

Biblioteca Central  
ORTON - IICA - CATIE

10 JUN 2002

**CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA - CATIE**

**CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL - CIAT**

**EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO CEARÁ, BRASIL - EPACE**

**ALTERNATIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA  
PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS NA REGIÃO DA IBIAPABA,  
CEARÁ, BRASIL**

**Neile Gomes Lima Verde**

**Asesores: Dr. Donald Kass, Ph.D.**

**Dr. Lujo Hilje, Ph.D.**

**TURRIALBA - COSTA RICA**

**MAIO -1996**

**Trabalho desenvolvido sob a supervisão dos Professores Dr. Donald Kass e Dr. Luko Hilje como parte dos requisitos para obtenção do certificado de participação no II Curso de Postgrado en Investigación y Desarrollo para Uso Agrícola Sustentable de la Tierra en el Trópico Americano**

## **APRESENTAÇÃO**

**Neile Gomes Lima Verde<sup>1</sup>**

As estratégias para assegurar um desenvolvimento sustentável da agricultura, é uma das mais importantes demandas sociais e uma tarefa urgente a realizar. É necessário um trabalho integrado entre representantes dos meios acadêmicos e políticos, segmentos técnicos e produtivos, incluindo o produtor e sua família e uma concentração de esforços entre instituições que estão envolvidas no desenvolvimento de uma agricultura sustentável.

Este documento, elaborado como parte prática do II Curso de Postgrado en Investigación y Desarrollo para uso Agrícola Sustentable de la Tierra en el Trópico Americano , sugere algumas alternativas técnicas, propostas de pesquisa, que se implementadas, propiciarão o uso sustentado do recurso solo e formulação de sistemas produtivos agrícolas mais eficientes.

Todavia, este trabalho constitui-se apenas um referencial norteador a partir do qual as instituições envolvidas no processo, possuem algumas sugestões flexíveis, e as suas linhas e propostas aqui formuladas deverão ser ajustadas e/ou reformuladas quando se fizer necessário.

É assim que, com grande satisfação , agradecemos e apresentamos este documento, que reflete um árduo e sério trabalho entre instituições como o Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE, o Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, o Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID e a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará - Brasil - EPACE.

Desejamos expressar os nossos sinceros agradecimentos à Empresa de Pesquisa Agropecuaria do Ceará, Brasil, EPACE, aos Assessores do CATIE Dr. Donald Kass e Dr. Luko Hilje pela prestimosa orientação e supervisão de todo o trabalho.

Expressamos também nossos agradecimentos ao Chefe da Área de Capacitação do CATIE, Dr. José Arze, ao Coordenador do Curso Dr. Raul Moreno, ao Dr. Danilo Pezo que nos orientou na seleção do tema de trabalho, aos professores, colegas do curso, á senhora Hilda Gimenez que mui eficientemente nos ajudou e a todos que direta ou indiretamente contribuíram para o êxito do curso e elaboração do presente trabalho.

---

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup>Agrá da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará, Brasil - EPACE

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>CARACTERIZAÇÃO DO ESTADO DO CEARÁ - BRASIL.....</b>	<b>8</b>
# FISIOGRAFIA .....	8
# CLIMA.....	8
# RELEVO E SOLOS .....	8
# HIDROGRAFIA .....	9
# COMPOSIÇÃO DA RENDA DO PRODUTOR RURAL .....	9
<b>CARACTERIZAÇÃO DAS REGIÕES PRODUTORAS DE HORTALIÇAS .....</b>	<b>9</b>
# REGIÃO DA IBIAPABA .....	9
# REGIÃO DE BATURITÉ .....	10
# REGIÃO DO CARIRI.....	10
<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO ATUAL .....</b>	<b>11</b>
# FATORES LIMITANTES DE UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL.....	12
# CAUSAS E EFEITOS .....	13
# IMPACTOS PRINCIPAIS SOBRE A POPULAÇÃO E SEU MEIO AMBIENTE .....	14
<b>MODELOS SUSTENTÁVEIS DE AGRICULTURA.....</b>	<b>15</b>
° MANEJO DE SOLO - FERTILIZAÇÃO .....	16
# MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS .....	20
<b>ALTERNATIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....</b>	<b>25</b>
# VALIDAÇÃO E TRANSFERENCIA DE ESQUEMAS DE MANEJO DE SOLO .....	25
# VALIDAÇÃO E TRANSFERENCIA DE ESQUEMAS DE MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS - MIP .....	26
# VALIDAÇÃO E CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA .....	29
# PROPOSTA DE PESQUISA .....	30
<b>ESTRATÉGIA DE AÇÃO .....</b>	<b>31</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>32</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>34</b>
<b>ANEXO I .....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXO II.....</b>	<b>45</b>

## INTRODUÇÃO

Embora a produtividade agrícola mundial tenha neste século, passado por um grande avanço, alguns fatores negativos continuam exercendo obstáculo à sua manutenção. Dentre tais fatores, a erosão hídrica do solo, é um dos que mais tem influenciado na produtividade.

No Ceará, grande parte dos solos ocorrem em zonas com precipitações de alta intensidade, de pouca duração, verificando-se também pequenos intervalos de estiagens (10 a 15 dias) dentro da estação chuvosa. Juntando-se tais condições a baixa infiltração ou pequena profundidade efetiva ou as vezes, drenagem excessiva, estes solos mantem o perfil umido por pouco tempo e são expostos a um processo erosivo intenso face, ainda as condições de relevo e manejo inadequados.

A região da Ibiapaba, situada ao Norte do Estado, divisa com o Estado do Piauí, é grande produtora de hortaliças, onde se destacam as culturas de tomate, chuchu, repolho e pimentão como de grande importância econômica. Nos últimos anos, essas hortaliças vêm sofrendo ataques severos de pragas e doenças. Não existe uma condição ideal para que o equilíbrio praga-patógeno-hospedeiro-ambiente, seja alterado razão porque as pragas e doenças estão ocorrendo nas mais variadas situações desse complexo biológico. Por outro lado, os agricultores na tentativa de minimizar os efeitos danosos das pragas e doenças insistem na aplicação mais intensiva de fertilizantes químicos tentando aumentar o desempenho produtivo dos solos e do uso indiscriminado de praguicidas para minimizar os prejuízos causados pelas pragas.

Partindo-se do princípio que o uso intensivo do solo, a utilização indiscriminada de fertilizantes e inseticidas químicos, aumentam os custos de produção, prejudica a saúde, ajuda na destruição dos organismos benéficos e no aumento da poluição ambiental, faz-se necessário o estudo de medidas de manejo integrado, principalmente de manejo do solo, água e planta, no sentido de diminuir os danos ocasionados por esses fatores. O uso de medidas de manejo integrado, pode ser uma das formas mais adequadas para a solução do problema em estudo,

principalmente pelo fato de se proporem técnicas de manejo que propiciarão bom desenvolvimento dessas culturas.

Na tentativa de reverter este quadro, o projeto em pauta, indicará aos produtores da região da Ibiapaba, práticas agrícolas sustentáveis como a fertilização dos solos com adubação verde e produtos orgânicos e controle de pragas através do manejo integrado de pragas e manipulação das relações biológicas entre insetos e seus inimigos naturais. Partindo dessa premissa, o projeto objetiva, difundir alternativas técnicas contribuindo para o uso sustentável do recurso solo, através do aumento contínuo do conteúdo de matéria orgânica, via aplicações sistemáticas de esterco bioestabilizado, composto e adubações verdes. O projeto será executado na região da Ibiapaba com as culturas de repolho e tomate.

## CARACTERIZAÇÃO DO ESTADO DO CEARÁ - BRASIL

### # *Fisiografia*

O Estado do Ceará possui uma área territorial de 148.016 km<sup>2</sup> [representando 9,6% da região Nordeste e 1,7% do território brasileiro]. Situa-se entre 37°14'45" - 41°24'45" O e 2°46'20" - 7°52'15" S. Limita-se: ao norte com o Oceano Atlântico [ numa faixa litorânea de 573km de extensão]; ao sul com o Estado de Pernambuco; ao leste com os Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba; e ao oeste com o Estado do Piauí (BRAID *et al.*, 1995).

### # *Clima*

O Estado do Ceará é um dos nove Estados do Nordeste situados no "Polígono das Secas do Brasil". Apresenta clima quente e seco, com a temperatura variando de 22°C no litoral a 29°C na área sertaneja. A umidade relativa do ar varia de 40% a percentuais superiores a 80%. A maior frequência de precipitação encontra-se nas regiões do litoral e serras. O sertão é caracterizado pela escassez e irregularidade da pluviosidade.

A precipitação média anual na maior parte do Estado é inferior a 900mm, com exceção do Planalto da Ibiapaba e Serra de Baturité, onde as chuvas alcançam índices superiores a 1.750mm/ano, e em Fortaleza, com precipitação média de 1.350mm/ano. Os índices pluviométricos mais baixos encontram-se na parte centro-oeste do Estado, onde existem áreas cuja precipitação é inferior a 500mm/ano (BRAID *et al.*, 1995).

### # *Relevo e solos*

Os solos cearenses apresentam uma distribuição espacial expressa por associações das ,mais diversificadas. Ao separarem-se os setores de relevo, com características próprias e dotados de certo grau de homogeneidade, pode-se ter um quadro geral das principais classes de solos que ocorrem no Estado (BRAID *et al.*, 1995).

## **# Hidrografia**

Face as peculiares condições físicas do Ceará, praticamente inserido no semi-árido nordestino e com 75% da superfície ocupada por rochas cristalinas, suas potencialidades hídricas naturais restringem-se quase que exclusivamente àquelas superfícies. Por um lado, a irregularidade muito forte das chuvas contribui para que haja um semelhante comportamento dos escoamentos superficiais.

Quando chove, tem-se escoamentos diretamente proporcionais a intensidade das precipitações; estas suspensas, rapidamente diminuem os escoamentos até em geral se anularem por completo. Os cursos d'água são quase sempre intermitentes, permanecendo secos por todo o período de estiagem. Tal realidade induz muitas vezes a uma conceituação errônea de que existe uma absoluta carência de recursos hídricos no Estado: na verdade o que ocorre é uma oferta marcadamente concentrada e irregular na dimensão temporal, tanto ao longo do ano como entre anos, o que pode conduzir a existência de períodos, por vezes, bastante prolongados, de efetiva e crítica escassez hídrica (BRAID *et al.*, 1995).

## **# Composição da Renda do Produtor Rural**

Em média, no Estado do Ceará, a renda do produtor rural é oriunda das atividades agrícolas, pecuárias, florestais e de outras fontes externas à produção direta. A pecuária é a mais importante, contribuindo com 35% das receitas; em segundo lugar a agricultura, com 32%, seguida de outras fontes com 19% e, por último vem a renda florestal, com 14%.

# **CARACTERIZAÇÃO DAS REGIÕES PRODUTORAS DE HORTALIÇAS**

## **# Região da Ibiapaba**

Esta região possui três zonas fisiográficas distintas: úmida, sub-úmida e do carrasco. Em todas elas cultiva-se hortaliças, entretanto, a maior concentração de propriedades exploradas destas culturas localizam-se na zona sub-úmida e em parte da zona do carrasco, às margens dos riachos. Na zona úmida, os cultivos, desenvolvem-se somente na estação seca. A região em geral, apresenta vegetação do tipo floresta sub-perenifólia, com solos do tipo Latossolo

Vermelho Amarelo (zona úmida e parte da sub-úmida) e Areias Quartzosas Distróficas no carrasco. As altitudes médias variam de 750m a 850m. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.200mm, distribuídos em duas estações: uma chuvosa de janeiro a abril, e outra seca, de julho a dezembro. A temperatura média anual é de 23,5°C, com médias máximas de 28,0°C e médias mínimas de 18,0°C. A umidade relativa do ar gira em torno de 75% (RIBEIRO, 1.995).

### **# Região de Baturité**

Esta região é caracterizada pelo clima úmido-subúmido, com plantios concentrados, principalmente, nos vales do alto da serra.

A região apresenta vegetação do tipo sub-perenifólia, em solos do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo. A precipitação média anual é de 1.600mm, distribuídos em duas estações: uma chuvosa, de janeiro a junho, na qual concentra-se quase que a totalidade das chuvas e outra seca, de julho a dezembro. A temperatura média anual é de 20,6°C, com médias máximas de 27,0°C e médias mínimas de 17,0°C. A umidade relativa do ar gira em torno de 87% (RIBEIRO, 1995).

### **# Região do Cariri**

Esta região é caracterizada pelo clima sub-úmido seco, apresentando vegetação do tipo Floresta sub-perenifólia e Caatinga Hipoxerófila. Os solos da região são classificados como Latossolos Vermelho Amarelos Distróficos, Podzólicos Vermelho Amarelo Eutróficos e Aluviões Eutróficos do Salgado. A precipitação média anual está em torno de 1.100mm, distribuídos em duas estações: uma chuvosa de janeiro a junho e outra seca de julho a dezembro. A temperatura média anual é de 26,0°C, com médias máximas de 30,0°C e médias mínimas de 24,0°C. A umidade relativa do ar gira em torno de 70% (RIBEIRO, 1995).

## SISTEMA DE PRODUÇÃO ATUAL

As culturas do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) e do repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) destacam-se como importantes hortaliças cultivadas na região da Ibiapaba-Ceará, Brasil. São atualmente olerícolas de grande importância econômica dessa região, participando com a maior percentagem da produção do Estado, comercializando para as Centrais de Abastecimento na praça de Fortaleza (CE), além de exportar para as capitais dos Estados do Piauí, Maranhão e Pará.

Com o desenvolvimento dessas culturas, cujo objetivo central é mais precisamente a produção, houve uma crescente utilização de práticas culturais e insumos, particularmente os fertilizantes e praguicidas. Não resta dúvida, que a aplicação desses pacotes tecnológicos nessa região, provocou um impacto surpreendente na produção de hortaliças. O grande avanço na produção se obteve através de uma gama de inovações e sem dúvida os avanços que tiveram incidência decisiva nos rendimentos, foram posteriores, particularmente os fertilizantes e praguicidas.

O tomateiro como as hortaliças de um modo geral, são das plantas cultivadas mais intensamente adubadas em todo mundo. Isto se deve principalmente, às práticas culturais intensivas a que é submetida a cultura, aliadas ao elevado potencial de produção de frutos, resultando em elevadas quantidades de nutrientes que são extraídos do solo (SILVA JUNIOR & VIZOTTO, 1990).

A utilização de adubos e corretivos em hortaliças, tem-se constituído numa técnica amplamente adotada pelos produtores da Ibiapaba, que têm encontrado principalmente nas culturas de hortaliças, em condições ideais, capacidade de alcançar elevadas produções.

Assim, a preocupação constante de muitos produtores consiste na manutenção de boas condições de produtividade do solo, e, procuram através de pesadas adubações, suprir todos os nutrientes de que ela necessita independentemente da capacidade das plantas em utilizarem ou não esses nutrientes na produção de frutos. As adubações mais adequadas à obtenção de altos rendimentos de frutos de boa qualidade, estão na dependência de alguns fatores tais como: cultivar, nível de fertilidade, e tipo de solo, controle de pragas e doenças, etc..

### **# Fatores limitantes de uma agricultura sustentável**

Entre os fatores que estão limitando e/ou limitarão a produção sustentável de repolho e tomate na serra da Ibiapaba, destacam-se:

- a) exploração intensiva dos solos
- b) degradação do meio ambiente
- c) resistência dos insetos aos inseticidas
- d) relação custo| benefício das medidas de fertilização e/ou de controle

A exploração do solo tem-se tornado intensiva, extraindo do mesmo toda a sua potencialidade. Na busca da melhoria dos rendimentos e na minimização dos problemas que o cultivo intensivo trouxe, muitos agricultores fazem uso de pesadas adubações, independentemente da capacidade da planta em utilizar esses nutrientes.

Os efeitos negativos pelo uso de fertilizantes, se vão manifestando gradualmente através do tempo. Assim, a adubação de uma cultura deve ser efetuada levando em consideração esses fatores e não sob o raciocínio de que se está havendo uma produção adicional vale a pena continuar investindo maciçamente na fertilização das terras, sem levar em conta o aspecto custo-benefício. Será que esta produção conseguida paga o custo dessa prática?

São conhecidos os problemas financeiros e educacionais que passam os pequenos agricultores que deparam nas suas lavouras, dentre outros com sérios problemas de pragas e para seu combate, gastam e se expõem a sérios perigos inclusive a envenenamento agudo ( CARNEIRO, 1993 ).

As condições fitossanitárias e da cultura, afetam grandemente a sua capacidade de retirar os nutrientes disponíveis do solo para a produção de frutos. Esses problemas, principalmente as pragas vem se tornando fatores limitantes à produção. Partindo-se desse princípio, o que se observa nas condições do cultivo atual, é que os inseticidas químicos são as únicas armas utilizadas no combate às pragas na serra da Ibiapaba. Isto do modo como é feito, aumenta os custos de produção, prejudica a saúde, ajuda na destruição de organismos benéficos e no aumento da poluição ambiental.

A ressurgência de pragas associada com a redução da população dos inimigos naturais e a resistência dos insetos aos inseticidas, tem requerido maiores doses e/ou número de aplicações de praguicidas, o que os torna não só anti-econômicos mas também agrava os problemas decorrentes da sua utilização.

Para a produção comerciável destas hortaliças, são gastas quantidades excessivas de praguicidas, para combater as principais pragas de cada uma destas culturas, ou seja: **TOMATE**: traça do tomateiro (*Scrobipalpuloides absoluta*) e a broca pequena do tomateiro (*Neoleucinodes elegantalis*); e do **REPOLHO**: a traça das crucíferas (*Plutella xylostella*). Nos últimos anos, essas culturas vem sofrendo ataques severos dessas pragas, e a maioria das vezes passam a serem os principais fatores limitantes à produção sustentável e comerciável dessas hortaliças.

### # **Causas e efeitos**

A produtividade das culturas do repolho e do tomateiro na região da Ibiapaba, teve realmente um grande incremento com a utilização massiva de nutrientes, aliada ao combate intensivo de pragas. Mesmo com tais artificios, a produtividade ao longo dos anos tem-se deparado com alguns fatores negativos que tendem a estagná-la ou mesmo reduzi-la. Dentre tais fatores, aparece a degradação dos solos e a ressurgência de muitas pragas. Para minimizarem estes problemas, são utilizados mais fertilizantes e mais praguicidas e no caso de inseticidas, fazem uso de produtos não recomendados para essas culturas em dosagens e, sobretudo há um desrespeito total ao comprimento dos períodos de carências dos produtos.

Para a produção de frutos sem danos das referidas pragas são aplicadas sub e/ou super dosagens de inseticidas químicos, tentando reverter o quadro de ataques severos que podem causar perdas de até 100% da produção.

Nas condições locais, as pragas que exigem maiores quantidades de inseticidas para controle são a traça do tomateiro (*Scrobipalpuloides absoluta*) e a broca pequena do tomateiro (*Neoleucinodes elegantalis*) e a traça do repolho (*Plutella xylostella*).

No caso do tomateiro, o inseticida mais eficiente e de custo a altura de muitos produtores (CARTAP), tem uma carência de 14 dias, deixando portanto, o plantio por mais de 50 dias a descoberto. Os outros produtos ou são de custos muito elevados, ou não conseguem nas nossas

condições de altas pressões populacionais, impedirem um surto das traças do repolho e tomateiro(CARNEIRO, 1993).

Os elevados rendimentos médios de produção dessas hortaliças, certamente tem contribuído para produzir externalidades negativas como a contaminação por resíduos tóxicos do meio ambiente e a degradação dos recursos naturais. Segundo SHIKI (1995), como não se incluem as “externalidades” ambientais (degradação dos solos, contaminação), nos custos das mercadorias exportadas, o ônus acaba ficando com a sociedade em geral, compreendido aí o governo e a população.

A manutenção do atual Sistema de Produção, ao longo do tempo, redundará na escalada da destruição (SHIKI, 1995), á semelhança do preconizado para as áreas dos Cerrados do Brasil. Agora façamos uma pergunta feita por MEJÍA (1995): O incremento alcançado na produção dessas hortaliças, é real, mas a que custos? Quais serão as consequências? E quem as pagará? Será que a semelhança do que ocorreu em um dos Vales do México, os produtores não lamentarão a contaminação irreversível de seus solos, a proliferação das pragas e a irrecuperável erosão genética.

### **# Impactos principais sobre a população e seu meio ambiente**

A utilização em grande escala de inseticidas para controle de pragas, colocam anualmente muitas pessoas expostas aos perigos decorrentes desse uso, incluindo-se aí os próprios aplicadores, o público consumidor e o meio ambiente.

A demanda por alimentos e a manutenção da saúde pública torna clara a necessidade de praguicidas biodegradáveis, específicos, não tóxicos para o homem e organismos benéficos, mais propensos á resistencia pelas pragas e que não sejam tão caros.

As pressões exercidas pelos agricultores e pelo setor de saúde pública estão cada vez mais fortes e na situação atual a pesquisa ainda nao tem subsídios para impedir a maior parte destes desmandos.

Por conta deste desrespeito, ocorrem vários casos de envenenamento por parte dos agricultores e de pessoas, principalmente crianças, que consomem tomates dentro das hortas

após serem abandonadas pelos proprietários, além de toda uma gama de consequências que podem ser carreadas pelo uso indiscriminado de inseticidas.

Para se ter uma idéia desses abusos, já há por parte de consumidores de tomate de outros mercados uma discriminação em relação às hortaliças provenientes do planalto da Ibiapaba.

Nos últimos anos, é possível visualizar os efeitos perniciosos dos praguicidas que direta ou indiretamente poderiam estar provocando impactos como alteração do equilíbrio biológico, contaminação da água, contaminação dos alimentos, efeitos diretos sobre a saúde humana por manipulação ou contato, maior resistência das pragas, aumento da poluição ambiental, além de aumentar os custos de produção.

A falta de sustentabilidade desse atual Sistema de Produção, exige um ALERTA à população produtora e consumidora salientando-se que barreiras culturais, sociais, econômicas devem ser vencidas, sendo que o próprio agricultor deve se convencer a abandonar e rever os seus meios atuais de produzir.

## **MODELOS SUSTENTÁVEIS DE AGRICULTURA**

Neste trabalho se realiza em uma primeira aproximação a determinação de como alguns meios tecnologicamente disponíveis, contribuem para se obter o desenvolvimento de modelos agrícolas sustentáveis.

Nestes modelos se integram as práticas conservacionistas de fertilização com adubos orgânicos e controle integrado de pragas. A implementação destas duas práticas, responde ao objetivo final do trabalho que é lograr a produção agrícola sustentada de hortaliça a médio e longo prazos. PASCHOAL (1995), menciona que os modelos agrícolas alternativos como agricultura orgânica, biodinâmica, biológica, ANOG, e ecológica são sustentáveis por utilizarem racionalmente os recursos naturais de produção, por serem economicamente viáveis, apresentando alta eficiência no uso de energia e na utilização de nutrientes que são reciclados e por utilizarem alimentos saudáveis, nutritivos e livres de resíduos tóxicos capazes de melhorar a saúde das pessoas.

### ° **Manejo de Solo - Fertilização**

A degradação física do solo está associada a perda de matéria orgânica e química e a perda de nutrientes especialmente nitrogênio e fósforo. Para que um modelo seja viável ao longo do tempo, deve ter uma perda de solo por erosão inferior á tolerável (5 a 6 t/ha/ano em área) e um balanço de nutrientes donde, como no mínimo , as entradas igualem as saídas (CALCATERRA, 1992).

Quanto ao balanço de matéria orgânica, são preferidos aqueles sistemas que realizem maiores aportes de matéria orgânica ( M.O.). Aqueles que fazem uso de fertilizantes solúveis, promovem a destruição dos solos, através da acidificação, da mobilização de nutrientes úteis ás plantas , da destruição de M.O., com consequente perda da estrutura do solo e dos resíduos tóxicos que trazem em suas formulações (PASCHOAL, 1994 , citado por PASCHOAL, 1995).

YURJEVIC (1994), afirma que o manejo de solos se baseia nos elementos centrais de: conservação do solo; incorporação de M.O. ao solo; aplicação de normas de manejo que assegurem a conservação de M.O. no solo. A fim de assegurar a não destruição da M.O. do solo, se recomenda diminuir o trabalho e o movimento do solo ao mínimo necessário e não utilizar fertilizantes solúveis; incorporar M.O. na forma de adubo orgânico, composto, adubo verde, restolhos etc.; como medidas complementares se recomenda utilizar técnicas como proteger o solo com cobertura vegetal, cobertura morta.

Sistema de Produção Orgânica do CET, considerando os componentes viabilidade econômica e sustentabilidade ecológica, chama a atenção para o nível alcançado por um dos seus tratamentos, desenvolvido em uma propriedade que leva 5 anos em um processo de transição, donde se produziram 110,35 t / ha de beterraba, que se iguala a produção alcançada por um produtor que faz manejo convencional. As produções de beterraba, com cinco anos de processo de transição, são significativamente superiores as do primeiro ano de manejo orgânico, com baixa fertilização nitrogenada.; este mesmo tratamento não apresenta diferenças significativas com tratamentos de primeiro ano de manejo orgânico, com alta fertilização nitrogenada.

É importante destacar que as produções alcançadas pelos cultivos manejados orgânicamente, no primeiro ano de transição, estão fortemente influenciados pelo aporte de fontes de nitrogênio solúvel (YURJEVIC, 1994).

A matéria orgânica , quando aplicada no solo através do esterco de gado e aves, aumentam a taxa de absorção de nutrientes de várias hortaliças, a temperatura e pH do solo e a longo prazo os teores de cálcio, fósforo e magnésio (SILVA JÚNIOR, 1983, citado por RIBEIRO, 1995).

O repolho encontra-se entre as culturas que melhor respondem á adubação orgânica (MORI & SUQUIMOTO, 1978, citado por RIBEIRO, 1995), podendo esta substituir os adubos minerais. Ainda de acordo com estes mesmos autores , diversas hortaliças entre elas o repolho, há um maior desenvolvimento das folhas e uma maior estatura das plantas com a utilização de adubação com esterco de gado e aves.

No Rio Grande do Sul, SILVA JUNIOR, (1983, citado por RIBEIRO, 1995), trabalhando com repolho obteve plantas mais pesadas, através da aplicação de esterco de curral. SILVA JUNIOR *et al.* (1984, citado por RIBEIRO 1995), aplicando 50 t/ha de esterco de curral, em solo com 6,2% de M.O., observaram um pequeno aumento na produção de repolho de 100 kg/ha , em relação a aplicação de nitrogênio e 200 kg / ha em relação a aplicação de potássio. Ainda de acordo com este autor (1987), ao aplicar 50 t / ha de esterco de curral em solo com 6,2% de M.O. , aumentou em 11% a produtividade e em 9% a produção de cabeça de repolho.

RAIJ *et al.* (1985, citado por RIBEIRO 1995), recomenda para as brássicas 1,5 a 2,5 kg/planta de esterco de curral e em solos arenosos esta quantidade deve ser maior. Para repolho, deve-se aplicar 10 dias antes do plantio, 30 t / ha de esterco curtido (FERNANDES, 1993, citado por RIBEIRO, 1995).

RIBEIRO (1995), avaliando o efeito da aplicação de níveis crescentes de boro no solo e nas folhas , na presença e ausência de calagem e M.O., sobre a produção e desenvolvimento do repolho, cultivado em Areias Quartzosas distróficas da região da Ibiapaba, concluiu que o crescimento do repolho , medido por peso de cabeça, peso da parte aérea, matéria seca, número de folhas basais, concentrações de cálcio e magnésio e extrações de boro, cálcio e magnésio, é influenciado de forma significativa pela adubação com esterco de curral. Concluiu também que a aplicação de boro, associada á calagem, aumentou significativamente o peso da cabeça do repolho, porem estes acréscimos foram inferiores áqueles obtidos com aplicação de esterco de curral isoladamente. A adubação foliar com boro, aplicado juntamente com o esterco bovino,

aumentou embora sem significação estatística o peso da cabeça e da parte aérea, da matéria seca e a quantidade de cálcio e magnésio extraídos pela cabeça do repolho, em relação a aplicação de M.O. sem aplicação de boro.

SALEK *et al.* (1981), mencionam que as exigências nutricionais de uma cultura podem ser supridas parcial ou integralmente pela aplicação de esterco de galinha. No seu trabalho, procurou determinar as necessidades de fertilização nitrogenada e fosfatada como suplemento da adubação com esterco de galinha, para a produção de tomateiro, em Latossolo Vermelho - Amarelo, no período de setembro de 1979 a fevereiro de 1980. Concluíram que a suplementação do esterco com fertilizantes químicos aumentou significativamente as produções de tomate.

ALMEIDA *et al.* (1992), afirmam que em culturas olerícolas, a utilização de esterco de galinha, revela-se prática eficiente e econômica. Estudaram em seu trabalho os efeitos do esterco de curral e composto de resíduos urbanos, na presença e ausência de adubação mineral, sobre a produção de tomateiro, no período de 1979 a 1980, em solo do grupo Latossolo Vermelho Amarelo. Concluíram que os adubos orgânicos aplicados isoladamente ou complementados com NPK, aumentaram significativamente a produção de frutos comerciáveis. Na ausência de NPK, o esterco de galinha proporcionou produção significativamente superior a obtida com o composto de resíduos urbanos.

SILVA JUNIOR & VIZOTTO (1990), procuraram determinar o efeito da adubação mineral e orgânica sobre o rendimento e tamanho de frutos de tomate em solo Gley Pouco Húmico Eutrófico, em Santa Catarina, BR. Concluíram que o mais alto rendimento e os melhores índices de frutos grandes estimados, foram obtidos pela combinação de NPK com 20 t / ha de esterco de aves.

Objetivando avaliar a resposta do tomateiro, cultivar Kada, à fertilização orgânica, fosfatada e a calagem, PREZOTTI *et al.*, (1989), conduziram três experimentos em áreas e anos distintos, no Espírito Santo, BR. O esterco contribuiu para um incremento médio na produtividade de 79%, sendo também responsável pelo maior número de frutos com diâmetro maior que 52mm.

Em informe preliminar, a Fundação para a Investigação e Desenvolvimento da Agroindústria Rural - FIDAR, apresentou um trabalho com feijão e milho, tendo utilizado

esterco de galinha, minhoca , combinação de minhoca com esterco de galinha, esterco de galinha, minhoca, Superfosfato Triplo e micorrizas, Superfosfato Triplo isolado e uma Testemunha absoluta. As conclusões dos ensaios evidenciaram que:

- a) a fertilização do feijão com esterco de galinha ( 4 t / ha ) foi a tecnologia que permitiu melhores resultados produtivos e econômicos;
- b) os resultados obtidos pelo feijão mostram que o composto de minhoca mesclado com outros adubos permite alcançar melhores rendimentos que quando se utiliza isoladamente;
- c) os resultados permitem ainda concluir que o uso de composto de minhoca deve ser um componente importante junto a outras tecnologias para o manejo e conservação do solo.

O testemunho dado por um agricultor de El Salvador, o Sr. Dionisio Zúniga, que realizava um uso inadequado do solo, utilizava fertilizantes químicos, praguicidas altamente tóxicos, etc., tendo em 1993, mudado radicalmente o seu modo de produzir, passando a utilizar na prática os ensinamentos provenientes da capacitação técnica recebida pelo Desenvolvimento Juvenil Comunitário. Introduziu entre outras mudanças na sua maneira de produzir, a utilização de adubo orgânico elaborado por ele mesmo . Para a fertilização do milho, utiliza esterco de gado, de galinha e restos da colheita anterior, aplicando duas vezes, aos 5 e 25 dias após a germinação do milho. Aplicou um total de 150 “quintales” de adubo por “manzana” ou 15 t / ha. Comparando o seu cultivo com o de outro agricultor que adubou a base de fertilizantes químicos, observa-se que ambos os agricultores obtiveram resultados distintos, além da diferença do custo de produção de cada um.

A adoção de agricultura orgânica lhe permite diminuir os custos de produção, não contamina o ambiente com os produtos que aplica para o controle de pragas e enfermidades . Concluiu que com a utilização de adubo orgânico, diminuiu a compra de fertilizantes químicos, o que lhes dá em termos econômicos uma redução em 60% nos custos de produção.

A necessidade de promover-se o desenvolvimento sustentado, faz dos métodos de agricultura orgânica, o ponto de partida seguro para o desenvolvimento de sistemas agrícolas sustentáveis adaptado às realidades locais.

Deve-se difundir os efeitos positivos que a agricultura orgânica traz e como pode resolver muitos dos problemas atuais, assim como mostrar uma nova via em prol de uma agricultura mais sustentável.

### **# Manejo Integrado de Pragas**

Entre os efeitos danosos dos praguicidas, destaca-se o surgimento de populações de insetos resistentes. Os estudiosos prevêem que, nos próximos anos, o problema só tende a piorar, porque os insetos resistentes a um ou mais pesticidas em geral desenvolvem resistência a outros tipos de químicos, sobretudo quando seus componentes funcionam de maneira semelhante aos pesticidas previamente usados. Esse ciclo leva ao uso de mais pesticidas, em combinações diferentes e muito nocivas ao meio ambiente (CARNEIRO, 1993; MINISTÉRIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA, 1994).

Na região da Ibiapaba, as pragas que atacam as culturas de repolho e tomate, exigem para seus controles maiores quantidades de inseticidas. Na tentativa de controle destas pragas, os agricultores utilizam cada vez mais substâncias novas em concentrações maiores formando-se assim um ciclo vicioso interminável.

Em muitos locais onde estes problemas são comuns, alguns estudiosos vem obtendo êxito no combate às pragas, através do Manejo Integrado, que consiste no emprego associado de várias técnicas para manter os estragos causados pelas pragas abaixo do nível de dano econômico.

O Manejo Integrado de Pragas - MIP, é basicamente preventivo e se apoia em:

- a) a diversidade como elemento principal;
- b) cultivares resistentes;
- c) em uma nutrição vegetal balanceada;
- d) em medidas culturais, mecânicas (por ex. rotação de cultivos ou eliminação de ervas com ferramentas), mais controle biológico.
- e) Critérios de decisão para aplicar praguicidas (desejavelmente seletivos).

Além do manejo espacial e temporal de cultivos, se incorpora á proposta de MIP, a utilização de flores e espécies altas nas cercas ou contornos, tolerancia a uma certa população de ervas daninhas entre cultivos, rotações e sucessões com cultivos que não apresentem os mesmos problemas sanitários, utilização de variedades de ampla base genética, introdução de organismos benéficos, etc..

Quando as medidas preventivas não são suficientes se utilizam praguicidas de origem biológica ou praguicidas sintéticos não muito tóxicos e de curto poder residual (por ex. azeite de origem mineral) e em último recurso os praguicidas químicos e se aplicam quando os organismos prejudiciais se encontram em sua fase de desenvolvimento mais vulnerável, ou quando em concentrações muito grandes (MINISTÉRIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA, 1994e YURJEVIC, 1994).

HILJE ( 1994), define MIP como uma noção ou estratégia de caráter preventivo e perdurável, que combina táticas compatíveis para reduzir as populações de organismos a níveis que não causem perdas economicamente importantes, com efeitos negativos mínimos sobre o ambiente e a saúde humana.

Entre as táticas usadas no MIP de repolho e tomate podem ser mencionadas, controle fitogenético, práticas culturais, controles mecânicos e físicos, controle biológico, controle etológico e químico (CATIE, 1994).

CALVO et al. (1994), afirmam que é possível reduzir o uso de praguicidas em tomate; demonstram a rentabilidade dos sistemas de produção utilizando a tecnologia MIP e uma maior eficiencia economica no combate de pragas nas parcelas onde se utilizou o MIP, em Costa Rica. PAZIM *et al.* (1989), citado por CARNEIRO (1993), comparando o sistema MIP com o sistema convencional no controle de pragas do tomateiro, concluíram ser o MIP mais viável economicamente, já que, envolvendo menores custos com defensivos e menores riscos de ataque ao agroecossistema, forneceu a mesma produção do outro tratamento, dentro dos níveis aceitáveis de comercialização.

Alternativas como a liberação inundativas de *Trichogramma pretiosum* em associação aos métodos de controle cultural, microbiológico, legislativo e do controle químico, com produtos seletivos em casos de emergencia, vem sendo realizada em Petrolina-PE, Brasil (HAJI, 1992) MATTA & RIPA (1981, citado por CARNEIRO 1993), concluíram que a correlação

positiva entre o número de adultos capturados em armadilha luminosa e o número de lagartas nas folhagens torna efetivo o uso de armadilhas luminosas como indicativo de nível de danos de *Scrobipalpuloides absoluta*.

GARCIA ROA (1986), em pesquisa desenvolvida no ICA, Colombia, afirmam que *Apanteles gelechiidivoris*, parasitoides de lagartas e *Trichogramma pretiosum* e *Trichogramma exiguum* realizam o controle biológico de *Scrobipalpuloides absoluta*, reduzindo ou eliminando o uso de inseticidas nos cultivos experimentais e comerciais de tomate, com a liberação de *Trichogramma* e/ou aproveitando as populações naturais de *Apanteles*.

CREIGHTON et al. (1981), testaram vinte cultivares de repolho pulverizando semanalmente com *Bacillus thuringiensis* observando a população e os danos de alimentação. Muito embora as respostas ao tratamento tenham sido diferentes entre cultivares, foram encontrados melhores resultados em cultivares tratadas que nas testemunhas.

Com o desenvolvimento de controle integrado de pragas, estão ressurgindo trabalhos básicos de pesquisa sobre a natureza e função de componentes secundários de plantas (CARNEIRO, 1993).

Além de propriedades inseticidas, as plantas podem exercer outras ações sobre os insetos tais como: impedir seu desenvolvimento, alimentação e/ou ovoposição, atraí-los, etc., podendo serem muito importantes com alternativas de combate às pragas (CARNEIRO, 1993).

HILJE (1994), menciona que algumas indústrias de agroquímicos tem mudado suas linhas de ação se dedicando atualmente á produção em escala industrial de inseticidas botânicos, como os derivados de *Azadirachta indica*, ou de inseticidas microbiológicos ( formulações de bactéria *Bacillus thuringiensis* e vários fungos).

Depoimento dado pelo Sr. Dionisio Zuniga de El Salvador, sobre novos conhecimentos adquiridos e aplicação de novas opções de produzir concluiu: a substituição de praguicidas extremamente tóxicos por extratos á base de vegetais, mostrou resultados favoráveis em sua unidade produtiva e afirma que o uso de extratos botânicos reduziu os custos de produção em seus cultivos em 50% e com a vantagem de não correr o risco de contaminar o ambiente.

Em Zarceiro, Costa Rica, em uma propriedade que produz hortaliças orgânicas, os agricultores utilizam uma mistura de alho, cebola e água após fermentação, que supostamente

funciona como bactericida, fungicida e repelente. Utilizam também *Bacillus thuringiensis* e para controle da traça do repolho e vinagre como nematicida.

HILJE (1995), descreve como exemplo de um programa de MIP, algumas táticas de manejo fundamentado nos conceitos de prevenção, convivência com as pragas e sustentabilidade ecológica e econômica. De acordo com o autor, a primeira condição para se fazer MIP, é contar com um cultivo vigoroso, fazer rotação em cultivos de tomate, utilizar sementes saudáveis, fazer correção orgânica do solo com esterco de galinha e cal, eliminar os tecidos enfermos ou infestados por patógenos, etc. Estas e outras práticas se integram em parcelas de validação de MIP.

Um dos elementos mais importantes no desenvolvimento de tecnologias MIP é a avaliação financeira, posto que permite estimar o que poderia ser uma vantagem econômica do uso de tecnologia MIP em comparação com o que faz o agricultor (CALVO *et al.* 1994).

CARNEIRO (1993), vem desenvolvendo na região da Ibiapaba- Ceará, Brasil, pesquisa de MIP integrando técnicas como: barreiras de milho e feijão margeando as parcelas; levantamento populacional das pragas; uso de inseticidas seletivos e uso de armadilhas fêmeas virgens para monitoramento de populações, objetivando com isto controlar as pragas que atacam o repolho, tomate e pepino. Os resultados parciais conseguidos neste trabalho, comprovam a eficiência do MIP no que diz respeito à qualidade dos frutos e a segurança em consumi-los. Entretanto, a análise econômica revela que dos seis experimentos conduzidos, apenas dois apresentaram a taxa de retorno da pesquisa superior à do produtor. Isto demonstra claramente a necessidade de introdução de novas técnicas de MIP que possam garantir à pesquisa produtividade e taxa de retorno igual ou superior à do produtor.

Não resta dúvida que a utilização do MIP proporciona uma sustentabilidade ecológica e econômica, não é uma solução a todos os problemas fitossanitários, senão uma noção e uma estratégia, com importantes limitações (HILJE, 1995). O desafio atual consiste em continuar gerando, validando e transferindo novas tecnologias de MIP, principalmente ao pequeno e médio agricultor, em uma estratégia com objetivos a curto e médio prazo. A curto prazo, as estratégias preventivas se complementam com as curativas, incluindo as táticas de controle químico biológico, cultural, físico e fitogenético, com uma alternativa na utilização de praguicida biológico à base de *Bacillus thuringiensis* e vírus (VPN). O objetivo a médio e longo prazo, talvez

o mais importante do ponto de vista de MIP e da sustentabilidade, é o desenvolvimento de opções não químicas como práticas culturais, a resistência genética dos cultivos a pragas, o controle biológico e práticas de prevenção para o controle das pragas (PAREJA, 1992; 1992a). Seu desenvolvimento futuro dependerá do real envolvimento do produtor na geração e transferência de tecnologias, assim como a participação ativa e permanente dos setores público e privados.

## ALTERNATIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A agricultura sustentável tem sido nos últimos anos, uma aspiração desejada por todos, com propostas de uma nova agricultura com objetivos definidos, que refletem precisamente a preservação dos recursos naturais e que proporcionem altos níveis de qualidade e produção sustentáveis. O desenvolvimento de tecnologias visando contribuir para a sustentabilidade dos sistemas agropecuários, além de replantar seus princípios e linhas de ação, em função dos novos requerimentos, tenderá ante a sociedade uma responsabilidade e um protagonismo muito maiores que no passado (VARELA, 1991; COSCIA, 1991).

A proposta de desenvolvimento de sistemas de produção obrigatoriamente sustentáveis passa necessariamente pelos processos de incrementação da pesquisa para desenvolver novas e melhores tecnologias para a produção agropecuária. Por outro lado, a realização da pesquisa deve vir atrelada à capacitação tecnológica, a validação e a transferência dessas tecnologias ao sistema produtivo.

Desse modo, pretende-se com o trabalho, implementar algumas linhas de ação que assegurem uma produção sustentável de hortaliças na região da Ibiapaba. É nesse contexto portanto, que entendemos ser fundamental para a consecução destes objetivos, iniciar uma Validação e Transferência de esquemas de Manejo Integrado de Pragas - MIP, tentar introduzir técnicas de Manejo de Solo, Capacitação Tecnológica e propor temas de pesquisa e adaptar um Plano de Ação, proposto por HILJE (1995) e CHARITY (1995).

### **# Validação e Transferência de esquemas de Manejo de Solo**

Para a consecução destes objetivos, será desenvolvida a proposta de projeto de CHARITY (1995).

Após um levantamento e diagnóstico dos municípios produtores de hortaliças da região da Ibiapaba, serão selecionados os locais e produtores para a instalação do programa de Validação e Transferência. Esses produtores juntamente com os técnicos serão capacitados através de exposições teóricas e práticas de campo.

A implantação e acompanhamento serão executados por técnicos locais da pesquisa e da extensão. Serão instaladas seis Unidades Demonstrativas com área mínima de 0,25ha.

A adubação dessas Unidades, será feita com base em aplicações sistemáticas de esterco bioestabilizados, composto e adubações verdes, visando contribuir para o aumento contínuo de matéria orgânica.

Para a recuperação do solo, aplicar-se-á um coquetel de leguminosas precedido de aplicação de composto.

Serão implantados renques, aléias dispostas em intervalos regulares pelos campos de cultivo, com espécies multi-estrato, que servem como barreiras de vento, bombeadoras de nutrientes lixiviados, fonte de lenha, forragem e alimentos.

Trata-se portanto, de experimentação a nível de campo para avaliar o desempenho do método e fazer eventuais ajustes no que for necessário à perfeita adaptação às condições da região em estudo.

O trabalho servirá não só para aumentar o nível de conhecimento técnicos em assunto de grande relevância, mas também para estender estes conhecimentos, aos produtores de forma mais eficiente, ou seja o da prática.

As Unidades Demonstrativas, servirão de referência para monitorar, aprofundar e divulgar o método.

#### **# Validação e Transferência de esquemas de Manejo Integrado de Pragas - MIP**

Segundo HILJE & RAMIREZ (1994), a busca de soluções aos problemas acarretados pela utilização de praguicidas sintéticos, poderá ser feita em dois sentidos. Em curto prazo, educar os agricultores no uso seguro e racional dos praguicidas e, a médio e longo prazo (em alguns cultivos a curto prazo), atacar os problemas em sua raiz, desenvolver esquemas MIP que mantenham margens de rentabilidade satisfatória para os agricultores e que eliminem ou reduzam os impactos indesejáveis de caráter agroecológico, ambiental, econômico e social.

Partindo-se do princípio que a traça do tomateiro (*Scrobipalpus absoluta*), a broca pequena do tomateiro (*Neoleucinodes elegantalis*) e a traça das crucíferas (*Plutella xylostella*),

estão limitando a produção dessas culturas na região da Ibiapaba, faz-se necessário fornecer ao agricultor meios práticos de utilização de tecnologias de MIP.

Na tentativa de prover esses agricultores de soluções para esses problemas, sugere-se como alternativa a Validação e Transferencia de esquemas MIP, descrito por HILJE & RAMIREZ (1994), que funciona com base em Planos Operativos, cuja metodologia será apresentada a seguir.

O desenvolvimento do processo consiste em:

- 1) Levantamento bibliográfico e/ou informações o mais completas possíveis;
- 2) Compilação desse levantamento se possível de acordo com os cultivos prioritários e a realidade da zona de trabalho;
- 3) A da informação básica, elaboração de um documento guia que inclua informações técnicas gerais sobre aspectos de manejo agronomico do cultivo ( variedades, preparação do terreno, fertilização, etc.), assim como informação de caráter fitossanitário ( descrição, ciclo de vida, sintomas, epidemiologia, opções de combate ou manejo, etc.);
- 4) Seleção da região de trabalho que deve ser feita a partir de um diagnóstico que envolvam aspectos sócio económicos, agroecológicos e fitossanitários;
- 5) A partir das informações constantes nas guías de MIP, aplicados á região agroecológica particulares. Estes planos, enfatizam entre outros aspectos, as práticas agrícolas ou culturais, o controle biológico, o uso de praguicidas seletivos, etc.. Devem ser elaborados em colaboração com especialistas em Fitoproteção, em interação com os pesquisadores e extensionistas de instituições públicas ou privadas que trabalham nas zonas selecionadas e que conhecem bem a realidade local. Os Panos Operativos de MIP, propostos por estes autores sao descritos em Anexo.
- 6) Aplicação dos planos operativos por cultivo em uma ou várias parcelas MIP, em áreas de agricultores selecionados, de preferencia pelos extensionistas. Paralelamente, são selecionados agricultores líderes deseablemente. Parcelas convencionales *versus* parcelas MIP para ao fim do trabalho se efetuar uma análise comparativa de beneficios e custos para ambas as parcelas. Nas parcelas de MIP, tem-se obtido resultados satisfatórios permitindo obter altos rendimentos, com menores custos de produção e contribuindo na redução dos riscos de

resíduos em frutos, contaminação de água e solo, nos danos á fauna benéfica e nas intoxicações de trabalho (HILJE, 1995).

As parcelas de MIP, podem ser adaptadas, validando a informação e as tecnologias geradas em outras condições. Desta forma, se chega mais rápidamente ao agricultor com alternativas MIP e por sua vez a parcela de validação serve como retroalimentador da investigação disciplinária ao descobrir áreas de conhecimentos ou falhas na tecnologia proposta. É certo que há necessidade de avançar na geração de tecnologias através da investigação original, mas paralelamente, se pode avançar fazendo o MIP adaptado e validado a informação e as tecnologias geradas em outras condições (PAREJA, 1992a).

7) Comprovado que as parcelas MIP funcionam do ponto de vista biológico e económico, se realizam **dias de campo** e se propõe a implantação em campos comerciais. A proposta é de se instalar táticas MIP ( Parcelas de Manejo Desenhadas pelos Agricultores - PMDP) e em outra manter o esquema do agricultor ( Parcela Convencional ), se fazendo observações em ambas, para compará-las ao final.

A vantagem desse tipo de trabalho, é que os próprios agricultores promovem a transferencia das tecnologias de MIP.

O processo de geração e validação de tecnologia deve ser permanente e dinámico, nutrir continuamente o processo de transferencia .

As parcelas de validação, funcionam como um **campo experimental** imerso na realidade dos agricultores, onde se geram opções de manejo que se submetem á sua consideração, para sua adoção em parcelas de manejo desenhadas por elas.

Para enfrentar os problemas fitossanitários em cultivos específicos a proposta de Validação e Transferencia de esquemas MIP que além de implementar em forma integrada, um conjunto de opções disponíveis, permite também o desenvolvimento de atividades de pesquisa, de capacitação de pesquisadores, extensionistas e agricultores e a participação desses últimos no processo de geração de tecnologia ( HILJE & RAMIREZ , 1994 ).

## # **Validação e Capacitação Tecnológica**

Uma das alternativas mais viáveis para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável, é sem dúvida, a capacitação permanente dos técnicos do serviço de extensão oficial e privada, assim como, dos professores de escolas agrotécnicas, dos agricultores, etc..

Para que os conhecimentos técnicos-científicos produzidos e/ou a serem gerados, as práticas sugeridas anteriormente, cheguem ao domínio do homem do campo, é necessário, antes de qualquer ação, que os recursos humanos envolvidos (extensionistas, pesquisadores, professores, técnicos, etc.), sejam realmente capacitados nos aspectos técnicos, administrativos, gerencial, conforme o que lhes for pertinente.

Estes objetivos para serem alcançados, tem que ter um apoio institucional para a formulação e para a difusão de propostas tecnológicas.

Para a difusão e capacitação tecnológica que deve ser efetuada de forma a atender as necessidades dos pequenos, médios e grandes produtores, empresários, direta ou indiretamente, sugere-se a utilização dos seguintes veículos:

### a) Divulgação técnico-científica

Essa difusão será feita pelos meios oficiais.

Público preferencial: agricultores rurais, extensionistas, comunidade técnico-científica, lideranças comunitárias, bibliotecas especializadas, centros nacionais e internacionais de pesquisa e documentação, instituições de ensino e planejamento, cooperativas e agências de créditos e insumos.

### b) Seminários

Periodicamente devem ser promovidos seminários, abordando assuntos relevantes, apresentando-se conferências e resultados obtidos pelas pesquisas sobre o tema em discussão.

Público preferencial: instituições de pesquisa, extensionistas, agricultores, comunidades em geral, empresários, etc..

### c) Visitas a campo

Por ocasião da realização de conferências, reuniões ou seminários, serão promovidas visitas ao campo, demonstrando-se a experimentação implantada com os resultados alcançados

### d) Cursos

Mais especificamente para extensionistas, cuja comunicação direta com pequenos e médios camponeses, propiciem a estes o alcance imediato da tecnologia gerada.

### **# Proposta de Pesquisa**

O desenvolvimento sustentável para que ocorra, deverá estar envolvido em projetos e programas de pesquisa amplamente discutidos entre as comunidades, segmentos técnicos e produtivos e têm que ser reorientados para atender os novos desafios na formulação de novos paradigmas.

Esses paradigmas, permitem orientar as propostas para o desenvolvimento agrícola menos dependente de insumos, que progressivamente melhorem a qualidade dos recursos produtivos.

A proposta de desenvolver pesquisas que gerem modelos sustentáveis, devem apresentar resultados econômicos pelo menos semelhante aos modelos convencionais.

As distintas linhas de pesquisa podem desenvolver-se a partir dos recursos de base: solo, água, clima, energia, potencializando sua produtividade sustentável.

Assim, como demandas e/ou propostas de pesquisa para as culturas de repolho e tomate, surgem como indicadores os temas relacionados abaixo:

- Manejo, conservação e sistematização dos solos
- Níveis de calagem/gessagem em áreas alivadas
- Tolerância ao Na e ao Al<sup>+++</sup>
- Desenvolvimento e avaliação de métodos de recuperação de solos
- Identificação de níveis de gessagem e/ou calagem
- Manejo e conservação dos solos
- Definição de tecnologias orgânicas para o manejo da fertilidade do solo
- Aporte de matéria orgânica a partir de rendimentos e valores de índice de colheita
- Avaliação econômica - análises de sensibilidade de preços e rendimentos
- Sistema de produção orgânica

- Definição de níveis de adubação orgânica em repolho e tomate
  - Manejo integrado da traça do repolho ( *Plutella xylostella* )
  - Manejo integrado da traça do tomateiro ( *Scrobipalpuloides absoluta* )
  - Avaliação da eficiência de *Trichogramma pretiosum* como agente de controle biológico da traça e da broca pequena do tomateiro
- Pesquisa Participativa- realizar uma ampla ação de experimentação adaptativa e transferência de tecnologia ao produtor.

As posições de cientistas são extremamente importantes para o desenvolvimento da pesquisa interdisciplinar, na medida em que elas nos ensinam a não desprezar a participação das populações locais nos processos de pesquisa. Essa espécie de “pesquisa ação”, precisa ser bastante clara aos pesquisadores pois as populações locais estão intimamente implicadas, no processo de construção dos estudos em si mesmo, quanto nos resultados obtidos e na perenidade de suas aplicações ( TEIXEIRA, 1995).

Segundo ( FLORES & NASCIMENTO, 1994 ) a idéia central da agricultura sustentável é o uso de tecnologias adequadas às condições do ambiente e podem ser o resultado da aplicação dos conhecimentos ecológicos como manejo integrado de pragas, conservação do solo e água, ciclagem de nutrientes e manejo da matéria orgânica.

## ESTRATÉGIA DE AÇÃO

Para a implementação das propostas feitas nesse documento, necessário se faz articular parcerias entre os serviços de extensão rural, cooperativa, órgãos financeiros, EMBRAPA, e será executado no âmbito da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará - EPACE.

Vale ressaltar, a colaboração e o assessoramento técnico do Centro Agronômico Tropical de Investigação e Ensino - CATIE, que através das Unidades de Fitoproteção e Solos orientou e supervisionou a elaboração do presente trabalho.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração da pesquisa agrícola, da extensão rural e da participação direta da comunidade, são elementos decisivos para o sucesso de projetos e programas voltados para o desenvolvimento sustentável (KITAMURA, 1994).

O maior objetivo a ser alcançado, é a garantia de que os agroecossistemas sejam produtivos, competitivos e sustentáveis ao longo do tempo. E, haverá maior perspectivas de sucesso, através da diversificação da produção no espaço e no tempo, reciclagem de nutrientes, seleção de variedades, uso de praguicidas naturais e químicos menos tóxicos, controle biológico, enfim, do planejamento ambiental da agricultura.

Crescem as exigências de novos padrões de qualidade para a produção agrícola. A pressão dos consumidores por produtos com menor nível de resíduos químicos, implica a necessidade de tecnologias capazes de manter a produtividade e de garantir a qualidade exigida. Se os agricultores e agroindustriais querem ser bem sucedidos, terão que acompanhar os gostos e preferências dos consumidores. A proposta sugerida, como resposta positiva a estes novos reclames dos consumidores é a autoregulamentação, em vez de se confiar em chancelas de governos, inclusive com certificação por parte dos próprios consumidores (FLORES & NASCIMENTO, 1994). Seria criado um SELO DE QUALIDADE, à semelhança do que já ocorre com alguns produtos hortícolas em Costa Rica e no Brasil. Recentemente no Estado do Ceará, o café produzido na região de Baturité, passou a ter um certificado KRAVE de “café orgânico”.

Assegurar uma agricultura sustentável ou seja a capacidade de produzir indefinidamente significa manter um adequado nível de produção, preservar a matéria orgânica do solo, manter a diversidade de cultivos, usar sistemas integrados de produção, reduzir o uso de fertilizantes sintéticos e praguicidas.

Com a aplicação dos Planos de Ação propostos por CHARITY (1995), & HILJE, (1995), espera-se obter uma redução substancial do uso de fertilizantes químicos e praguicidas,

uma melhoria nas relações benefício/custo para o agricultor e redução dos impactos negativos sobre o ambiente e saúde humana.

O grande desafio está em desenvolver estratégias a fim de transpor as dificuldades ligadas ao estabelecimento e manutenção de incentivos adequados aos produtores para incrementar a produção orgânica, educação e treinamento de pessoal para todas as ações e novas vias de comercialização de mercados para produtos orgânicos. Este processo continuará avançando na medida em que a criação do conhecimento, sua adequação tecnológica e sua transferência ao produtor conte com instituições eficientes em cada etapa da cadeia YURJEVIC (1994).

Busca-se uma integração entre os segmentos técnicos e produtivos que possam contribuir direta ou indiretamente para o desenvolvimento sustentável da região da Ibiapaba-Ceará, Brasil, menos dependente de insumos e que progressivamente melhore a qualidade dos recursos produtivos

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, D. L. de; SALEK, R. C.; RIBEIRO, M. I. S. D.; SANTOS, G. de A. 1982. Efeitos de adubos orgânicos em cultura do tomateiro no município de Vassouras-RJ. Rio de Janeiro (Brasil). PESAGRO-Rio.4p. (PESAGRO-Rio. Comunicado Técnico, 114).
- BRAID, E. da M.; *et al.* 1995. Detalhamento do Programa de Desenvolvimento Florestal Sustentável do Estado do Ceará - PDFS. 2a. Aproximação. Fortaleza (Brasil). [s.n.]. 70p.
- CALCATERRA, C. P. 1992. Sostenibilidad de dos sistemas agrícolas continuos (convencional y conservacionista) y del agrícola-ganadero en la Pampa húmeda. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Arg.). Agricultura sostenible n° 14. 12p.
- CALVO, G.; BARRANTES, L. ; SEGURA, L. ; RAMIREZ, O.; KOPPER, N; RAMIREZ, A.; CAMPOS, J.L. 1994. Un esquema comprensivo y funcional para el Manejo Integrado de Plagas del tomate en Costa Rica. In: Lecturas sobre Manejo Integrado de Plagas. Comp. por L. HILJE. CATIE ( C. R. ). Serie Técnica. Informe Técnico n. 237. P. 58 - 73.
- CARNEIRO, J. da S. 1993. Avaliação da eficiência de *Trichogramma pretiosum* no controle da traça e da broca pequena do tomateiro na serra da Ibiapaba-Ceará, Brasil. In : Programa de Frutas e Hortaliças - Projeto EMBRAPA. Brasília-DF(Brasil): EMBRAPA. 7p.
- CATIE . 1995. Plan de manejo y presupuesto de las parcelas demostrativas de tecnología MIP en tomate. Grecia, Costa Rica, CATIE/ MAG. 7p.
- CATIE. 1990. Guía para el Manejo Integrado de Plagas del Cultivo del Tomate CATIE (C.R.) Serie Técnica. Informe Técnico n. 151 .138 p.
- CATIE. 1990a. Guía para el Manejo Integrado de Plagas del Cultivo de Repollo CATIE (C.R.) Serie Técnica. Informe Técnico n. 150. 80p.
- CHARITY, R. 1995. Consulta previa para o projeto de difusão da agricultura biodinâmica envolvendo olericultura, fruticultura e a cultura do algodão. Fortaleza, Ceara , Brasil; EMATER/EPACE. 7p
- COSCIA, A. A. 1991. La tecnología frente a la agricultura del siglo XXI. Instituto Nacional Agropecuaria (Arg.). Agricultura sostenible n° 11. 15p.
- CREIGHTON, S. C. , Mc. FADDEN, J. L. & ROBBINS, M. L. 1981. Comparative control of cartepillars on cabbage cultivars treated with *Bacillus thuringiensis*.

- FERNANDES, V. L. B. 1993. Coor. Recomendações de adubação e calagem para o estado do Ceará. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará. 48p.
- FLORES, M. X.; NASCIMENTO, J.C. 1994. Novos desafios da pesquisa para o desenvolvimento sustentável. Agricultura Sustentável (Brasil). 1(1):10-17.
- FRENCH, J. B.; CALVO, G; RAMIREZ, O. 1994. Datos e informacion socioeconomica en programas de manejo integrado de plagas. In: Lecturas sobre Manejo Integrado de Plagas. Comp. por L. Hilje. CATIE (C.R). Serie Tecnica. Informe Tecnico n.237. p. 24-42
- FUNDACION PARA LA INVESTIGACION Y DESARROLLO DE LA AGROINDUSTRIA RURAL. FIDAR. 1995? Tecnologias organicas para el manejo de la fertilidad del suelo en el cultivo de frijol. Informe Preliminar. S.e. 23 p.
- GARCIA ROA, F. 1989. Plagas del tomate y su manejo. Palmira: Instituto Colombiano Agropecuario. 20p. Trabalho apresentado no I encontro sobre Manejo de Pragas de Tomate.
- HAIJ, F. N. P. 1992. Histórico e situação atual da traça do tomateiro nos perímetros irrigados do Submédio São Francisco. Anais do III Seminário de Controle Biológico. Águas de Lindóia - SP (Brasil). EMBRAPA-CPATSA. p.57-59. Soc. (Brasil).
- HILJE, L. 1995. Los plaguicidas y el combate de plagas. Repertorio Científico, v.3. nº 1, p.22-26
- HILJE, L. 1994. El manejo integrado como nocion y estrategia para enfrentar los problemas de las plagas.. In : Lecturas sobre Manejo Integrado de Plagas. Comp. Por L. Hilje. CATIE ( C . R . ). Serie Tecnica. Informe Tecnico n. 237. P. 1 - 23.
- HILJE, L.; RAMIREZ, O.1994. Uma proposta compreensiva para el desarrollo de programas de Manejo Integrado de Plagas ( MIP ) en America Central. In: Lecturas sobre el Manejo Integrado de Plagas. Comp. por L. Hilje. CATIE ( C.R. ). Série Tecnica. Informe Técnico n. 237. P. 43 - 57.
- KITAMURA, P. C. 1994. A agricultura e o desenvolvimento sustentável. Agricultura Sustentável (Brasil) 1 (1) : 27-32.
- MANEJO DE AGRICULTURA ORGÂNICA , EXPERIENCIAS EN EL SALVADOR DEL SENOR DIONISIO ZUNIGA. s.n.t. ( Comunicação personal).
- MATTA, V. A.; RIPA, S. R. 1981. Contribution to the control of the tomato fruit moth. I. Population studies. Avances en el control de la polida del tomate, *Scrobipalpula absoluta* (Meyr.) (*Lepidiptera: Gelechiidae*). Agricultura Tecnica. V. 41, n.2, p. 73-77.
- MEJÍA, M. A. 1995. Agricultura tradicional, revolución verde y agricultura alternativa. Agricultura Sustentável (Brasil). 2 (1) : 38-44.

- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1994. Manejo integrado de plagas. La estrategia del futuro para la agricultura ecologica. San Jose, C.R., Comunicado Costarricense- Aleman de Sanidad Vegetal. 21 p.
- OMORI, S., SUGUIMOTO, M. 1978. Studies on the use of large quantitie of cattle and chiken manure for horticultural crops. IV. The effects of fresh manure applied year on growing vegetables and the maximum tolerated. Bulletin of Kanagawa Horticultural Experimental Station. Tokyo. v. 25,p. 59-68.
- PAREJA, M. R. 1992. El manejo integrado de plagas: componente esencial de los Sistemas Agricolas Sostenibles. Manejo Integrado de Plagas. (Costa Rica). N° 24-25 : 51-57.
- PAREJA, M. R. 1992a. Generacion, adaptacion y validacion de programas de manejo integrado de plagas de hortalizas en Centro América: La Experiencia del CATIE. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica). N° 24-25 : 51-57.
- PASCHOAL, A. D. 1995. Modelos sustentáveis de agricultura. Agricultura Sustentável (Brasil) 2 (1) : 11-16.
- PREZOTTI, L. C.; BALBINO, J. M.de S.; FONSECA, E. E. M. da; FERREIRA, L. R. 1989. Influência do esterco de cama de galinha, superfosfato triplo e calcário na produção e na incidência de podridão apical em tomateiro cv. KADA. Horticultura Brasileira, v. 7. N. 2, p. 15.17.
- RAIJ, B.van., SILVA, N. M., BATAGLIA, O.C., *et al.* 1985. Recomendações de adubação para o Estado de São Paulo. Campinas (Brasil): Instituto Agrônômico. 107p. (Boletim Técnico).
- RIBEIRO, M. C. M.1995. Efeito da aplicação de níveis crescentes de boro no solo e nas folhas , na presença e na ausência de calagem e matéria orgânica , sobre a produção do repolho. Fortaleza, CE: (Brasil), Universidade Federal do Ceará. 50p. Tese de mestrado.
- SALEK, R. C.; ALMEIDA, D. L. de; OLIVEIRA, L. C. V. de. 1981. Efeito do esterco de galinha e de sua associação com fertilizantes sobre a produção do tomateiro no município de Bom Jardim- RJ. Rio de Janeiro (Brasil). PESAGRO. Rio., 3p. (PESAGRO. Rio.. Comunicado Técnico, 72).
- SALEK, R. C.; ALMEIDA, D. L. de; OLIVEIRA, M. F. de; PENTEADO, A. de F. 1981. Efeito do esterco de galinha e de sua associação com fertilizantes sobre a produção do tomateiro no município de Teresópolis-RJ. Rio de Janeiro (Brasil). PESAGRO-Rio. 3p.(PESAGRO. Rio. Comunicado Técnico, 70).
- SHIKI, S. 1995. Sustentabilidade do sistema agroalimentar nos Cerrados: em busca de uma abordagem includente. Agricultura Sustentável (Brasil). 2 (1) : 17-30.

- SILVA JUNIOR, A. A.; BARROS, I. B. .; KOLLER, O. C. 1987. Adubação mineral e orgânica em repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) I. Produção total e comercial. Hort. bras., Brasília, v. 5, n. 1, p.15-17
- SILVA JÚNIOR, A. A.; VIZOTTO, V. J. 1990. Efeito da adubação mineral e orgânica sobre a produtividade e tamanho de fruto de tomate. Horticultura Brasileira, v.8, p. 17-19.
- SILVA JUNIOR, A. A.1983. Rendimento e qualidade de repolho em função da adubação mineral e orgânica. Porto Alegre (Brasil), UFRGS. 106p. Tese de mestrado.
- TEIXEIRA, O. A. 1995. Agricultura, meio ambiente e pesquisa interdisciplinar: alguns elementos para o debate. Agricultura Sustentável (Brasil). 2(1) : 31-37.
- VARELA, H. G. 1991. Estrategias de extension hacia una agricultura sostenible. Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria (Arg.). Agricultura sostenible n° 12. 16p
- YURJEVIC, A. 1994. La agroecología desde la perspectiva de CLADES. Agricultura Sustentável (Brasil). 1 (1) : 33-46.

## ANEXO I

### PLANO OPERATIVO

#### PARCELA DE VALIDAÇÃO DE TECNOLOGIA MIP EM TOMATE<sup>2</sup> Atividades Gerais

**Variedade:** a mais cultivada na região, que seja resistente às principais doenças da região.

**TRATAMENTO DA SEMENTE:** será preventivo.

**LOTES:** será em monocultivo

**Táticas a demonstrar segundo CATIE (1995).**

1) Produção de plântulas de tomate sem “geminivirus”

2) Uso de umbrais de ação para o manejo de *Helliothis e Spodoptera*

#### **Descrição de atividades :**

**Localização:** após seleção das áreas dos agricultores onde serão instaladas as parcelas, serão feitas reuniões prévias nos locais, com a finalidade de observar a preparação do substrato para a semeadura e descrever a tecnologia a empregar.

**Substrato:** será utilizada uma mistura de solo, casca de arroz e adubo orgânico talvez o “Bocashi”, na proporção 10-2-1, mais 20g/kg de mistura de um fertilizante de liberação controlada. O “Bocashi” é um “compost” rápido, o qual se inclui terra de “montanha”, “gallinaza”, casca de arroz, carbono em “polvo”, “semolina” de arroz e concentrado para gado, mais cal e melão; a mistura se fermenta a 50°C.

---

<sup>2</sup> 1. De acuerdo con CATIE 1990a. e 1995. Este Plano será revisado e adaptado às condições da Região da IBIAPABA, CE-Brasil.

**Cartuchos:** são também preparados os vasos ou cartuchos de papel “periódico”, os quais se confeccionam usando como molde um “tarro de jugos”, de 5cm de diâmetro e 8,5cm de altura. Ao “tarro” se elimina a tampa da boca e do fundo. Na borda da boca se fazem dois orifícios pequenos, para amarrar um “hilo ou manila”. Se recortam “trozos” de papel periódico a altura do “tarro”, para envolver este, até que o papel tome forma cilíndrica. O “tarro” se saca e toma o formato do cartucho.

### **MANEJO DA SEMENTEIRA:**

**Semeadura e manejo:** A semeadura se realizará nos cartuchos construídos, depositando de 2-3 sementes por cartucho, colocados estes em caixas de uva. Após a semeadura, a sementeira deve ser coberta com folhas ou sacos limpos, para manter a umidade e facilitar a germinação; se descobrirá ao germinar e se colocará a malha. Uma semana depois da germinação se realizará um raleio deixando uma planta por cartucho. A irrigação se aplicará em intensidade e frequência segundo as condições do tempo, mas, preferivelmente duas vezes ao dia.

**Proteção:** Sobre os cartuchos colocados em caixas de uva, se constroem túneis de 0.9 x 0.6 x 4.7m com malha protetora. Deve-se ter o cuidado para não se romper para que não entre a mosca branca. O local aonde se vai colocar os cartuchos devem ficar sempre em posição este-oeste, para lograr uniformidade na distribuição da luz.

**Transplante:** se realiza aos 30 dias desde a semeadura, deve eliminar-se o papel do fundo de cada “piloncito”, para favorecer o rápido enraizamento.

De acordo com o método tradicional, normalmente se faz colocando 8-10 sementes por buraco com raleio e transplante de algumas plantas raleadas a lugares com baixa germinação. A semeadura será a uma distância de 40cm por canteiro, mantendo cada planta alinhada. Seria recomendável semear uma fileira de feijão “vainica” ao pé do tomate, seis dias antes da semeadura.

**MANEJO DA PLANTA:** Deixar quando o filho tem duas folhas, na parte inferior à primeira folha. Desfolhar para eliminar as partes enfermas. Não fumar dentro ou cerca da parcela, e lavar-se com sabão forte antes de qualquer trabalho que requeiram manipular as plantas.

**FERTILIZAÇÃO:** Será com base na análise de solo, mas sempre será dada prioridade a fertilização orgânica.

No caso da adubação química, recomenda-se aplicar nos primeiros 30 dias o fósforo, ou um produto que contenha proteínas, hormônios de crescimento e vitaminas que ajudam ao melhor desenvolvimento da planta. Aplica-se uma vez a cada 15-20 dias.

Depois dos 30 dias, se recomenda o uso de adubos foliares com proteínas, hormônios de crescimento e nutrientes menores em todas as pulverizações, uma vez por semana. O fósforo ajuda no desenvolvimento da raiz e o nitrogênio e elementos menores no desenvolvimento da folhagem.

O enxofre se aplica no momento da floração para fortalecer o pedúnculo e eliminar a possível ação de bactérias e assim evitar a queda da flor. O cálcio se emprega quando o fruto tem 1cm de diâmetro, para evitar as deficiências que produzem o “fundo negro”. O boro e o zinco se devem aplicar 250g e 0,75kg/200 l de água respectivamente. Devem-se aplicar de forma separada; repetem-se as aplicações umas 2-3 vezes antes da floração. O magnésio se utiliza em doses de 1 kg/200 l antes e durante a floração.

## **MANEJO DE PRAGAS**

### **Métodos de amostragem**

**Mostreos:** Serão amostradas 30 plantas ao acaso, a partir de um ponto escolhido arbitrariamente na parcela. Cada ponto amostrado estará separado por um número fixo de passos, segundo o tamanho das parcelas. Em cada planta se amostrará a a folha mais alta totalmente despregada (folha “chave”).

## Umbrais de ação

Folhagem: *Spodoptera*: uma massa de ovos

*Heliothis*: 4 ovos ou larvas. Se estão negros (parasitados), não considerá-los. Se estão esbranquiçados, aplicar 48-72 horas depois. Se já têm um anel vermelho (emergiram em 24 horas), aplicar no dia seguinte. (Se utilizará ao início da floração).

Frutos: 2 frutos com danos recentes.

**Manejo:** Se aplicará uma mistura de *Bacillus thuringiensis* (Javelin ou Dipel) em doses comercial, mais meia dose de um produto convencional.

**Atividades educativas:** Serão realizados dias demonstrativos para expor aos agricultores os resultados da técnica empregada.

## Medidas de combate ou manejo

**ERVAS DANINHAS:** Se aplicará un herbicida “queimante” antes da sementeira. Durante a etapa de desenvolvimento do cultivo as ervas daninhas se controlaram por meio da “aporca”. Se fõr necessário, se aplicará novamente um produto “queimante” no momento da colheita.

**FUNGOS:** Se utilizarão nebulizadores nas aplicações de fungicidas. Serão aplicados cada quatro dias se está chovendo e seis se não chove. Inicia-se aplicando um fungicida de contato como Mancozeb ou Daconil e logo se intercala uma aplicação de Ridomil (todos os produtos com as doses comerciais). Este regime se continuará até o início da frutificação. Depois da frutificaçã seras feidas aplicções intercaladas de Daconil e cobre de acordo com o recomendado comercialmente. Se ocorre brotos de *Xanthomonas* se aplicará Kocide ou Trimiltox em dosagens recomendadas comercialmente. Se os brotos são sérios se aplicará Agrimicim em doses recomendadas comercialmente.

## INSETOS

### 1. Práticas agrícolas ou culturais

Cultivos “trampa” (pepino) na borda do cultivo mas perpendicular ao vento, de modo a ser possível, e “feijão-vainica” nos sulcos, junto com o tomate.

- Barreira física (sorgo) margeando o cultivo, mas perpendicular ao vento.

### 2. Substâncias protetoras

Se aplicará azeite mineral a cada três dias, tanto ao “feijão-vainica” como no tomate, para combater a mosca branca. Será aplicado 50 cc de azeite e 20 cc de dispersante misturados em 20 l de água. As aspersões serão suspensas aos 45 dias.

### 3. Praguicidas

Serão aplicados quando se alcance o umbral de ação, com exceção de um granulado sistêmico, como o Furadan (doses comercial) no momento da sementeira (10 cm abaixo da semente). Esta é uma aplicação “preventiva” contra nematóides, cortadores, mosca branca e afídios. O Furadon também será aplicado ao semear o feijão, para combater a mosca branca.

- Gusanos cortadores: Se combatem com Lorsban líquido, nas doses recomendadas comercialmente, aplicado na base da planta. As aspersões se farão à tarde. No caso de ataques localizados, se dirigirá a aplicação só nas partes atacadas.
- Crisomelidos: Se aplicará Evisect ou Padan em doses comerciais.
- Gusanos do fruto e gusano alfiler: Se aplicará uma mistura de *Bacillus thuringiensis* (Javelin ou Dipel) em doses comercial, mais meia dose de um produto convencional (Orthene ou Lannate).
- Mosca branca, áfidos e mosca minadora: Se aplicará preferivelmente Vertimec em dose comercial. Em segunda instância se utilizará Padán ou Orthene em doses comercial.
- Acaros: Serão feitas duas aplicações, com um intervalo de oito dias, com Vertimec ou Acaristop, utilizando nebulizadores.

#### **4. Controle biológico**

Com o uso de práticas agrícolas e de combate químico com produtos seletivos, se pretende favorecer a conservação e ação dos parasitoides e depredadores que atacam as pragas deste cultivo.

**ANEXO II**  
**PLANO OPERATIVO<sup>3</sup>**  
**PARCELA DE VALIDAÇÃO DE TECNOLOGIA MIP EM REPOLHO**  
**MANEJO INTEGRADO DE CULTIVO DE REPOLHO**

**Atividade Gerais**

**VARIÉDADE:** a mais cultivada na região e que seja tolerante às principais doenças  
**TRATAMENTO DA SEMENTE :** será preventivo; para desinfetar o canteiro se pode agregar 1/2 libra de cal por cada jarra do canteiro e misturando bem à terra. Se não há cal, se pode utilizar cinza. A cal plicada se mistura no momento em que se mistura o adubo. Feito isto, se deve aplicar 5 galões de água fervendo por jarra de canteiro e se deixa em repouso por 3 dias.

Em lugar seguro a cerca do canteiro se pode usar um barril de metal para ferver a água.

Logo se deve ensopar a terra com água fervendo, usando 5 galões água fervido para cada jarra de canteiro.

Pode-se realizar a sementeira de 2 a 3 dias depois do tratamento com cal e água fervendo.

**LOTES:** será em monocultivo.

**ADUBAÇÃO:** Deve-se remover o solo e misturar com uma boa quantidade de matéria orgânica como esterco de gado, de galinha ou adubo orgânico.

É necessário levantar o banco da sementeira pelo pelo menos a uma altura de 8 a 10 pulgadas, dependendo da época da sementeira. Em época chuvosa, as sementeiras devem ser mais altas. Será aplicado esterco de galinha ou de gado entre 22-30 dias antes da sementeira, junto com uma aplicação de cal quando se tratar de solos ácidos. A adubação e a correção do solo será sempre de acordo com a recomendação da análise de solo.

---

<sup>3</sup> De acuerdo con CATIE 1990. Este Plano será revisado e adaptado às condições da região da IBIAPABA, CE-Brasil.

**SEMEADURA:** A semeadura do repolho se realiza principalmente por transplante, para o qual se requer solo em boas condições. Para se evitar infestações de insetos e enfermidades se devem por em práticas as seguintes recomendações:

- As sementeiras devem ser colocadas em locais arejados ou em locais de cultivo ou de plantios estabelecidos e que não se tenham utilizado em sementeiras do mesmo cultivo.
- Se deve utilizar uma boa preparação de cama de sementeira e um bom manejo de água, evitando sobrefretados a saturação do solo quando se rega.
- As épocas para semeadura da sementes geralmente são de 0.7 a 1.0m de ancho. Para um hectare se necessita uma média de 140 m.
- Se deve fazer uma adequada desinfecção do solo mediante o uso de fumigantes, tais como brometo de metila e formalina. Também se pode usar água quente. Seguido de solarização 3-4 semanas.
- Geralmente se utiliza um total de 500g de semente/ha.
- O uso de fertilizantes, aplicado no sulco antes da semeadura da semente, promove também o desenvolvimento de plantas saudáveis. Se utiliza uma média de 40kg de fertilizante fórmula 10-30-10 ou 12-24-12 para a área da sementeira

**FERTILIZAÇÃO:** Será baseada na análise de solo. As plantas deficientes em nitrogênio se recomenda a aplicação fracionada, a primeira por ocasião do transplante e a segunda duas a três semanas depois. As doses mais recomendadas de nitrogênio estão entre 60 e 100kg/ha.

A aplicação fósforo se realiza de uma só vez, ao transplante, recomendando-se doses de 60 a 100kg/ha.

O potássio geralmente se aplica ao transplantar, sendo a forma KCl mais recomendada. O potássio aumenta a resistência do repolho ao frio.

Os microelementos de importância são cálcio e magnésio os quais se aplicam por ocasião da calagem. O enxofre é outro microelemento importante. Os microelementos boro, zinco e magnésio, são geralmente empregados mediante aplicação foliar, junto com os praguicidas.

Se considera a calagem como parte da fertilização, deve-se recordar que o repolho não se desenvolve bem em solos ácidos, com alto teor de alumínio. Esta atividade se realiza durante o preparo do solo, com o propósito de incorporar a cal aplicada mediante o arado, o que deve se realizar segundo a análise de acidez e alumínio trocável do solo.

## MANEJO DE PRAGAS

### Métodos de Amostragem

**Fungos:** Entre os fungos que atacam o repolho tem-se o mofo branco ou cabeça negra. Por esta razão, não se deve semear repolho em campos cultivados anteriormente com repolho. Também há que se melhorar drenagem do solo. Em solos ácidos deve-se aplicar cal de acordo com a recomendação da análise de solo, pois ajuda a reduzir a incidência deste fungo.

Se se detectar que o fungo está atacando desde o começo da semeadura no campo, se pode aplicar 1-2 onças de cal na base das plantas afetadas e nas plantas que estão em torno destas. Neste momento também se pode fazer uma aplicação de um fungicida como Benomyl para impedir o avanço da enfermidade.

Quando a maioria das cabeças estão afetadas e há muita umidade no solo, não é possível salvar a colheita.

No caso da podridão negra da cabeça causada pela bactéria *Xanthomonas campestris*, uma vez que se apresenta não há como curá-la. A prevenção é a única maneira de manejar esta enfermidade. Como a enfermidade chega ao campo através das sementes infestadas e se propaga no campo por chuva e implementos é necessário assegurar-se que a semente está livre de bactéria. É possível desinfetar as sementes, pondo estas em água quente a 131° F., durante 15 minutos.

É necessário limpar os restos depois da colheita, evitando assim a multiplicação da bactéria. Quando uma sementeira de repolho foi atacada por esta enfermidade não se deve semear de novo repolho, senão depois de três anos.

Utilizar variedades tolerantes a enfermidade ajuda a baixar o dano da bactéria no campo.

Se se realizam muitas limpezas de ervas daninhas, a bactéria se elimina facilmente no campo. É melhor realizar se realizar somente 2 ou 3 limpezas .

**Insetos:** Para conhecer o nível de infestação tem contar as larvas de traça que há nas plantas de repolho. Iniciando aos 8 dias depois do transplante as contagens se devem fazer a cada 8 dias, até chegar o tempo da colheita. Para fazer a contagem escolhem-se 5 pontos ou lugares bem distribuídos na plantação. Em cada ponto se escolhem 10 plantas. Nestas se contam número de

