



Banco Interamericano
de Desenvolvimento

APOSTILA PARA TREINAMENTO DOS AGENTES DE DIFUSÃO TECNOLÓGICA

FUSAMA/PROMATA - BID

PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE INHAME ECOLÓGICO

Agosto, 2006

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho objetiva apresentar as bases conceituais e técnicas para os trabalhos de campo dos Agentes de Difusão Tecnológica durante a execução do Projeto de Organização da Produção Local para a Criação de Alternativas de Mercados realizado pela FUSAMA - Fundação de Proteção à Saúde e Meio Ambiente com recursos do BID -Banco Interamericano de Desenvolvimento através do Programa para o Desenvolvimento da Zona da Mata -PROMATA.

A presente proposta procura destacar os principais desafios para a produção de inhame pelos produtores beneficiários do projeto na expectativa de construir a sustentabilidade da atividade agrícola tanto na forma de produzir numa perspectiva agroecológica quanto no acesso à mercados de forma justa.

CONTEXTUALIZAÇÃO

A atitude humana até recentemente, quando se começou a questionar o caráter do desenvolvimento mundial sob a ótica da finitude do planeta, foi a de ignorar a dimensão ambiental, em larga medida na suposição da existência de uma superabundância de recursos da natureza. Era como se não existissem limites de dimensão biofísica à expansão econômica, como se presumíveis ameaças de esgotamento dos recursos naturais pudessem ser sempre neutralizadas através do progresso tecnológico, como se o custo do capital da natureza – da dotação concedida ao homem pelo ecossistema – fosse zero. Isto fazia sentido na medida em que o espaço ambiental era suficientemente grande em relação ao tamanho da presença humana, ou seja, na medida em que o mundo era relativamente vazio (ou aberto) e ocorria a situação onde o homem era senhor de recursos sem limite. Entre 1900 e 2003, porém, a população do planeta mais do que quadruplicou (de 1,5 para 6,3 bilhões de pessoas) e o PIB global, multiplicou-se cerca de 40 vezes (de um trilhão para 38 trilhões de dólares), o que torna a Terra mais próxima da caracterização de “mundo cheio” (ou fechado) do que de “mundo vazio”

A CRISE NA AGRICULTURA CONVENCIONAL - SUBSTITUIÇÃO DE INSUMOS

A crise da agricultura convencional moderna é universal, e afeta tanto as economias desenvolvidas como aquelas do terceiro mundo. Convém destacar os Estados Unidos, onde supostamente originou-se a agricultura industrial. Aquele país sofreu uma considerável diminuição do número de agricultores durante o período do pós-guerra, isso é o primeiro indicador da crise. É evidente que três milhões de produtores pularam fora da jogada por razões econômicas e não principalmente ecológicas, porque as alternativas que se ocupam do lado ecológico da equação sem considerar o lado econômico estão condenadas ao fracasso. O certo é que os agricultores norte americanos tem caído em uma situação de insolvência, ocasionada por cada vez mais altos custos da tecnologia agrícola moderna que consome qualquer aumento dos ganhos agrícolas.

Devido a sobreposição e a monopolização da comercialização por empresas tradicionais, os preços dos alimentos tem se mantido estacionados por muito tempo, enquanto os custos dos insumos manufaturados se tem elevado consideravelmente. Os agricultores tem se endividado para pagar tratores de R\$40.000 e colheitadeiras de R\$ 100000, e em geral suas pequenas margens de lucro não tem sido suficientes para cobrir as despesas, o que tem provocado um inchamento das dívidas bancárias e fechamento de negócios.

Um modelo alternativo, terá então que reduzir drasticamente a dependência de insumos e equipamentos externos para ajudar os agricultores a sair dessa crise. É importante assinalar que a sobreprodução como os altos custos de produção são resultado da mesma tecnologia produtorista, a qual é responsável pelo aperto econômico em que se encontram os agricultores tanto do lado dos custos como dos preços.

- É universal e afeta tanto as economias desenvolvidas como o terceiro mundo.
- O primeiro indicador é a diminuição do número de agricultores (EUA): Naquele país os agricultores tem caído em uma situação de insolvência ocasionada pelos altos custos tecnológicos.
- Os preços dos alimentos tem se mantido estacionados por muito tempo
- O custo dos insumos industrializados tem se elevado permanentemente (royalty, equipamentos e máquinas – a mesma lógica global)
- As margens de lucro ficam cada vez mais apertadas e não são suficientes para cobrir as despesas (inchamento das dívidas e fechamento de negócios)

DIFERENÇA DA AGRICULTURA ORGÂNICA DE SUBSTITUIÇÃO DE INSUMOS E AGRICULTURA DE BASE AGROECOLÓGICA

Essencialmente, a agricultura orgânica é um sistema produtivo que propõe a troca (substituição) dos fertilizantes e pesticidas sintéticos por recursos naturais que podem ser obtidos dentro da propriedade. Os sistemas de agricultura orgânica adaptam suas práticas para satisfazer necessidades econômicas específicas combinando técnicas agrícolas convencionais com tecnologias modernas. Esse sistema produtivo compromete o potencial de sustentabilidade da agricultura já que a simples substituição de insumos oferece poucas esperanças de reverter a degradação acelerada dos recursos para a produção futura, a diminuição dos ganhos e o endividamento em que tem caído os agricultores. Já na agricultura de base agroecológica, não se pretende apenas eliminar a utilização de produtos químicos para fornecer produtos mais saudáveis ao consumidor, os resultados são obtidos através do equilíbrio do sistema e do aumento da biodiversidade, resultando em práticas de produção agrícola fundamentadas por princípios ecológicos. É uma proposta alternativa que propõe reduzir consideravelmente a dependência dos agricultores dos insumos e equipamentos externos e estimular a prática de manejo sustentável.

PRIMEIROS PASSOS PARA A TRANSIÇÃO

Para mudar de um sistema de manejo convencional para o manejo orgânico, o produtor necessita primeiramente encontrar alternativas para substituir as práticas convencionais que exigem a utilização de produtos químicos de combate a doenças, pragas e aumentar a produtividade. O processo de transição pressupõe pelo menos quatro fases:

1. Eliminação progressiva de insumos químicos
2. Introdução do manejo integrado de pragas como opção ao uso de agroquímicos
3. Utilização de recursos (insumos) alternativos da propriedade
4. Aumento da diversidade para possibilitar o equilíbrio do sistema, a melhoria da fertilidade do solo e o controle natural de pragas e doenças.

A primeira prática de manejo de solos e de pragas é a melhoria da fertilidade do solo a partir da adubação verde e aplicação de matéria orgânica para garantir o aumento da biodiversidade e o surgimento das condições necessárias para o desenvolvimento saudável das plantas contribuindo para o surgimento de inimigos naturais e para o controle das populações de pragas pelo equilíbrio do sistema.

INFLUÊNCIA DA ECOLOGIA NA AGROECOLOGICA

A ecologia trata do estudo dos sistemas ambientais de forma ampla, enquanto que a agroecologia integra diversos aspectos agronômicos, ecológicos e socioeconômicos, na avaliação dos efeitos e das técnicas agrícolas sobre a produção de alimentos e na sociedade como um todo. Isso exige um conjunto de técnicas e conceitos que tem como princípio básico o uso racional dos recursos naturais e visa a produção de alimentos mais saudáveis.

É preciso considerar a complexidade dos sistemas, dentro e fora da propriedade. Os agricultores e os técnicos devem ver a lavoura e a criação como elementos dentro da natureza, que não podem ser trabalhados isoladamente. Precisa-se conhecer os elementos dessa diversidade para que se possa manejá-los adequadamente, trabalhando a favor da natureza e não contra ela, como é feito na agricultura convencional

Trabalha-se a conservação do solo ao invés de destruí-lo com arações e gradagens sucessivas. Em vez de se eliminar os inços, aprende-se a trabalhar a parceria entre as ervas e as culturas, entre as criações e as lavouras. Nesta lógica não se considera os insetos como pragas, pois com plantas resistentes e com equilíbrio entre as populações de insetos e seus predadores, eles não chegam a causar danos econômicos nas culturas. Dentro desse mesmo princípio não se trata doença com agrotóxico, mas busca-se fortalecer a planta para que esta não se torne suscetível ao ataque de doenças e de insetos.

Os fatores que afetam o equilíbrio e a resistência das plantas são os que prejudicam a formação das proteínas, tais como: idade da planta, umidade, aplicação de agrotóxico, adubação com adubo químico solúvel, etc. Para manter a planta equilibrada é preciso que ela receba uma nutrição adequada, o que não se consegue utilizando adubos químicos solúveis, devido a suas altas concentrações e solubilidade que provocam absorção forçada pela planta e conseqüentemente criam desequilíbrios metabólicos. Estes desequilíbrios deixam a seiva rica em aminoácidos livres, o alimento predileto dos parasitas. Para uma nutrição adequada, é necessário que o solo seja fértil e biologicamente ativo. Solo fértil é solo vivo, com muita matéria orgânica e com insetos e microorganismos. Quanto mais matéria orgânica, mais vida tem o solo, melhor nutrida e equilibrada é a planta que nele se desenvolve. Dessa forma, a ecologia é fundamental para a compreensão das influências do meio nas práticas agrícolas, mas não é suficiente para uma concepção holística, sendo necessário para tanto um conhecimento multidisciplinar para o entendimento da complexidade dos sistemas agroecológicos.

A atividade humana tem causado enormes impactos no meio ambiente. Esses impactos não podem ser mais ignorados! Estamos numa encruzilhada civilizatória. Se continuarmos seguimos a toda velocidade na busca pelo “crescimento econômico” indiscriminado, inevitavelmente bateremos de frente com a parede da incoerência que nos levará a destruição. Assim sendo, ou mudamos de rumo, e repensamos um novo modelo de desenvolvimento baseado na harmonia com a natureza, ou seremos aniquilados.

Os camponeses e grupos indígenas se identificam com a natureza e conseguem dela tudo o que precisam para terem vida simples e pensamento elevado. A tomada de consciência de que os recursos naturais não são inesgotáveis, somada a diminuição da qualidade de vida em todo o planeta, tem colocado, algumas comunidades indígenas em alerta, e desafiado esses grupos a lutarem pelo que ainda resta de suas culturas, já que na busca por melhor qualidade de vida as pessoas procuram ambientes naturais e reproduzem o ciclo da destruição.

Essa consciência indígena tem levado a conflitos com os interesses capitalistas e consolidado o pensamento de que os recursos naturais são essenciais para a nossa sobrevivência na terra, razão pela qual os camponeses indígenas se identificam com a proposta agroecológica.

A agroecologia parte do princípio de que existe um equilíbrio ecológico que não deve ser quebrado, ou seja, existe uma interdependência entre a fauna e a flora dentro do meio ambiente que possibilita a sustentabilidade do sistema.

Já a agricultura orgânica, proíbe a utilização de agrotóxicos e outros defensivos químicos, mas permite por exemplo a monocultura que resulta em impactos negativos ao meio ambiente. O foco é econômico, teoricamente garante produtos de boa qualidade (sem veneno), mas não tem uma preocupação com os impactos ambientais a longo prazo, É insustentável!

A agricultura sustentável é aquela que preocupa-se com todas as dimensões que envolvem a complexidade do sistema e busca o equilíbrio ao longo do tempo, ou seja, não preocupa-se apenas com a viabilidade econômica da atividade agrícola, mas também, com aspectos sociais, culturais, tecnológicos, políticos e ambientais aproximando-se assim do modelo ideal de agricultura que é aquele que busca suprir as necessidades presentes sem comprometer as gerações futuras. Penso que a agroecologia aproxima-se mais dessa proposta.

PERGUNTAS GERADORAS

1- Sendo a ecologia um dos ramos científicos que mais influenciou o surgimento da agroecologia, por que não é suficiente para uma concepção agroecológica mais holística?

2. A agroecologia encontra grande receptividade nos movimentos rurais da América Latina. Por que a agroecologia é compatível com o discurso dos camponeses e indígenas? Qual tem sido a contribuição do conhecimento tradicional para a agroecologia?

3. Qual é a diferença entre agroecologia, agricultura orgânica e agricultura sustentável? São a mesma coisa ou são concepções muito diferentes?

CRESCIMENTO ECONÔMICO E ECOLOGIA

Vivemos numa época onde os seres humanos estão se transformando em objetos de consumo! Somos constantemente bombardeados por propagandas e comerciais que nos induzem a consumir de forma compulsiva. As empresas utilizam todos os tipos de ferramentas e estratégias para convencer as pessoas a comprar seus produtos, mesmo que não sejam necessários, pois precisam vender para sobreviver. Alguns bens de consumo se tornaram indispensáveis para a maioria das pessoas, como exemplo podemos citar o automóvel, o telefone celular, os computadores, etc. O que aconteceria se faltasse energia elétrica por um longo tempo? Muitas pessoas simplesmente não conseguiriam sobreviver sem geladeiras, ar condicionados, microondas, luz, etc. Isso nos leva a refletir que o ser humano tornou-se dependente de suas próprias invenções e deixaram o estilo de vida original vivido pelos nossos ancestrais, que levavam uma vida simples com um pensamento elevado. Isso de certa forma é preocupante, considerando que a imperfeição envolve toda a obra humana, enquanto a natureza se mantém a milhares de anos. É muito difícil pensar em viver utilizando apenas a luz solar de dia e a lua de noite, trabalhar sem computador e celular, andar a pé, etc. Somos obrigados a nos cercar de uma série de parafernalias que muitas vezes nem precisamos, como máquinas eletrônicas, aparelhos de ginásticas, roupas, etc., apenas para satisfazer o nosso desejo de consumir e possuir. Quando alguém adota um estilo de vida alternativo, é discriminado, porque saiu da regra, violou o padrão.

As pessoas que decidiram não seguir o padrão global que define qual tipo de roupa devemos usar, qual o corte de cabelo mais bonito, qual o celular mais moderno, qual o carro que está na moda, qual a comida certa e qual o idioma que deve ser falado muitas vezes enfrentam dificuldades para serem aceitas pela sociedade! Algumas dessas pessoas resolveram utilizar um corte de cabelo alternativo (Rasta), consumir produtos duráveis, como móveis e roupas resistentes, mesmo que estejam um pouco “fora de moda” (mas tem uma vida útil muito maior do que os produtos modernos como móveis de compensado ou tubulares, que custam muito mais e duram muito menos). O problema é que estas

peças, que de alguma forma romperam com o padrão, pagam um preço muito alto, e muitas vezes não conseguem conviver de forma igual com os “robôs” que vivem dentro do figurino, tornando-se vítimas da discriminação como os índios e algumas comunidades isoladas .

Existe uma expressão do Pequeno Príncipe que diz “Só se vê bem com o coração, o essencial é invisível aos olhos”. Infelizmente vivemos numa geração em que “o mundo trata melhor quem se veste bem” como dizia a propaganda do Jeans US TOP. Assim, para serem aceitas pela sociedade, as pessoas precisam possuir os produtos da moda e uma conta gorda no banco para lhes garantir um lugar de destaque. Esse pensamento alimenta uma postura consumista e estimulam as sociedades a buscarem desesperadamente o tão sonhado “crescimento econômico”.

Olhando com atenção, percebemos claramente que uma multidão de pessoas está alienada e sem identidade, são arrastadas pelo “rolo compressor da globalização”. As multidões desorientadas e bombardeadas pelos meios de comunicação são manipuladas e confusas seguem enfeitiçadas como “ovelhas para o matadouro” tornando-se vítimas de líderes inescrupulosos que só pensam em dinheiro e as vêem apenas como consumidoras.

É nesse contexto, que emerge a proposta de desenvolvimento sustentável na contra-mão do “rolo compressor” da globalização. Os valores predominantes na sociedade estão relacionados com o dinheiro, há quem pense que o dinheiro traz felicidade e passa toda uma vida correndo atrás do vento. Conseguem juntar dinheiro para comprar um carro e quando conseguem comprar um carro, querem outro, quando compram outro querem um avião, quando compram um avião, querem uma ilha, depois querem outra, e assim por diante. Para serem aceitas pela sociedade precisam ter! Dessa forma, as pessoas não medem esforço para conseguir o que desejam, na intenção de serem aceitas, e, “Na medida que o mundo torna-se repleto de humanos e de suas coisas ele é esvaziado do que havia antes por aqui”, deixando uma herança comprometida para as futuras gerações.

Essa competição obriga a pessoa a querer ser sempre “a melhor”, pois o mercado de trabalho prega que só os melhores conseguem “chegar lá”, tudo isso provoca muito stress e estimula práticas individualistas. Nessa confusão, no meio do tiroteio e da fumaça, somos capazes de atirar na própria mãe achando que é um inimigo!

Por outro lado, o capitalismo estimula a degradação do meio ambiente, na medida em que sustenta a lei da “oferta e demanda”, provocando verdadeira “corrida pelo ouro” no que diz respeito aos recursos naturais escassos, ou seja, quanto menos disponibilidade de um determinado bem, maior o preço e conseqüentemente a procura. Dessa forma florestas inteiras estão sendo dizimadas, espécies são extintas e produtos naturais como petróleo e água estão cada vez mais raros, provocando uma elevação do preço no mercado e alimentando um ciclo de destruição.

A natureza tem uma capacidade enorme de renovação. Quando os recursos naturais são utilizados de forma responsável para atender nossas necessidades, podem se recompor, mas quando a exploração tem motivação econômica e faz uso de tecnologias de ponta como serras elétricas, sonar e radar via satélite para localização de cardumes, ultrapassa os limites de exploração além do qual não é mais possível se renovar.

Na verdade, o atual modelo de desenvolvimento não considera os custos ambientais provenientes das atividades produtivas. Tais custos são transferidos para o meio ambiente sob o argumento de que se fossem contabilizados inviabilizaria a atividade econômica. Como bem destaca o Prof^o Clóves Cavalcanti em seu livro, *O caráter Limitado da Empreitada Humana: Economia Ecologia, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas*, “*O meio ambiente é a dimensão transversal que está presente em tudo o que se faz no mundo, proporcionando, como fonte supridora, recursos (matéria e energia, em última instância) para transformação, e acolhendo, como fossa de dejetos, todo o lixo (matéria e energia degradadas) em que, em derradeira análise, se convertem os produtos da atividade humana*” e “*O meio ambiente, essencialmente, deve ser visto como uma condição primária das atividades humanas, de seu progresso, de*

sua sustentabilidade: uma condição que permeia irremediavelmente tudo o que o homem faz, determinando possibilidades últimas". Dessa forma, a economia deve ser vista como um subsistema no interior do ecossistema global, devendo, o sistema econômico estar sujeito aos princípios e regras ditadas pela natureza e não o contrário.

A idéia equivocada de que os recursos naturais são inesgotáveis, levou a humanidade a explorar indiscriminadamente o meio ambiente, deixando para trás, um cenário digno da imaginação de Dante Alighieri. Hoje, a natureza está agonizando, a face do planeta está desfigurada e os seres humanos cegos pela ambição e pela ilusão de que vão ser felizes se consumirem mais, não conseguem enxergar o óbvio, que estão indo a toda velocidade direto para o fim!

Por tudo isso, faz-se necessário parar e pensar! Ou repensamos o modelo de desenvolvimento atual, fundamentado no crescimento econômico a todo custo e encontramos um novo caminho, uma nova alternativa, um novo "modelo" ou iremos bater de frente com nossa própria incoerência. Precisamos começar a construir um mundo mais solidário, onde as pessoas se vejam como parceiros, companheiros, colaboradores e não como concorrentes. Precisamos entender que unidos somos mais fortes e podemos conseguir bons resultados para todos.

Quando falamos em sustentabilidade precisamos considerar que o futuro terá que ser pelo menos tão bom quanto o presente em termos de acesso aos recursos naturais.

PERGUNTA GERADORA

Crescendo a economia, penaliza-se o meio ambiente irremediavelmente, pois aumenta a extração de recursos e se eleva a emissão de dejetos. Como justificar que se queira tanto em nossa sociedade o crescimento econômico?

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A CULTURA DO INHAME

Clima

O inhame desenvolve-se bem em clima tropical quente e úmido, principalmente quando em áreas de precipitação pluvial entre 1.000 e 1.600mm anuais.

Por outro lado, há que se ter em mente que os rendimentos são afetados pela temperatura. O gradiente térmico deve oscilar entre 24 e 30°C e umidade relativa do ar de 60 a 70%. Além disso, é necessária a ocorrência de temperatura noturna inferior a 15°C para provocar a iniciação do tubérculo. A temperatura ótima do solo para crescimento normal dos tubérculos é de 15 a 20°C. O crescimento do tubérculo é detido bruscamente quando da ocorrência, no solo, de temperatura abaixo de 10°C e acima de 30°C.

Solo

O inhame pode ser cultivado em diversos tipos de solos, porém os mais recomendados são os de texturas arenosa e média, suficientemente profundos, bem drenados e arejados, férteis e ricos em matérias orgânicas, com pH entre 5,5 a 6,0, permitindo melhor desenvolvimento das túberas e maiores produção.

Deve-se evitar os solos argilosos, pois além de dificultarem o desenvolvimento das túberas, dificultam também a operação de colheita.

Cultivares

Dentre as espécies de inhame cultivadas, as mais importantes são: *Dioscorea cayanensis* (inhame amarelo); *Dioscorea rotundata* (inhame branco); *Dioscorea alata* (inhame água); *Dioscorea trifida* e *Dioscorea esculenta*.

Na espécie *Dioscorea cayanensis*, encontram-se as cultivares Da Costa e Tobica, comuns em Pernambuco. Espinho Freire e Negro, pouco cultivadas, são procedentes do Instituto Agrônomo de Campinas. Na espécie *Dioscorea alata*, encontram-se as cultivares São Tomé, Mandioca e Nambu, bastante cultivadas em Pernambuco. As cultivares Cora, Purple de Ceilão e Sorocaba, provenientes

do IAC, enquanto Roxo de Ilhéus, procedente da Bahia, apresentam pouca significância em termos de produção.

Propagação

O inhame é multiplicado através de tubérculos-sementes inteiros ou partes da cabeça, meio e ponta. O mais recomendável é proceder à multiplicação por tubérculos-sementes inteiros, pois estes asseguram alta porcentagem de brotação e bom desenvolvimento da planta, além de evitar a penetração de patógenos do apodrecimento, e serem totalmente cobertos pela epiderme.

Espaçamento

O cultivo do inhame pode ser feito em covas altas (matumbos) e em camalhões (leirões), tornando o solo solto e profundo para propiciar melhor o desenvolvimento das túberas.

Espaçamento de 1,20m x 0,50m (13.889 plantas/ha) ou 1,20m x 0,50m (16.667 plantas/ ha) são os recomendáveis para plantios mecanizados.

Para plantios manuais são mais recomendáveis os espaçamentos de 1,20m x 0,80m (10.147 plantas/ha) ou 1,00m x 0,80m (12.500 plantas/ ha).

De maneira geral, os espaçamentos entre fileiras de plantas podem variar de 0,80 a 1,20m e os espaçamentos entre plantas de 0,50 a 0,80m. Nos cultivos irrigados, os espaçamentos mais densos são os mais recomendados.

Adubação

O emprego da adubação orgânica é de todo recomendável, pois melhora as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Entretanto, deve-se evitar os adubos verdes (imaturos), pois fermentam no solo. Em face disso, recomenda-se sua aplicação entre 15 e 20 dias antes do plantio.

No caso da adubação mineral, deve-se seguir a orientação da análise de solo. Além disso, deve-se levar em conta a textura do solo e o manejo (irrigado ou não irrigado).

Controle de pragas

As principais pragas são: A largata das folhas (*Plusia sp*) é a principal praga nos cultivos de inhame: broca do caule (*Xystus arnoldi*), praga de pouco significado no cultivo no inhame; saúvas cortadeiras; cupim. O controle pode ser feito com defensivos naturais como biofertilizantes enriquecidos, cinzas, soro de leite, enxofre, calda bordalesa, calda sulfocálcica, iscas naturais, etc. ou manejo do solo (remoção para proporcionar aeração)

Relativamente às doenças (Queima das folhas), Casca preta, Meloidioses e Podridão verde, pode-se obter bom controle, evitando túberas e locais com nematoides e aplicando-se, respectivamente, solução fungicida natural.

Colheita

Se o objetivo da colheita é a obtenção de túberas sementes, o procedimento é cavar, lateralmente, as covas ou camalhões e, cuidadosamente, após descobrir-se a túbera comestível, separar a mesma de planta, através de um corte, exatamente no ponto de ligamento com a parte aérea. Em seguida, deve-se retirar a túbera comestível e enterrar a planta novamente. Esta emitirá novas raízes, que formarão túberas menores arredondadas, chamadas “túberas-sementes”, as quais constitui o material para plantio. Esta operação deve ser realizada aos sete meses de idade da planta.

TÉCNICAS AGROECOLÓGICAS DE BAIXO CUSTO PARA AUMENTAR A BIODIVERSIDADE E A PRODUTIVIDADE

Adubação verde

A adubação verde é o cultivo de plantas que estruturam o solo e o enriquecem com nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre, cálcio e micronutrientes. As plantas de adubação verde devem ser rústicas e bem adaptadas a cada região para que descompactem o solo com suas raízes

vigorosas e produzam grande volume de massa verde para melhorar a matéria orgânica, a melhor fonte de nutrientes para a planta.

Adubação orgânica

A adubação orgânica é feita através da utilização de vários tipos de resíduos, tais como esterco curtido, vermicomposto de minhocas, compostos fermentados, biofertilizantes enriquecidos com micronutrientes e cobertura morta. Todos esses materiais são ricos em organismos úteis, macro e micro nutrientes, antibióticos naturais e substâncias de crescimento.

Adubação Mineral

A adubação mineral é feita com adubos minerais naturais de sensibilidade lenta, tais como pó de rochas, restos de mineração, etc. Estes adubos fornecem nutrientes como cálcio, fósforo, magnésio, potássio e outros, em doses moderadas, conforme as necessidades da planta.

Não usar agrotóxicos

Os agrotóxicos, além de contaminar as águas, envenenar os alimentos, matar os inimigos naturais dos parasitas e contaminar quem os manuseia, desequilibram as plantas, tornando-as mais suscetíveis.

É comum que logo depois de uma aplicação de agrotóxicos as plantas sofram ataques ainda mais fortes, obrigando o agricultor a recorrer a venenos mais fortes ainda.

Não usar adubos químicos solúveis

Este tipo de adubação é a causa de dois problemas sérios: a morte de microorganismos úteis do solo e a absorção forçada pela plantas, pois estes sais, além de se solubilizarem na água do solo, apresentam-se em altas concentrações. Este processo resulta em desequilíbrio fisiológico da planta, deixando-a suscetível aos parasitas.

Usar defensivos naturais

Defensivos naturais são produtos que estimulam o metabolismo das plantas quando pulverizados sobre elas. Estes compostos, geralmente preparados pelo agricultor, não são tóxicos e são de baixo custo. Como exemplos podemos citar biofertilizantes enriquecidos, cinzas, soro de leite, enxofre, calda bordalesa, calda sulfocálcica, etc.

Combinação e rotação de culturas

Esta consiste em cultivar conjuntamente plantas de diferentes famílias, com diferentes necessidades nutricionais e diferentes arquiteturas de raízes, que venham a se complementar. Como, por exemplo, o plantio de gramíneas (milhos) e leguminosas (feijão).

Também podem ser utilizadas plantas consideradas inços, pois elas são bem adaptadas, retiram nutrientes de camadas profundas, colocando-os em disponibilidade na superfície e produzem grande volume de biomassa.

Antes de implantar a cultura, estas plantas são incorporadas através de aração rasa para que se decomponham e deixem os nutrientes disponíveis às culturas.

ETAPAS DA PRODUÇÃO:

Análise do solo: As amostras devem ser coletadas, percorrendo-se toda a área em "zig-zag" e observando-se a textura e a coloração do solo pois, caso estas sejam diferentes, torna-se necessário realizar a coleta dos solos das respectivas áreas, separadamente. Caso a análise do solo indique a necessidade da aplicação de calcário, a sua distribuição deve ser feita dois a três meses antes do plantio, devido a sua baixa solubilidade

A adubação orgânica é feita utilizando-se antes do plantio, aproximadamente, um litro de esterco de curral bem curtido por cova. A adubação química é feita mediante recomendação da análise de fertilidade do solo.

Preparo da área: Limpeza, medição, preparo das covas e adubação de fundação

Escolha das túberas-sementes de boa qualidade: Seleção de sementes saudáveis, sem sintomas de pragas ou doenças tais como: manchas escuras, áreas podres, coloração avermelhada e furos. Deve-se escolher sempre as maduras com 30 a 60 dias de repouso fisiológico.

Manejo da semente para o plantio: A semente do inhame pode ser plantada inteira ou partida; se partida, deve-se ter o cuidado de separar a cabeça, o meio e a ponta, a fim de evitar a desigualdade na brotação.

Plantio: Pode ser feito em cova alta (matumbo) e em leirão ou camalhão, utilizando-se sementes inteiras ou partidas. O solo deve ser frouxo e profundo para propiciar um bom desenvolvimento das túberas. O espaçamento indicado é de 1,20x0,50m

Tutoramento: As plantas do inhame são tutoradas individualmente com varas de 1,20 a 1,50m de altura, colocadas ao lado da planta no momento do plantio ou por

ocasião da emissão dos brotos. Podem também ser usados no tutoramento os fios de arame liso, números 12 ou 14, estendidos entre uma estaca e outra, distando uma da outra de seis a oito metros, sendo as plantas orientadas por meio de barbante até o arame

Irrigação: O uso adequado da irrigação requer o conhecimento das relações que existem entre os fatores solo, água, planta e clima; o uso correto da irrigação vai depender da análise física do solo, da disponibilidade de água, da mão-de-obra, da medição da vazão e, principalmente, de quando e quanto irrigar.

Colheita: O inhame deve ser colhido quando amadurecido, aproximadamente, aos 180 dias após o plantio. O amadurecimento do inhame pode ser constatado pela seca das flores e pelo amarelecimento das folhas.

Capação É uma técnica muito comum utilizada na produção de túberas-sementes de inhame e consiste em separar a túbera da planta-mãe para facilitar a sua formação. É feita quando a planta estiver com as flores secas e idade entre seis e sete meses.

CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS E DOENÇAS -Projeção e Implantação de uma Estratégia de Manejo de Habitats Para Melhorar o Controle Biológico de Pragas em Agroecossistemas.

A Biodiversidade e sua Função em Unidades Agrícolas

Figura 1. Relacionamentos entre vários tipos de biodiversidade e seu papel na função do agroecossistema

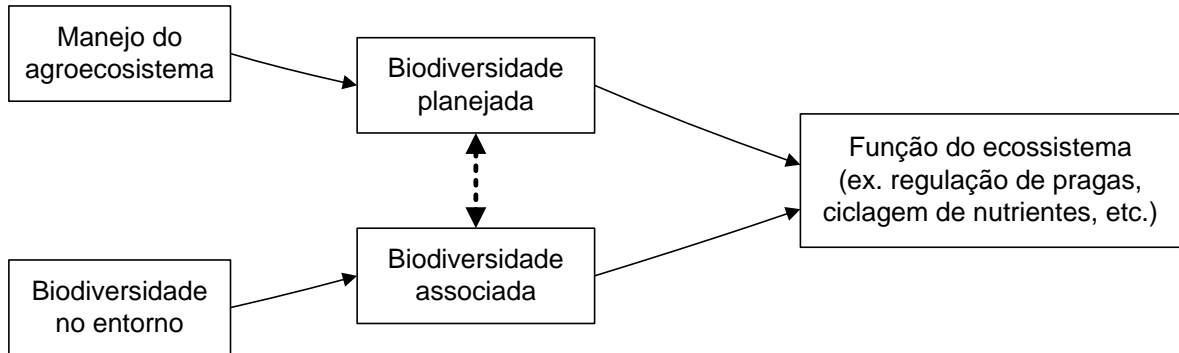


Figura 2. Componentes, funções e estratégias para potencializar a biodiversidade funcional em agroecossistemas

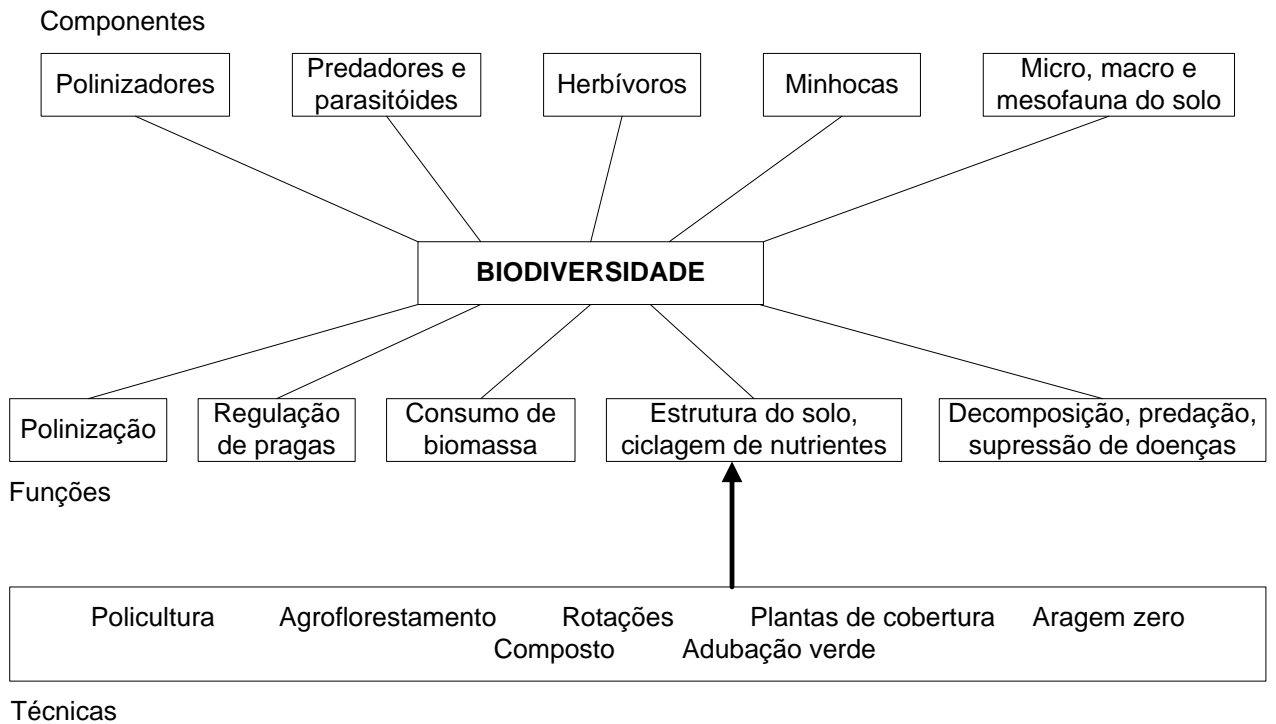
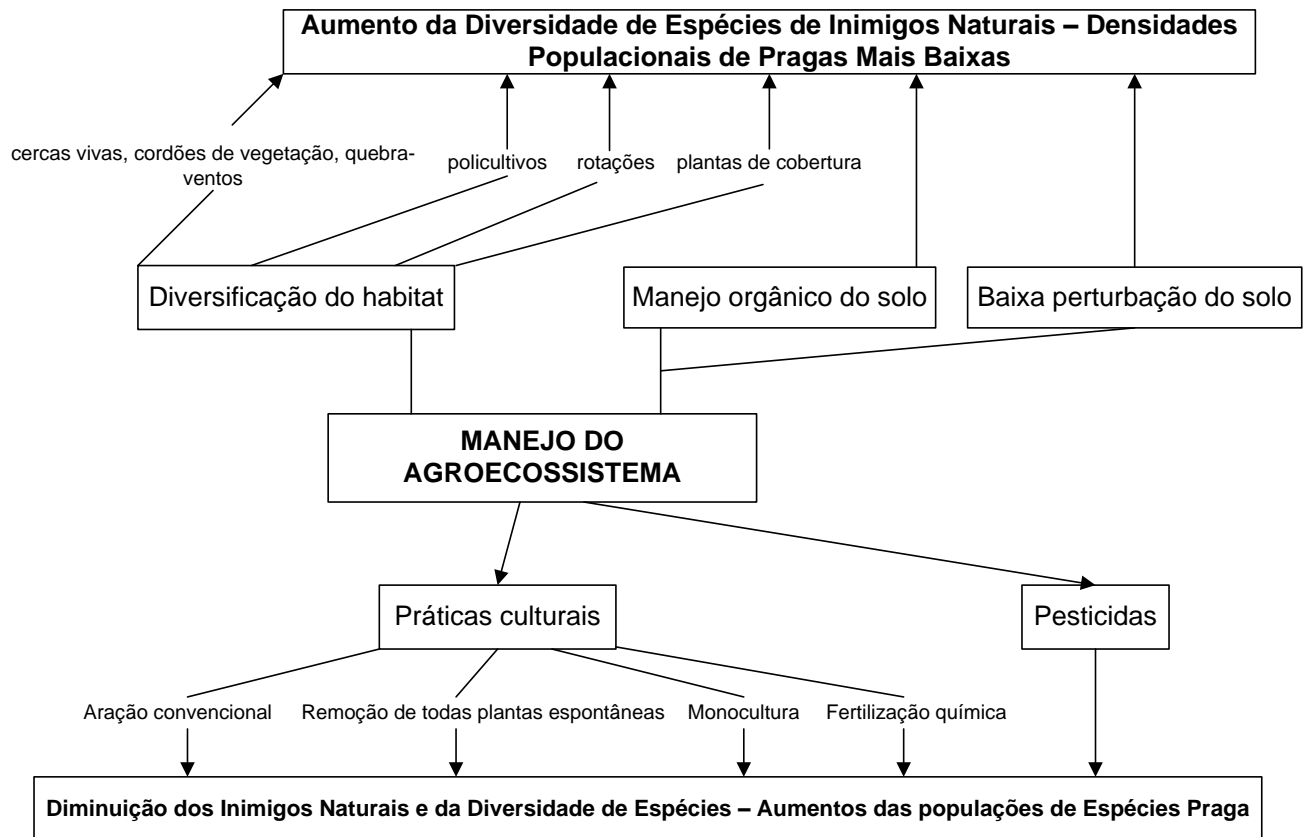


Figura 3. Os efeitos do manejo de agroecossistemas e práticas culturais associadas sobre a diversidade de inimigos naturais e a abundância de insetos praga



Controle biológico de pragas: uma estratégia para aumentar a biodiversidade em unidades agrícolas

Estudos demonstram que agricultores podem fazer com que pragas e inimigos naturais cheguem a um equilíbrio natural em unidades de produção com grande biodiversidade. Uma das maneiras mais eficientes e duradouras de impedir que as pragas causem danos econômicos à unidade de produção é favorecer os organismos benéficos existentes ou que ocorram naturalmente, dando a eles um habitat apropriado com fontes alternativas de alimento. Um número menor de organismos benéficos – predadores, parasitas e patógenos de insetos – vive em monoculturas ou em áreas tratadas rotineiramente com agrotóxicos do que em agroecossistemas mais diversificados, onde são utilizados menos produtos

tóxicos. Em geral, unidades de produção que agrupam muitas dessas características reúnem vários fatores benéficos:

- os campos são pequenos e circundados por vegetação natural;
- os sistemas de cultivo são diversificados e as populações de plantas dentro ou em torno dos campos incluem plantas perenes e produtoras de flores;
- os cultivos são manejados organicamente ou com um mínimo de agentes agroquímicos sintéticos;
- os solos têm alto conteúdo de matéria orgânica e alta atividade biológica e estão sempre cobertos por matéria vegetal, em decomposição ou não.

Fatores benéficos que ocorrem naturalmente, em níveis suficientes, podem eliminar boa parte das populações de pragas. Para explorá-los de forma eficaz, os agricultores devem:

- identificar os organismos benéficos presentes;
- entender os ciclos biológicos deles e suas necessidades de recursos individuais.

Com essa informação, agricultores podem desenvolver esquemas de manejo que aumentarão o tamanho e a diversidade dos complexos de inimigos naturais e diminuir os problemas relacionados a pragas.

Predadores

Unidades de produção com alta biodiversidade são ricas em insetos, aranhas e ácaros predadores. Estes **artrópodes** benéficos são predadores de outros insetos, ácaros e aranhas, sendo fundamentais para o controle biológico natural. A maioria dos predadores se alimenta de maneira “generalista”, atacando uma grande variedade de insetos em diversos estágios de vida. Os predadores se encontram, principalmente, nas ordens Coleóptera (besouros), Odonata (libélulas), Neuroptera (insetos que tem metamorfose completa) , Hymenoptera (fomigas), Díptera (moscas) e Hemíptera (cigarras). Seus impactos têm sido destacados em todo o mundo por explosões demográficas de ácaros, em locais onde inseticidas químicos eliminaram seus predadores. Ácaros Tetraniquídeos, por exemplo, são

geralmente muito abundantes em pomares de macieiras nos quais pesticidas destruíram as populações de predadores naturais.

Características principais dos predadores artrópodes:

- Adultos e juvenis são freqüentemente generalistas, e não especialistas
- São geralmente maiores do que as suas presas
- Matam ou consomem muitas presas
- Machos, fêmeas, juvenis e adultos podem ser predadores
- Atacam presas juvenis e adultas
- Necessitam de pólen, néctar e recursos alimentares adicionais

A diversidade de espécies de predadores em agroecossistemas específicos pode ser impressionante. Pesquisadores têm relatado mais de 600 espécies – de 45 famílias – de artrópodes predadores nos campos de algodão do estado de Arkansas e cerca de mil espécies nos campos de soja do estado da Flórida. Tal diversidade pode causar grandes pressões reguladoras sobre pragas. Na realidade, muitos entomólogos consideram os predadores naturais, ou indígenas, como uma espécie de regulador do complexo praga/inimigo natural, porque eles tendem a se alimentar de qualquer praga existente em grande quantidade. Mesmo onde os predadores não podem forçar as populações de pragas abaixo dos níveis causadores de prejuízo econômico, eles diminuem o crescimento populacional das pragas em potencial. Em pomares de macieiras livres de inseticidas, no Canadá, cinco espécies de insetos predadores de árvores foram responsáveis por 44 a 68 por cento da mortalidade de ovos da traça da maçã (*Carpocapsa pomonella*).

Parasitóides

A maioria dos parasitóides – insetos que matam seus hospedeiros por parasitismo – vive livre e independente quando adultos; eles são letais e dependentes apenas em seus estágios juvenis. Os parasitóides podem ser especialistas, utilizando apenas uma espécie hospedeira ou algumas inter-relacionadas, ou podem ser generalistas, desenvolvendo-se em vários tipos de hospedeiros. Normalmente, eles parasitam espécies maiores que eles, consumindo parte ou todo o corpo do hospedeiro antes de entrar em estado de pupa dentro ou fora dele. Com sua grande capacidade de localizarem

hospedeiros, utilizando sinais químicos, até mesmo em populações esparsas, parasitóides adultos são muito mais eficientes do que os predadores em encontrar suas presas.

A maioria dos parasitóides utilizados no controle biológico de insetos pragas inclui moscas (Diptera) – especialmente da família Tachinidae – e vespas (Hymenoptera) das superfamílias Chalcidoidea, Ichneumonoidea e Proctotrupeoidea. A diversidade dos parasitóides está diretamente relacionada à diversidade de plantas: diferentes cultivos, coberturas do solo, plantas espontâneas e vegetação adjacente mantêm diferentes pragas, as quais, por sua vez, atraem seus próprios grupos de parasitóides. Em monoculturas de larga escala, a diversidade de parasitóides é suprimida pela simplificação vegetacional; em agroecossistemas menos perturbados e livres de pesticidas: não é raro encontrar onze a quinze espécies de parasitóides “trabalhando firme”. Em muitos casos, apenas uma ou duas espécies de parasitóides dentre estes complexos provam ser vitais para o controle biológico natural das pragas de insetos primários. Nos campos de alfafa da Califórnia, a vespa braconídea (*Cotesia medicaginis*) realiza um papel chave na regulação da lagarta da alfafa (*Colias lesbia pyrrhothea*). Este sistema natural borboleta-vespa aparentemente estabeleceu-se na alfafa irrigada a partir dos trevos nativos.

Características principais dos insetos parasitóides:

- São especializados na sua escolha do hospedeiro
- São menores do que o hospedeiro
- Apenas a fêmea busca um hospedeiro
- Espécies parasitóides podem atacar o hospedeiro em diferentes estágios de vida
- Ovos ou larvas geralmente são depositados dentro, sobre ou próximo ao hospedeiro
- Juvenis permanecem sobre ou dentro do hospedeiro; adultos vivem livremente, são móveis e podem ser predadores
- Juvenis quase sempre matam o hospedeiro
- **Adultos necessitam de pólen e néctar**

Potencializando insetos benéficos através do planejamento de unidades de produção biodiversificadas

Inimigos naturais não se desenvolvem bem em monoculturas. Tratos culturais convencionais como aração e gradagem, eliminação de plantas espontâneas, pulverização de inseticidas, além de colheitas têm um efeito destrutivo, fazendo com que faltem aos sistemas excessivamente simplificados muitos dos recursos essenciais para a sobrevivência e reprodução dos fatores benéficos.

Para completar seus ciclos de vida, os inimigos naturais necessitam mais do que presas e hospedeiros: eles precisam de locais de refúgio e alternativas para a alimentação, hospedeiros e presas, que geralmente estão ausentes em monoculturas. Por exemplo, muitos parasitas adultos, enquanto procuram hospedeiros, sustentam-se com pólen e néctar de plantas espontâneas floridas nas proximidades, Besouros predadores – como muitos outros inimigos naturais – não se dispersam longe de seus refúgios de inverno: o acesso ao habitat permanente próximo ou dentro da lavoura, horta ou pomar, dá a eles uma vantagem sobre as primeiras populações de pragas.

Os agricultores podem minimizar os impactos negativos da produção agrícola moderna, conhecendo e suprimindo as necessidades biológicas dos inimigos naturais. Com esse mesmo conhecimento, eles podem também projetar habitats de cultivos que sejam mais favoráveis aos inimigos naturais.

Melhoria dos habitats para inimigos naturais

Aumento da diversidade de plantas nos campos

Manejo da vegetação em torno do campo

Criação de corredores para inimigos naturais

Seleção das flores certas

Aumento da biodiversidade – lista para agricultores

- Diversifique as atividades incluindo mais espécies de plantas e animais.
- Utilize rotações de cultivos de legumes e pastagens mistas.
- Intercale cultivos ou coloque fileiras de outros cultivos, quando viável.

- Misture variedades da mesma cultura.
- Utilize variedades que carreguem muitos genes – ao invés de apenas um ou dois – para tolerância à mesma doença.
- Enfatize cultivos de polinização aberta, ao invés de híbridos, devido à sua adaptabilidade aos ambientes locais e maior diversidade genética.
- Estabeleça cultivos de cobertura em pomares, vinhedos e campos de cultivo.
- Deixe faixas de vegetação nativa nas margens dos campos.
- Crie corredores para vida selvagem e insetos benéficos.
- Implante e mantenha sistemas agroflorestais; quando possível, combine árvores e arbustos com cultivos ou criações de animais para melhorar a continuidade do habitat para os inimigos naturais.
- Plante árvores modificadoras do microclima e plantas nativas como quebra-ventos ou cercas vivas.
- Disponibilize uma fonte de água para pássaros e insetos.
- Deixe áreas de reserva na propriedade como um habitat para a diversidade de plantas

Estabelecimento de uma estratégia de manejo de habitat

Para desenvolver um plano efetivo para o manejo de habitat, deve-se procurar obter o máximo de informações. Faça uma lista das pragas economicamente mais importantes em sua unidade de produção. Para cada praga, tente descobrir:

- Quais são seus requisitos de alimentação e habitat;
- Que fatores influenciam a sua abundância;
- Quando e a partir de onde ela entra no campo; o que a atrai para a cultura.
- Como ela se desenvolve na cultura e quando se torna economicamente danosa;
- Quais são os predadores, parasitas e patógenos mais importantes;
- Quais são as necessidades primárias desses organismos benéficos;

- Onde esses organismos benéficos passam o inverno, quando eles aparecem no campo, de onde eles vêm, o que os atrai às culturas, como eles se desenvolvem na cultura e o que os mantém no campo;
- Quando os recursos críticos do organismo benéfico – néctar, pólen, hospedeiros e presas alternativas – aparecem e por quanto tempo permanecem disponíveis; se fontes de alimentação alternativa são acessíveis nas proximidades, e, nos momentos certos, quais plantas anuais e perenes nativas podem compensar lacunas críticas no tempo, especialmente quando há escassez de presas.

Informações-chave necessárias para desenvolver um plano de manejo do habitat:

1) Ecologia de Pragas e organismos benéficos

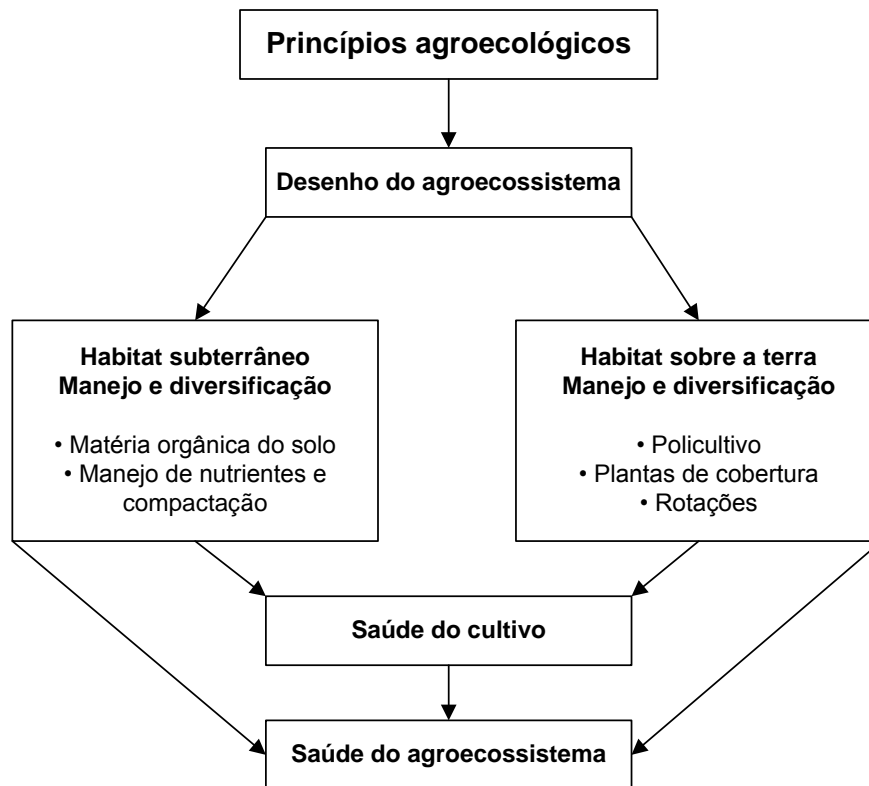
- Quais são as pragas economicamente mais importantes e que exigem manejo?
- Quais são os predadores e parasitas mais importantes da praga?
- Quais são as fontes primárias de alimento, habitat e outros requisitos ecológicos tanto das pragas quanto dos organismos benéficos? (De onde vem a praga para infestar o campo, como ela é atraída ao cultivo, e como se desenvolve na cultura de interesse? De onde vêm os organismos benéficos, como são atraídos ao cultivo, e como se desenvolvem na cultura?)

2) Tempo

- Em geral, quando as populações de pragas aparecem primeiro e quando essas populações se tornam economicamente danosas?
- Quando aparecem os predadores e parasitas da praga?
- Quando aparecem as fontes de alimento (néctar, pólen, hospedeiros alternativos e presas) para os organismos benéficos, primeiro? Quanto tempo duram?

- Que plantas anuais e perenes nativas podem prover essas necessidades do habitat?

Figura 4. Pilares da saúde dos agroecossistemas



Diretrizes para o planejamento de sistemas agrícolas saudáveis e resistentes a pragas

- Aumente o número de espécies no tempo e no espaço com rotações de culturas, policultivos, agroflorestas e sistemas de cultivos e criações de animais.
- Aumente a diversidade genética com mistura de variedades, multilinhas e germoplasma local.
- Conserve ou introduza inimigos naturais e antagonistas, pela melhoria do habitat ou pelo aumento das introduções.

- Aumente a atividade biótica do solo e melhore sua estrutura com aplicações regulares de matéria orgânica.
- Melhore a reciclagem de nutrientes com leguminosas e criações animais.
- Mantenha a cobertura vegetal com redução da aração, plantas de cobertura e resíduos vegetais (palhadas).
- Aumente a diversidade com corredores biológicos, diversidade vegetal nas margens dos cultivos ou com mosaicos de agroecossistemas.

Aranha	Muitos insetos	Funcho, alcarávia, endro, tagetes (cravo-de-defunto), hortelã
Ácaro predador	Ácaros); manter plantios constantes
Mosca (família Syrphidae)	Pulgões	Plantas das famílias da cenoura (umbelífera = apiáceas como salsa, funcho, coentro; do girassol (compostas = asteráceas); do trigo-mourisco (poligonáceas), da família do girassol como margarida, mil-folhas, tagetes; <i>Alyssum</i> doce; cerejeira (<i>Prunus ilicifolia</i>); hortelã; carqueja.
Mosca (família Tachinidae)	Lagartas, pulgões de brássicas, traças, corós, broca das cucurbitáceas, fedefede, isópodes.	Família da cenoura (<i>Ammi</i>, coentro, endro, salsa, , funcho); trevo doce; <i>Phacelia spp.</i>, <i>Alyssum</i> doce; trigo-mourisco; amaranto, cáscara (<i>Rhamnus purshiana</i>); <i>Heteromeles arbutifolia</i>
Besouro (família Cicindelidae)	Muitos insetos	Manter plantios permanentes e algumas áreas expostas de terra ou areia.
Percevejo predador (Família Anthocoridae), (<i>Orius spp</i>)	Tripes, aranhas, ácaros, grilos, gafanhotos, lagarta do cartucho, pequenas lagartas, muitos outros insetos	Predadores efetivos de ovos de lagarta do cartucho. Família da cenoura (<i>Daucus carota</i>, <i>Phacelia spp.</i>, coentro, <i>Ammi</i>, cerefólio), família do girassol [cosmos, <i>Layia</i>, margaridas, mil-folhas; ervilhaca peluda; alfafa; milho; trevo vermelho; trigo-mourisco; <i>Sambucus caerulea</i>; salgueiros; arbustos. Manter plantios ou cercas-vivas permanentes.
Nematóides parasitas	Nematóides	Tagetes, crisântemo, gailárdia, anileira, mamona, sorgo, tremoços, siratro, feijão-de-porco
Louva-a-deus (<i>Mantis spp</i>)	Qualquer inseto	Proteja as espécies nativas evitando pesticidas.

Ácaro predador (<i>Typhlodromus</i> spp.)	Ácaros	Há muitas espécies de ácaros predadores com requisitos ecológicos, especialmente em relação à umidade e temperatura, que são específicos da espécie. Evite o uso de inseticidas. Ofereça refúgios benéficos como habitat fora do cultivo de presas/ácaros de fora do cultivo.
Tripes predadores (Família Thripidae)	Ácaros, pulgões, tripes, traça das frutas, mariposa de botões, broca de galhos de pessegueiro, gorgulho da alfafa, mosca branca, minadores, cochonilha	Há muitos tipos de tripes predadores. As populações de tripes predadores podem ser conservadas/mantidas tendo-se populações fora do cultivo de ácaros que se alimentem de plantas (ex. ácaro vermelho europeu, ácaro de duas manchas), cochonilhas, afídios, ovos de mariposa, grilos e outros tripes.
Potó (besouro estafilínido) (Família Staphylinidae)	Pulgões, colêmbolas, nematóides, moscas. Alguns são parasitas da larva da raiz do repolho	Plantios permanentes; intercale fileiras de centeio, grãos e cultivos de cobertura, e fileiras de vegetais em decomposição; faça alguns caminhos com pedras ou plantas para prover refúgios.
Mosquito-pólvoira (<i>Aphidoletes aphidimyza</i>) (Larvas são predadores afídeos)	Pulgões	Endro, mostarda, tomilho, trevo doce. Proteja a horta de ventos fortes; disponibilize água em uma panela cheia de cascalho.
Afídeos parasitas (<i>Aphidius matricariae</i> e outros)	Pulgões	Plantas ricas em néctar com flores pequenas (anis, alcarávia, endro, salsa, família da mostarda, trevo branco, cenoura, mil-folhas).
Pecevejo assassino (Família Reduviidae)	Muitos, insetos, incluindo moscas, broca do tomate, lagartas grandes	Plantios permanentes para abrigo (ex. cercas-vivas).
Zoiudo (<i>Geocoris</i> spp.) (Família Lygaeidae)	Muitos insetos, incluindo besouros/pulgas, ácaros, ovos de insetos e pequenas lagartas. Também comem sementes.	Podem acumular em cultivos de cobertura de estação fria, tais como trevo alexandrino e trevo subterrâneo. Pode ser encontrado na sanguinária comum (<i>Polygonum aviculare</i>).
Vespa braconídea (Família Braconidae)	Lagarta de cereais, lagarta do repolho, traças pequenas cujas larvas destroem maçãs, mariposa, broca européia do	Plantas produtoras de néctar com flores pequenas (alcarávia, endro, salsa, <i>Daucus carota</i> , funcho, mostarda, trevo branco, <i>Phacelia</i> spp., mil-folhas), girassol, ervilhaca, trigo-mourisco, feijão-miúdo, sanguinária comum, açafraão (<i>Crocus</i>

	milho, larvas de besouros, moscas, afídios, lagartas, outros insetos.	<i>sativus</i>), hortelã.
“Damsel” (Família Nabidae)	Pulgões, tripes, grilos, cigarrinhas e pequenas lagartas	Qualquer uma da família do girassol, alfafa.
Besouro (Família Carabidae)	Lesma, caracol, traça da raiz do repolho; algumas atacam o besouro da batata do Colorado, mariposas e lagartas que tecem casulos em forma de tendas.	Plantios permanentes, amaranto, trevo branco em pomares, plantas em decomposição.
Hemeróbídeos (Família Neuroptera) (<i>Chrysperla e Chrysopa</i> spp.)	Insetos de corpo macio incluindo afídios, tripes, cochonilhas, lagartas, pequenos ácaros.	Família da cenoura (alcarávia, <i>Phacelia</i> spp., endro, angélica), família do girassol (girassóis, dente-de-leão), trigo-mourisco, milho. Disponibilize água em épocas secas.
Joaninha (<i>Hippodamia</i> spp. e outros) (Família Coccinellidae)	Pulgões, cochonilhas e ácaros.	Uma vez que os pulgões deixem o cultivo, as joaninhas também deixarão. Para reter as joaninhas ativas, mantenha cultivos de cobertura ou outros hospedeiros de afídio, ou ainda presas alternativas. Família da cenoura (funcho, angélica, endro, <i>Phacelia</i> spp.), família do girassol (margaridas, macelinha, dente-de-leão, girassol, mil-folhas), trevo vermelho, ervilhaca peluda, grãos e gramíneas nativas, <i>Asclepias</i> , trigo-mourisco, centeio, <i>Sesbania Exaltata</i> , <i>Quillaja saponaria</i> , <i>Rhamnus</i> , <i>Atriplex</i> spp., <i>Robinia pseudoacacia</i> .
Joaninha (<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>) (Família Coccinellidae)	Cochonilhas	Família da cenoura (funcho, endro, angélica, tanaceto) família do girassol (tango, coreópsis, girassol, mil-folhas)

MÉTODOS ALTERNATIVOS USADOS COM SUCESSO NO BRASIL PARA CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS

Controle físico

Solarização do solo

Coletor solar para desinfestação de substratos

Controle biológico

Casca de camarão para o controle de podridão de raízes

Biofertilizantes

Sais para o controle de oídios

Extratos de plantas

Produtos alternativos: adoção futura!

Manejo Integrado de Plantas Espontâneas

É impossível conviver com determinada espécie? Quando for constatada a impossibilidade de conviver com determinada espécie, pode-se prever uma eliminação seletiva desta, mantendo as demais sob manejo controlado no agroecossistema.

Diferentes estratégias podem ser utilizadas para manter as plantas espontâneas sob controle:

- Manter o solo coberto
- Não revolvimento do solo
- Controle mecânico
- Controle térmico
- Controle seletivo

Métodos termicos de controle

Cobertura morta, cobertura verde e culturas consorciadas

Cultivo intercalado e utilização de culturas de cobertura

Efeito em insetos e fungos

Roçagem

Eliminação de plantas doentes

Combinação de roçagem e controle biológico

FUNDAMENTOS PARA UMA AGRICULTURA DE BASE ECOLÓGICA

1. ENFOQUE NO SISTEMA

2. SOLO COMO UM ORGANISMO VIVO E DINÂMICO

- 2.1. A importância da matéria orgânica no solo
- 2.2. efeito da matéria orgânica no solo
- 2.3. acidez do solo
- 2.4. como corrigir a acidez do solo?
- 2.5. vantagens da calagem
- 2.6. aplicação de calcário no solo
- 2.7. plantas recuperadoras de solo
- 2.8. vantagens do uso das plantas recuperadoras de solo
- 2.9. principais espécies de adubos verdes utilizados

3. MANEJO ECOLÓGICO DE PARASITAS E DOENÇAS

4. MANTER E ALMENTAR A BIODIVERSIDADE

- 4.1. Consórcios de espécies no inverno
- 4.2. Vantagens do consórcio de plantas
- 4.3. Características dos principais adubos verdes utilizados
- 4.4. Uso dos adubos verdes de verão
- 4.5. Recuperação de áreas degradadas
- 4.6. Consórcio com culturas de verão
- 4.7. cultivos intercalares com pomares
- 4.8. Manejo das plantas recuperadoras dosolo

5. ADUBOS MINERAIS

6. ADUBOS ORGÂNICOS

- 6.1. Tipos de fertilizantes orgânicos utilizados na forma sólida

Composto orgânico, Vermicomposto, esterco de galinhas (poedeiras) e cama de aviário (todos bem curtido)

7. ROTAÇÃO DE CULTURAS

8. SUSSEÇÃO NATURAL E PLANTAS INDICADORAS

9. OBSERVAÇÃO DA NATUREZA E APRENDIZAGEM PERMANENTE DAS SUAS LIÇÕES

CADEIA PRODUTIVA

(Marco teórico/conceitual)

- **VISÃO SISTÊMICA** – Se apóia na premissa da complexidade e na necessidade de explorar e entender a teia de relações complexas, para se estabelecer possíveis alternativas de futuro.
- A produção de bens pode ser representada como um sistema onde os diversos atores estão interconectados por fluxos de materiais, de capital e de informação, objetivando suprir um mercado consumidor final com os produtos do sistema.

INTERDEPENDÊNCIA

- O todo é o produto de partes interativas, cujo conhecimento e estudo deve acontecer sempre relacionando o funcionamento dessas partes em relação ao todo.

Um sistema é um conjunto de partes (ou componentes) interativos, no qual o investigador está interessado. (Milsun)

Definição que permite separar um determinado sistema de particular interesse de todos os demais que compõe o **universo**

Como a natureza é em geral um enorme complexo de componentes interativos, e esta abrangência nem sempre é de interesse de um determinado estudo, o estabelecimento de limites permite a apreciação de conjuntos menores de componentes interativos, facilitando o entendimento de seu funcionamento.

