa de sua terra natal, eram eufóricos. Araram a terra, plantaram trigo, queimaram a palha. E novamente lavraram o chão. Mas alguns anos mais tarde apareceu a ferrugem. Uma, duas, cinco, dez, trinta variedades de ferrugem. Os especialistas conseguiram classificar as variedades de ferrugem com menor rapidez de que apareceram novas formas . O veredicto foi: a região é inadequada para trigo por causa

das, mais de trinta variedades de ferrugem que aqui eram instaladas e que agora apareciam pouco a pouco.

· Os grãos ficaram pequenos e enrugados e o peso por hectolitro baixou cada vez mais caindo de 84 para 72, e finalmente o trigo mal servia ainda como ração animal. É o alumínio tóxico, declararam. Mas porque este alumínio não tinha aparecido logo no início? Porque apareceu, agora de repente?

· As chuvas que antes eram 1.400 mm diminuíram para uns misérios 900 mm por ano, as fontes secaram, os poços somente tinham água a partir de 30 m de profundidade, a região era cada vez mais seca, mais pobre e menos adequado para agricultura.

Porquê?

O solo tropical não agüentou este tratamento. As chuvas o compactaram, escorreram, o sulcavam. Ele ficou cada vez mais duro, os especialistas diziam que erosão não podia ter em terra dura. A água somente podia levar terra mole. Mas se a terra era mole as chuvas penetravam e não escorriam. Eles fomentavam fontes e poços em lugar de rasgar vossorocas. E quando se arrancava uma planta de trigo, a raiz estava pequena, fraca e superficial, não conseguiu mais nutrir as plantas. Faltava o que? Nesta época apareceu o adubo químico. Adubaram. Mas não melhorou nada, “somente perderam mais dinheiro. Os agricultores ficaram desesperados e muitos foram embora, para outras bandas, onde ainda tinha mata para derrubar. Até o Governo se preocupou. Era isso o destino de terra desmatada?

Mas veio um e perguntou: querem que planto trigo? Todos riram. Se consegue plantar trigo as terras são suas, disse o Governador. E o homem plantou mucuna e guandú, sorgo e mileto, tudo misturado. E as raízes que no início mal conseguiram entrar no solo de repente quebraram a laje dura e só foram até uns 2 metros de profundidade. E quando se tinha formada muita massa verde, o homem derrubou tudo. Uma massa grossa envolveu a terra.

Se decompôs, protegeu o solo durante o calor de fevereiro e março, mas quando veio o abril plantou trigo. No primeiro ano somente alguns hectares. Mas deu certo. O trigo cresceu

bem, sem ferrugem, apesar das trinta variedades dela na região. E o grão alcançou um peso hectolítrico de 80. Não era ainda o melhor, mas muito melhor do que os 72 que os agricultores tinham obtidos. Já era trigo que o moinho comprava para farinha. Repetiu a adubação verde e plantou outro trigo. E o trigo, apesar de uma seca violenta deu bem, e seu peso. por hectolitro subiu a 82. Cadê a ferrugem? Aonde esta foi? Não sabia. Olhou a terra. Esta era fofa e de cheiro agradável e as raízes do trigol eram grandes e bem desenvolvidas. E como monocultura não dá, plantou milho em rotação com o trigo. O milho deu muita palha e dispensava e adubação verde.

Você não queima a palha? é mais segura para evitar pragas e doenças diziam os vizinhos.

Mata os insetos e os fungos. O homem olhou. Si, mas mata também toda vida do solo de fome e sem vida a terra fica dura e em terra dura a raiz não consegue crescer, não consegue, nutrir a planta e esta se torna fraca, e a planta é atacada por doenças. A ferrugem está aqui, mas não ataca planta bem nutrida Então quer dizer a planta esta doente, antes de ser atacada pela ferrugem? Exatamente. E se a planta não esta doente nenhum fungo ou inseto a consegue atacar. Esta virando o mundo de avesso? Não, estou somente pondo tudo no devido lugar.

PARA ONDE VAI A CAATINGA ((semi-árido do Nordeste)

A região é cortado pelo rio mais cantado do Brasil, o São Francisco. Seus afluentes também não são desprezíveis, como o rio das Velhas ou o rio Grande. Era muita água, muitas peixes e uma navegação intensa. Mas desde que foi desmatada a região se tornou cada vez mais seca, apesar dos rios. A mata se tornou caducifólia, quer dizer perde suas folhas na época sem chuva para poder sobreviver e parecem secas e mortas. Muitas possuem espinhas que as defendem contra a seca, como o faveleiro e, outros possuem depósitos de água nas raízes como o umbuzeiro e que os sertanejos apreciam muito. (Um-bú é nome indígena e significa: “árvore que dá a beber”).

Mas quando vem as chuvas, o esverdejar é o explosivo e de um luxo quase inacreditável.

Os rios são explorados para a irrigação. Na região de Juazeiro e Petrolina onde a irrigação foi iniciada, muitas terras já estão salinizadas e os “pivô central” abandonados. Dos 100.000 ha inicialmente irrigados 40.000 ha já são salinos. E a maior parte da irrigação mudou para a região de Barra a Xique-xique. Porém também aqui esqueceram que irrigar não é somente molhar o chão. Irrigar em regiões semi-áridas é uma atividade muito séria e de grande responsabilidade. E, como Duque diz: “é de alta tecnologia e moral”.

Fatores que afetam a irrigação

- 1- A água de açúdes e rios, mesmo a melhor, não é água “distilada” como a da chuva. Sempre contem certa quantidade de sais minerais dissolvidos que se acumulam no solo irrigado.
- 2- Quanto menos se irriga, tanto mais superficial o solo será molhado e a água aplicada evapora-se tanto mais rápida quanto menor for a camada molhada, deixando sobrar os sais no solo.
- 3- O solo desprotegido se aquece pelo sol e a água do subsolo sobe à superfície em forma de vapor trazendo sais consigo. Há somente água ascendente. Falta o movimento de água descendente, que percola e lava o solo.
- 4- Falta de drenagem da água (que deveria lavar o solo)
- 5- Falta matéria orgânica, especialmente palha que poderia transformar os sais em carbonatos, muito menos solúveis em água dessalinizando o solo.
- 6- Falta a porosidade da superfície do solo por falta de matéria orgânica em decomposição,
- 7- Necessita-se de rotação de cultivos com
 - a) culturas que drenam a água do subsolo como girassol ou sorgo, o
 - b) culturas que dessalinizam como algodão e trigo mourisco e
 - c) culturas que permitem a lavagem do solo, como arroz.
- 8- Em culturas perenes como na fruticultura a cobertura das entrelinhas deve conter a flora

espontânea enriquecida por plantas favoráveis nesta região. A monocultura de leguminosas não é aconselhada porque com os anos, provoca nematoides.

- 9- Os terrenos a serem irrigados devem ser rigorosamente nivelados para evitar “focos de salinização”
- 10- Deve evitar se o impacto das gotas da água de irrigação à superfície do solo, onde destrui os agregados, formando crostas superficiais e uma laje dura (hardpan) em pouca profundidade que impede o aprofundamento das raízes.
- 11- Deve ser cuidar que o nível freático não sobe demais e que deve ser mantido em 1 m de profundidade
- 12- Vale lembrar que na medida que aumenta o cloro na água diminui a quantidade de sais suportadas pelas culturas.

A água é considerada potável até 2,5 mmhos de sais dissolvidos e ainda sofrível com 4 mmhos de sais.. Algodão suporta bem até 10 mmhos, Bermudagrass (*Cynodon dactylon*) até 13 mmhos. O mais sensível é batata doce que reduz drasticamente a colheita acima de 2,5 mmhos de concentração de sais. Porém quando cloro faz parte dos minerais, a concentração de sais suportada é abaixo de 2, mmhos.

Vale lembrar que anualmente, no Mundo inteiro, salinizam-se uns 10 milhões de hectares irrigados. Em regiões onde chove bastante a irrigação somente supera épocas com menos chuva e a lavagem do solo está garantida. Portanto não ocorre salinização.

Medidas que visam diminuir a salinização não devem diminuir a quantidade de água irrigada, mas aumentar a quantidade de água de irrigação para lavar os sais acumulados do solo superficial. Quanto menos se irriga, tanto mais superficial a água aplicada molha o solo e tanto mais rápido ela se evapora, deixando os sais no solo.

Somente em solos porosos e nível freático baixo a diminuição da água de irrigação pode atrasar a salinização. Em solos compactados e adensados, impermeáveis, e com nível freático alto, a diminuição da água sempre acelera a salinização.

Os problemas maiores da Caatinga são

- 1) As queimadas freqüentes - até 5 vezes ao ano - para forçar a brotação de pastos ao meio da seca, e que priva a vida do solo de seu alimento (matéria orgânica) e deixa os solos decair isto é compactar o que diminui, ano por ano a quantidade e qualidade da forragem.
- 2) A falta de árvores ou quebra-ventos em geral (também podem ser de capim alto como de Napier, cana de açúcar) para diminuir a perda de água transpirada para o ar sendo levado pelo vento. Pesquisas mostram que isso é 40 a 60% das chuvas e em casos extremos até 75% com 500 a 590 mm/ano de chuvas isso significa que restam somente 350 e até 230 mm/chuva e em casos extremos 150 mm/chuva/ano. A desertificação depende não somente das poucas chuvas, diminuídos pelo desmatamento mas especialmente do vento seco e permanente.
- 3) O pastejo descontrolado de cabras que impedem o crescimento de árvores. Graças as cabras a desertificação do semi-árido avança rapidamente.

· Não é uma irrigação mal feita que vai salvar a Caatinga, mas o reflorestamento parcial, o abandono das queimadas e o controle das cabras.

2 X ARROZ

O ânimo era grande. Vieram especialistas em arroz da Malásia e ensinaram como produzir mais. Naturalmente não era o caso de plantar pé por pé manualmente como eles fazem lá, mas o manejo da água. Plantava-se o arroz em terra úmida, quando tinha nascido soltava se uma fina camada de água. E depois se deixou a terra secar até que as plantinhas começavam murchar. Este foi o ponto em que se soltava novamente a água para valer. E daí em diante o nível de água subia com o tamanho das plantas de arroz. Podia dobrar a colheita.

E depois veio a colheita e a grande expectativa. Aumentou a colheita? Para alguns

a euforia foi grande, a colheita aumentou mesmo, quase dobrou. Para outros era uma enorme decepção. A colheita baixou, quase à metade. Por quê? Ninguém podia explicar isso. Nem os Malaios. Lá sempre deu certo.

Perguntamos o solo. As análises químicas não eram tão diferentes, mas as análises físicas o eram. Nos solos mais argilosos as colheitas subiram, nos mais arenosos elas baixaram. Mas por quê? Fizemos trincheiras. Nos solos mais argilosos, logo abaixo da superfície começou um horizonte mosqueado de redução.

Mas este horizonte terminou geralmente em 40 cm de profundidade. E quando deixaram secar os campos, as raízes seguiram à água, passaram por este horizonte de redução e cresceram abundantemente abaixo, num solo não reduzido, mais arejado. E isso foi que aumentou a colheita: o solo arejado.

Embora que dizem arroz cresce até em asfalto e não precisa de solos agregados, ele necessita de oxigênio. Ele é a única planta de cultura que consegue levar oxigênio, através de um arênquima, das folhas às raízes Mas isto custo, lhe caro. É um esforço muito grande e que vai a custo da produção. Baixa a colheita.

Nos solos mais arenosos, o horizonte de redução não foi tão nítido na camada superficial. Mas ele se aprofundou até 70 e até 80 cm encontrando-se nesta profundidade seu estágio pior de redução, de anaerobismo. Aí, na medida que as raízes cresceram, avançaram cada vez mais no horizonte reduzido e o anaerobismo era tanto pior quanto mais se aprofundavam. Não conseguiram passá-lo e finalmente as raízes tinham de crescer na camada mais reduzida, onde os nutrientes, em parte nem são mais nutrientes mas tóxicos, como o enxofre, que vira gás sulfídrico, o manganês em estado reduzido é tóxico, igual ao ferro, se existia gás carbônico virou metano. Faltou oxigênio para os nutrientes, faltou para o metabolismo da planta. O arroz podia ainda dar um jeito para seu metabolismo captando o oxigênio pelas folhas e levá-lo à raiz. Mas isto é um processo que custa muita energia e baixa a colheita por 30%. Mas os nutrientes não podiam ser mais oxidados, permaneciam tóxicos e sua falta era pronunciada, a raiz obrigada a avançar até esta camada maléfica

não conseguiu passá-la. E aí a colheita baixou à metade. Arroz cresce em solo sem oxigênio, mas cresce muito melhor em solo arejado.

Mas isso não funciona somente na Ásia e na África. Funciona também no Brasil. No Maranhão, o rio Pindaré em cada primavera dá enchentes trazendo muito limo a serra de Gurupi e da serra de Tiracambú.. Igual a Nilo inunda as terras, algo Irregulares e deposita aqui o limo, fertilizando os solos. Quando a água começa secar toda paisagem esta cheia de “bacias de água” que pouco a pouco diminuem ate desaparecer. Isso o pessoal aproveita. Cada vez se uma faixa da “bacia” secou plantam mudinhas de arroz sem revirar a terra. Plantam como o campo se apresenta durante meses. Se iriam lavar o campo iriam enterrar o limo e trazer torrões de terra estéril à superfície que iria encrostar E a terra é muito úmido quando é plantado Portanto não é preguiça mas sabia experiência. Cada vez se uma faixa de uns 2 metros ficou livre de água plantam. E as mudas de arroz seguem com suas raízes a água que pouco a pouco seca e está cada vez mais profunda. E quando finalmente plantam o fundo da bacia, falta pouco para colher a primeira faixa. E a colheita é de 16 a 18 t/ha. Os solos, fertilizados pelo rio e o arroz obrigado a aprofundar cada vez mais suas raízes para alcançar ainda a água, são o segredo. da alta produtividade.

Nada de máquinas, nada de adubos comerciais, nada de defensivos. E se o terreno fosse nivelado? A produtividade se perderia, porque depende justamente das raízes que seguem a água.

Agricultura ecológica é esta que aproveita o ecossistema e suas particularidades.

A PODRIDÃO MISTERIOSA NOS DENDEZEIROS

Na agricultura orgânica existe uma aversão tão grande contra o cloro que se parece como um “caça bruxa” ou o medo do diabo perante a cruz. Provavelmente porque tomateiros produzem menos quando recebem um adubo clorado. São tão ávidos de cloro que não possuem sistema que possa bloquear sua absorção. Assim, quando recebem cloreto” de potássio simplesmente se”engascam”. Conclui-se que clorofazmal.paratodasplantas .

Mas também pode ser porque o cloreto de potássio(KCl) é um adubo muito solúvel e portanto desequilibra facilmente outros nutrientes. Parece quase como heresia quando se diz que existem culturas que o necessitam e muito..

Os plantadores antigos sempre salgavam suas palmeiras: coqueiros, pupunha, dendezeiros. Mas quando veio a agricultura moderna, química, isso foi visto como uma “simpatia” supersticiosa de pessoas analfabetas. Onde se viu pôr sal numa planta? E os velhos deixaram as plantações para os filhos, que eram infinitamente mais modernos e mais instruídos.

Mas as mudas das palmeiras começavam com uma doença estranha. Primeiro eram somente alguns poucos, pouco depois do transplante morriam os brotos. .

Simplesmente apodreciam na base e dava para tirar as folhas novas secas encima e podres embaixo. Era um fungo. Banharam as mudas em fungicida, pulverizaram os campos recém plantadas com fungicidas diversas, mas não adiantou nada. Foram atacados primeiro 6% depois 10, 20, e finalmente já 30%. O problema ficou pior com cada ano.

E os plantadores de coqueiros riam e diziam que tinham já muito mais tempo este problema e pouco a pouco ficou sério, porque tinha uns onde já 43% das mudas pegaram esta podridão misteriosa. Nos agricultores convencionais significava um ano de perda na produção, fingiam que não era nada e adubaram mensalmente as arvores semi-mortas com KCl. Aí, eles começavam a recuperar-se. Mas nos plantadores orgânicos era uma catástrofe e os pés morriam mesmo. Acreditaram que seria a deficiência de potássio porque na África, os ingleses o chamam de “mid crown yellowing” e o curam com KCl. Mas com sulfato de potássio o efeito era zero.

Me pediram de vir. Estudei a região e seus solos e descobri que a América Latina era famosa para seus solos pobres em cloro com exceção das orlas marítimas e especialmente na Colúmbia os solos tinham a fama de cloro zero. Mas todos acreditam firmemente que seja a deficiência de potássio, porque a curam com KCl embora os sintomas sejam muito diferentes

e potássio é um elemento que somente se manifesta nas folhas mais velhas e nunca na base do broto.

· A deficiência de cloro é pouco estudada e por isso pouco conhecida. Mas tudo que se sabe é que se parece muito com a podridão do broto. E como KCl a cura mas não K²SO⁴ valia a pena de tentar. Os plantadores orgânicos gritaram porque com KCl iriam perder seu mercado europeu. Mas a escolha era ou perder os dendezeiros ou perder o mercado. Aí propusemos: usem sal. Sal é NaCl. Salgam suas mudas, já no viveiro e após o transplante. Por enquanto sal não é proibido por nenhuma Norma orgânica. Ou porque não acreditam que se podia salgar uma cultura, ou porque não se deram conta que sal e cloreto de sódio. E os plantadores, de repente se lembravam que seus pais também salgavam as palmeiras, todas as palmeiras que cresciam longe do mar: dois punhados por cada pé. E eles cresciam fortes e saudios. Era a solução. E de repente os costumes dos velhos, não pareciam mais superstição mas sabedoria. E as mudas replantadas não adoeciam mais e cresciam fortes e saudios como antigamente quando abastados com cloro.

O COCHO DE SAL

O desatamento era novo. Limpavam 20.000 ha com motoserra e fogo e jogaram semente de Brachiaria. Nasceu bem e entre os troncos e galhos não queimados cresceu um pasto exuberante. Embora que dizem que a vocação da Amazônia não é para pasto, por enquanto tudo parecia andar maravilhosamente bem. Já advertiram que nesta região necessitava o dobro de cobalto no sal de que no resto do Brasil, mas cochos com sal bem temperado não faltaram. E o gado era gordo e reluzente.

Mas depois apareceu uma peste estranha que atacou as vacas. Elas eram gordas e bonitas, mas quando deram cria, deitaram o que já não é comum em gado de corte e depois não levantaram mais, mas simplesmente morriam.

Por que?

O fazendeiro já tinha perdido mais que 30 vacas e não tinha prevenção nem cura. E quando as mães morriam a cria também foi

perdida, porque que vaca iria aceitar os bezerrinhos orfãos. Pouco a pouco a situação tornou-se desesperador. Nem com pentabiótico se salvava os animais.

Me chamaram. O que poderia ser? Vi uma vaca bonita, deitada com olhar meio desesperado. Queria levantar mas não deu mais. Sabia que era a falta de cloro que dava esta fraqueza pós-parição. Mas quis ter certeza. "Me diga, as vacas comiam a terra onde urinaram? Comiam. Por que? Porque fazem isso somente quando procuram cloro."

O homem sacudiu a cabeça. "Não pode ser. Tenho cochos de sal por toda parte." E o peão confirmou que o patrão nunca descuidava de sal.

Fomos ver estes cochos de sal. Eram bem feitos, com cobertura móvel para não entrar a chuva mas o gado poder lambê-lo facilmente. Cochos de fato não faltaram, nem sal dentro dos cochos. Mas tinha alguma dificuldade de chegar lá, porque eram ao meio de um amarranhado, uma confusão de troncos e galhos caídos. As novilhas e vacas vazias ou no início da prenhez pulavam com facilidade e chegaram lá. Mas as vacas nos últimos meses de prenhez, já pesadas, não conseguiram pular mais. Enxergavam o cocho de sal em sua frente, mas este ficou inalcançável. E morriam por falta de cloro, praticamente em frente do sal que as podia ter salvado, ninguém nunca teve a idéia de controlar se os animais conseguiram chegar aos cochos porque eram convencidos de que chegaram lá.

Nunca nada deve ser tomado por certo. Porque destes pequenos por menores depende lucro ou perda.

ROTAÇÃO DE PASTEJO NÃO É POSSÍVEL

Finalmente vencemos a batalha para a implantação do pastejo rotativo racional, ou como eles diziam "o Voisin" no Rio Grande do Sul. Explicamos a filosofia básica que o gado nunca deve comer a rebrota, para não enfraquecer as forrageiras e que o repouso tinha de ser no mínimo o suficiente para que as larvas dos vermes morriam o que levava entre 2 a 3 semanas conforme a estação do ano.

E depois vinham ainda todas as considerações a respeito das próprias forrageiras. Tudo

mundo achou um maravilha, porque vermifugar não era barato e a manutenção da produtividade dos pastos era básico para uma pecuária lucrativa. Apesar de toda euforia, um fazendeiro perguntou: quanto tempo o gado leva para acostumar-se a troca dos piquetes? Mais ou menos 4 a 6 semanas, foi a resposta. Ótimo, ele disse, mas sabem que o peão deve precisar 3 a 4 anos? E isso tinha sua razão. Não que ele fosse tão burro. Mas este negócio mexia com seu machismo. Somente se sentia “macho” quando andava a galope acompanhada de uma matilha de cachorros. E se iam trocar os piquetes de 5 em 5 dias, o gado viverá eternamente estressado, iria perder peso e não teria vantagem alguma. Mas tudo parecia ir bem, e o sucesso era visível porque a maioria somente empregou este método por enquanto, somente para gado de engorda. E este recebia agora sempre um capim novo, rico em proteínas e engordou mais.

Mas depois apareceu um pecuarista e me disse: “Tentei fazer “o Voisin” mas não dá porque aí as minhas vacas abortam.”

Nunca tinha ouvido disso, e alguma coisa estranha deveria acontecer aqui.. Será que vacas tinham memória tão curta que a ausência delas de um piquete dava para esquecer as plantas tóxicas? Fora disso o gado as cheirava e não tocava quando não era muito deficiente em um ou outro mineral.

Fui lá para ver. Não achamos planta tóxica alguma, a não ser o Mio-Mio (*Baccharis coridifolia*) e que o gado conhecia de sobra. Tinha certeza que a informação do pecuarista era certa, mas a causa era uma incógnita. Finalmente pedi: “me deixa ver como vocês trocam de piquete.” O homem achou o pedido estranho. Como? Naturalmente passam pela porteira de um piquete para o outro. Mas foi justamente isso que queria ver. E embora ele movimentava uns 500 animais a porteira não foi aumentada e parecia não ter mais que uns 3,5 metros. Aí vieram uns 4 peões nos seus cavalos e seus cachorros e em galope, com enorme gritaria enfunilaram coitado do gado nesta porteira estreita. E quando o gado finalmente tinha passada jaziam dois fetos no chão. “Não lhe falei que o gado aborta quando

troco de piquete.” O pecuarista falou de uma maneira acusadora.

Mas não foi exatamente a troca de piquete mas a maneira com que trocavam. Olha, se você deixa seus peões andar a pé, em frente do gado, com um baldinho de sal, todos animais vão calmamente atrás sem aperto e empurrões e nenhum aborto vai acontecer mais.

O homem se coçou a cabeça. Tem razão. Mas como faço para tirar os peões dos cavalos?

ELASMO

O milho nasceu bem. Era uma beleza as linhas com as plantinhas novas, todas fortes e saudáveis. O Agricultor tem sua primeira alegria quando vê que foi bem plantado e o stand é bom. No mínimo até aqui ele trabalhou bem.

Mas quando vem uma semana mais tardes ele enxerga plantinhas mortas por toda parte ou já está faltando ou estão murchas e caídas. Outras plantinhas têm o broto morto e as outras folhas amarelecidas. Se puxa o broto ele sai fora. Ele abre o colmo e lá está ela, uma larvinha verde azulada, filhote de uma mariposa marrom, bem miúda somente uma traça de um 1/3 de um centímetro de tamanho que geralmente passa despercebida por seus hábitos noturnos até que bota seus ovos na terra e saem as larvas. É o *Elasmo*, (*Elasmopalpus lignosellus*) uma larva danada que ataca também a cana, a soja, o sorgo, o arroz e até mudas de pinheiros. Quando uma vez instalado o combate é bastante difícil. Polvilha-se com defensivos, mas o efeito é pouco. Às vezes não tem outro jeito do que replantar o campo.

“E a época que esta bastante seca, dizem. Mas o que a seca tem a ver com o Elasmo? A chuva mata a tracinha?”

A pergunta não é tão simplória. A semente veio de onde? Dum campo de multiplicação de semente de milho que plantam ano por ano milho. A terra de lá já esta exausta e as adubações com NPK sobem. E as pragas que aparecem os plantadores controlam com veneno. Deviam ver como o campo era bem cuidado. É mais fácil do que usar seu calendário de pulverizações do que fazer todas estas análises foliares e tentar controlar o que esta faltando.

Mas o que falta mesmo é zinco. As plantas são limpas, as plantas produzem sementes, mas estas não levam nem o mínimo de zinco junto para poder superar as primeiras duas semanas, até que as raízes se expandem e podem absorver o zinco do solo. E esta lapso de tempo o Elasmo aproveita. E se a época esta seca, as raízes levam mais tempo de crescer e o zinco é menos disponível no solo.e a planta consegue menos ou nada. É o azar do agricultor e a alegria das mariposinhas.

O que fazer? Colocar mais veneno?

Não, somente pulverizar a semente com um pouco de zinco 0,035 de uma solução de sulfato de zinco é o suficiente para proteger as plantas novas do ataque. Mais tarde, com raízes maiores já se abastecem sozinhas com zinco. O problema é que nunca perguntam o solo. Somente matam que incomodar. E seria tão fácil de controlar se perguntassem o solo. Quando se compra uma semente e ignora o tratamento do solo onde foi plantada, por vias de segurança pulveriza-la com zinco. Não custa nada é dá a certeza que Elasmo nenhum vai atacar.

RESERVAÇÃO: KRUGER - PARK

Uma das reservas naturais maiores do mundo é o Krüger-Park na África do Sul. Lá existem os animais maiores do Planeta: elefantes, girafas, hipopótamos, rinocerontes, leões, · leopardos, búfalos, antílopes, javalis, hienas, chacais, macacos e outros. Antigamente era uma mata rala, tipo savana que eles chamam de "bush", de vez em quando interrompida por florestas, abundantemente regados de rios e cheio de lagos ou represas onde os animais selvagens tomaram banho. Não tinha problema nenhum de abrigar todos estes animais, em parte gigantescos, como os elefantes africanos, com até 8 toneladas de peso. Tudo abundava, água e vegetação. E mesmo se as girafas comiam lá encima os topos das árvores, matando as de vez em quando, ainda restavam bastante e outras as substituíram.

A África do Sul, com sua maior parte abaixo do trópico do Trópico do Capricornio, é uma região subtropical para temperado, pelos caprichos da natureza tem um clima pratica-

mente mediterrâneo. Os solos em boa parte são ricos, não somente em ouro e diamantes mas também para agricultura e pecuária, por ter boa parte sua origem em rochas muito antigas (do Arqueozóico), mas as chuvas são poucas, em parte muito poucas e a única região onde são abundantes é desértica. É o famoso deserto de Kalahari com 2.400 mm de chuva que, porém desabam durante somente 3 meses causando enormes enchentes e erosão.

Em 1662, os holandeses fundaram no Cabo de Boa Esperança uma foraleza. Os ingleses que tomarem a região que os Bôeres ou seja, agricultores holandeses começavam a dominar com seus rebanhos grandes mas nômades. Hoje, nas regiões melhores existem grandes fazendas onde plantam trigo, milho e batatinhas. Com a tecnologia moderna e especialmente pelo uso de irrigação com pivô-Central que colocam somente 1m acima do solo, para não perder tanta água pela evaporação eles produziram muito bem mas esgotaram os rios, compactaram os solos e em parte os aquíferos subterrâneos foram privados da reposição de água. As fontes e rios do Krüger-Park secaram. Quase não existe mais água natural para os animais e até os lagos escasseam. Agora bombeam a água de poços artesianos para bebedouros.

Os "game range, ou seja os "guarda animal" dizem que antes da agricultura de alta tecnologia, tudo ia as cem maravilhas nesta reserva animal. Agora a água desapareceu, a vegetação natural, em parte esta secando e morrendo e os animais tem que caminhar cada vez mais longe para beber. Olham os fazendeiros com ódio porque com sua tecnologia despreocupada conseguiram destruir um paraíso sem botar somente um pé dentro. Cercaram-no com suas fazendas, estragaram seus solos que, impermeabilizados impedem o abastecimento com água dos lençóis subterrâneos. Tornaram a região que já não abundava pela chuvas, mais seca ainda, embora praticamente na costa do Oceano Índico.

ÁGUA DE IRRIGAÇÃO

Era um agricultor orgânico. Por enquanto todos lutam ainda com o problema de ser somente: "orgânico de substituição" onde substituem simplesmente um fator químico por um orgânico acreditando que seria agricultura orgânica ou natural. Aí o composto usa-se em lugar de NPK, algum caldinho em lugar de agrotóxicos, a enxada rotativa em lugar dos herbicidas, enfim somente se substitui mas não mudou nada. O solo continua decaído, as plantas doentes, e qualquer composto tanto faz se é de resíduos de matadouros, lixo urbano, cama de frango de criação convencional é considerado orgânico, embora que neste sistema se nutrem as plantas já com substâncias tóxicas, sendo muito mais contaminadas, do que os produtos da agricultura convencional.

· O agricultor plantava verduras, especialmente repolho, couve-flor, brócoli e semelhantes. Em parte as culturas estavam boas, em parte bastante ruins e o que mais chamou a atenção era que cresciam losna brava (*Artemisia verlotorum*), indicando um pH 7,5 a 8,2 e azedinho (*Oxalis oxypetra*) indicando um pH 4,5 a 4,2 pacificamente juntos. Como isso era possível? O solo não podia ser ácido e alcalino ao mesmo tempo.

Abrimos a terra. As raízes da losna iam exatamente até 5cm de profundidade onde formavam um trama denso, e os azedinhos começavam formar suas raízes abaixo de 11 cm. Papel indicador comprovava, um solo alcalino até 5 cm e um solo muito ácido abaixo de 11cm. Como? Todos silenciaram e aí se escutou o chapinhar do rio Tietê. Veio uma suspeita. Você irriga com a água do rio? O homem não achava nada de ruim. Não tem outra água aqui, mas temos bacias de decantação. Claro. Decantar podia, talvez uma parte da incrível sujeira mais grossa, que este rio levava e que servia de esgoto para São Paulo. Mas tudo que era dissolvido, não decantava como o cloro dos detergentes, o sódio do sabão, os metais pesados que vieram das indústrias, e o solo captava na camada superficial os cations ou sais alcalinos e deixou infiltrar os anions, os sais ácidos para o subsolo. Talvez exatamente porque este agricultor tinha bastante matéria

orgânica, que é ácida, na camada superficial e que capta cations. Aí alcalinizou na superfície e acidificou no subsolo.

E por nossa surpresa, a mistura de azedinho + losna brava apareceu em todos os agricultores orgânicos que usavam água de rio sujo de esgotos, para irrigação. Eram as plantas indicadoras. E as verduras que aqui cresceram?

Cresciam somente na camada superficial, quase sempre eram *Brassicaceas*, que melhor suportam solos alcalinos. Eram orgânicos, segundo as Normas, sem duvida, que porém não garantiu que eram livres de metais pesados, tóxicos a muito tóxicos para o ser humano.

· Segundo Mokiti Okada os alimentos tem de ser "limpos" de todas substâncias tóxicas, não somente de promotores de crescimento, antibioticos, hormônio etc. que abundam nos esgotos das cidades, mas também de metais pesados.

Orgânico-natural a alimentação é somente quando mantém a saúde dos consumidores.

Mas as manchas de menor crescimento não podiam ser disso. Todos receberam a mesma água. Tiramos algumas plantas e todas estavam com as raízes viradas para cima? Quem é que plantou aqui? "Volantes, bóia-fria." Entendi. E nestas manchas o plantador era extremamente "produtivo", muito rápido e não importava se as covas permitiram às raízes entrar bem. Eram rasos demais e aí, elas viravam, ficaram superficiais e não conseguiram nutrir bem as plantas.

O MATO PREJUDICA?

Dei um cursinho de Agricultura Natural para agricultores. E como sempre saímos de manhã ao campo para ver na realidade do que iria falar depois. Imensos canteiros de alface até o horizonte cobriram a terra. Alface pequeno, alface médio, alface pronto para ser colhido, canteiros semi colhidas. Dezenas de hectares de alface.

· Era um agricultor convencional. Ele se queixava. A cultura é cara: os trabalhadores que plantam e capinam os adubos que cada semana se usam, os agrotóxicos, cada segundo dia, a irrigação diária. E quando finalmente se produz e se podia vender, falta de mercado. E por cima de tudo isso foi feito com financia-

mento que se tinha de devolver com juros. De fato não era fácil. Aí o homem quase chorou: Este ano ainda faltava água e alguns canteiros já plantados ele tinha de abandonar. Não fez mais nada, nem capinou, nem adubou, nem pulverizou defensivos. "Perdi estes canteiros simplesmente."

Fomos ver estes canteiros que durante quase dois meses, durante toda esta seca não podiam ser irrigados. Tinha lá mato do mais diverso em abundância, nem um pouco murcho, apesar da seca. E abaixo deste mato o alface, saudável, repolhudo, grande e bonito em parte maior e mais bonito do que o tratado e irrigado. Todos olharam em silêncio. De onde veio a água e os adubos? Como ele conseguiu ser tão saudável? Abrimos a terra. Um intenso enredamento de raízes de mato e alface ia até 60cm de profundidade. E a partir de 20cm o solo ainda estava úmido apesar da seca prolongada. O mato bombeava água do subsolo, protegia o solo, mantendo o mais fresco e as raízes de tantas espécie diferentes criavam uma considerável diversidade de micróbios que mobilizaram os nutrientes. Na sala de aula, tudo isso soa um pouco fantasioso. Aqui no campo apresentava a realidade.

Tudo que o agricultor fez, acreditando ser necessário para a produção era desnecessário, era dinheiro gasto a toa. Incrédulo ele

olhava a abundância de alface nos canteiros abandonados. E de repente sua mulher, que nos tinha acompanhado de longe, de repente começou a pular e bater palmas. "Viva," ela gritou, "não preciso mais capinar, controlar a irrigação durante a noite, nem adubar e ninguém precisa mais andar com veneno. Todo suplício termina quando entregamos nossos canteiros simplesmente à natureza."

E um fazendeiro que tinha vindo do Paraguai disse: somente a vista destes canteiros onde a natureza tomou conta, já pagou a longa viagem.

Um sojicultor de Goiás observou: agora sei porque minha soja não murchou nunca, com todo calor e seca, no primeiro ano depois da roçada do cerrado. Somente no segundo ano quando a matéria orgânica e toda biodiversidade estava gasta, necessitei de irrigação.

· E um outro disse pensativamente: mono-cultura significa competição entre as plantas. Cada uma quer o mesmo que a outra. Cada uma combate a outra. Com o mato ao meio tem harmonia e concordância. Cada um ajuda ao outro. É o sistema da capoeira que consegue mobilizar nutrientes.

· Saímos um pouco mais sábios e um pouco mais humildes.

BIBLIOGRAFIA CITADA

AGRUCO, em calendário de 2002

Bergmann, W. 1973, Plant diagnosis and Plant analysis, VEB Fischer, Jena

Borys, M.W 1968, Influência da nutrição vegetal na resistência das plantas aos parasitas.

Progre. Biodin Produç. Solo, Sta, Maria/RS, p 385-404.

Bunch, R 2000, comunicação pessoal, Guatemala.

Chaboussou, F, 1981 Lwes plantes malades des pesaticides, Debard, Paris.

Dobremez, J.F. 1995 Guerre chimique chez les végétaux, La Recherche, 279: 912-916.

Emani, P.R. C.Bayer e M.V.Fontoura, 2001, Influência da calagem no rendimento de matéria de plantas de cobertura e adubação verde em casa de vegetação. R.bras.Ci.Solo, 25 .L p.887-911.

Bust Johnson L.D. 1999 Understanding sugar transpor in plants, USDA I ARS n03:9..

Kononova M.VV, 1961, Soil.organic matter, Pergamon Press, Oxford.

McBride, 1999, Moms□lowcopper could harm nowboms, USDA IARS ,Agric.Res.3:24.

Müller, L, 1970, Curso em fisiologiavegetal, na Pós-Graduação em Agronomia, UFSM / RGS

Papendick, R 1996, El desarrollo de la cero labranza en el Fundo Chechén y su influencia en algunos parámetros físicos, químicos y biológicos VICongr.Nac. Siembra Directa

V.Giardino, Cordoba.p 87-104.

Primavesí, A. 1980, Manejo ecológico do solo, Nobel, S.Paulo.

Rodrigues, V. 1999, Desertificação, problemas e soluções, em: OUveira et at Agricultura Sustentabilidade e o semi-árido. UF Ceará, Fortaleza.

Scheller, H., 1966 em Scharrer & Unser, Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung.

Springer-Verlag, Wien.

Senna de Oliveira, T et ai. 2000 , Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido UF Ceará, Fortaleza.

Sharma, R.D. J.Pereira e D.V.S.Resck.. 1982., Eficiência de adubos verdes no controle de nematoides associados à soja nos serrados Planaltina. EMBRAPA-CPAC, 801.Pesq. 13:30.

Senna de Oliveira, T et al. 2000, Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido. Univ.Fed.Ceará.

Souza P, AP.S IL.R A.Rodríguez, T.J.D. Rosdrigues 1997, Efeitos do potencial alelopático de tres leguminosas forrageiras sobre três invasoras de pastagens. Pesq.Agrpec Bras., Brasília, V.32:2 p.165-70..

Suszkíw, J. 1998, Plants send SOS when caterpillars bite, USDA I ARS, Agric.Res.nº 10 : 20 Vageler, P.1930, Grundriss der tropischen und subtropischen 80denkunde. Parey, Berlin.

Cobalt

When cattle , goats and sheeps gnaws on tree barks they are deficient in cobalt . Some times they kill even eucalyptus forests. Specially young animais are depressed and gloomy, hanging their head have a rough scrubby hide and loose the hairs of their tail have no appetite and frequently dy by disanimation.

Potash

When cattle chews pieces of bricks and tries to eat toxic plants and even mushrooms there lacks potash

Nitrogen

When cattle lambs the wjmewashed plaster of house walls they are deficient in nitrogene, Protein lack induces canlbalism to chicken (pecking the others and even eating dead cíickens. The same happens with pigs.

Cloro

When cows eat the earth were they urinated the are deficient in Chlorin. The animais have a hide without glance tum meager, have little appetite and frequently, the lay down to give birth. and dy.

Copper

When black cows, but specially black sheeps change to a gingery cólour their is lacking copper. Speeps have rough, straight wool and not to seldom give birth to paralytic lambs. In the State of Rio Grande do Sul they put one black sheep for every flock of thousand white one. Whenthe blackonechangesthe colour,they knowthe animais need copper.

Molibdenum

This deficiency is related to that of zinc and copper. It happens specially in soils were the underlying rock is poor in Mo. When it lacks cattle has a bad digestion of cellulose. Normally the animais have a shorter and smaller carcass (skeleton) than animais from pastures with sufficient Mo.

There are a lot of plants which indicate this deficiency on pastures like Euphorbiaceas, Sporobolus, Baccharis like B.coridifolia and others.

Manganese

This deficiency happens not to seldom on pastures planted afier 2 years of agriculture because of pH correction by liming.and high applications of super phosphate. Bulls and cows are less productive, the estral cycle is longer, there happen abortions , and sometimes calves are deformado It may be stressed that the mineral deficiency depends allways on soil. A forrage grass which is well nurrished in one soil may be bad nurrished in an other. Thus the same grass, even on the same ranch may be excellent for the animais on one pasture and causes problems on an other one.

pg 457 (Port.495) Fig.10.25 "Cúpinzeiro"= termite hill

pg 458 el fuego:

enters fig10.26^a (Satelit-foto of the bumng inBrazil).

pg 458 (Port. 496) § 1 lotação = dotación = cattle support capacity

el viento enter two fotos

fig.10.28 8 (maiz plants showing the wind direction during ali its life

fig.10.28b cashew- trees disformed by the permanent wind.

pg 459, (Port. 497) article: El viento: cerrado = savanna cerradon = thick ,higher savanna "taquaral" is no "cañaveral "this is a suggar cane field, but it are bambus shrubs (Bambusia triníl) with thin colms.

