

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA/ FITOTECNIA**

FRANCISCO SADI SANTOS PONTES

**PRINCIPAIS PRAGAS E NÍVEL TECNOLÓGICO DO SEU
MANEJO NA FLORICULTURA CEARENSE: UM ESTUDO DE
CASO PARA A CULTURA DA ROSEIRA**

**FORTALEZA
2007**

FRANCISCO SADI SANTOS PONTES

**PRINCIPAIS PRAGAS E NÍVEL TECNOLÓGICO DO SEU MANEJO NA
FLORICULTURA CEARENSE: UM ESTUDO DE CASO PARA A CULTURA DA
ROSEIRA**

Dissertação submetida à Coordenação do curso de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Fitotecnia.

Orientador: Prof. Dr. Ervino Bleicher

**FORTALEZA
2007**

P858p Pontes, Francisco Sadi Santos

Principais pragas e nível tecnológico do seu manejo na floricultura cearense:
um estudo de caso para a cultura da roseira [manuscrito] / Francisco Sadi Santos
Pontes

80 f.; enc.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007

Orientador: Ervino Bleicher

Área de concentração: Fitotecnia

1. Floricultura 2. Índice tecnológico 3. Manejo integrado de pragas 4. Roseira
I. Bleicher, Ervino (orient.) II. Universidade Federal do Ceará – Mestrado em
Fitotecnia III. Título

FRANCISCO SADI SANTOS PONTES

**PRINCIPAIS PRAGAS E NÍVEL TECNOLÓGICO DO SEU MANEJO NA
FLORICULTURA CEARENSE: UM ESTUDO DE CASO PARA A CULTURA DA
ROSEIRA**

Dissertação submetida à Coordenação do curso de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Fitotecnia.

Aprovada em 31/08/2007.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ervino Bleicher (*Orientador*)
Universidade Federal do Ceará - UFC

Prof. Dr. Márcio Cleber Medeiros Correa
Universidade Federal do Ceará - UFC

Pesq. Dra. Sandra Maria Moraes Rodrigues
EMBRAPA – Algodão

Ao Senhor DEUS, que era inacessível, mas que desejava ardentemente em seu coração se mostrar à humanidade e por isso veio na forma de homem; e hoje, ao invocá-lo tenho pleno acesso a sua pessoa, por meio do Seu Espírito que está mesclado junto ao meu; e que sempre me diz: “Quando passares pelas águas, Eu serei contigo, quando pelos rios, eles não te submergirão; quando passares pelo fogo, não te queimarás, nem a chama arderá em ti. Porque Eu sou o Senhor teu DEUS”.

(Is. 43:2)

A minha mãe, Maria José

Muito obrigado pelo apoio, amor e carinho infinitos.

Ao meu mentor, Dr. Ervino Bleicher

Pelo desafio proposto e ao qual espero ter correspondido à
altura, pela competência e paciência durante os anos
convívio.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao povo brasileiro, que por meio de suas contribuições permitiu que a Universidade Federal do Ceará me desse uma oportunidade de obter uma boa formação acadêmica e pessoal.

A CAPES pela bolsa a mim concedida, a qual permitiu me dedicar de corpo e alma as atividades do meu curso de pós-graduação.

Ao Doutor Ervino Bleicher, pela orientação e dedicação durante o curso e na condução deste trabalho.

Aos Professores da pós-graduação do curso de Mestrado em Fitotecnia, pelo ensino recebido dentro e fora da sala de aula.

Aos amigos Jefté Ferreira da Silva, Janser Nobre de Oliveria, Elivan Arruda Rodrigues, Carlos Rafael, Fred Denílson Barbosa e Francisco José Carvalho Moreira que sempre deram apoio e incentivo nas horas de dificuldade.

Aos Engenheiros Agrônomos Kleber Sabino, Alexandre Alves, Alexandre Soares, Robert Jan Bakker, Erivan Marreiros, Dr. Júlio Cantilio Simanca, Ticiania Mesquita e Elízio Sampaio da Silva pela imprescindível colaboração com o trabalho.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram com esse trabalho, mas cujos nomes não foram mencionados, o meu muito obrigado.

RESUMO

O presente trabalho buscou verificar (1) a importância relativa dos principais grupos de artrópodes pragas que têm ocorrido na cultura da roseira nas diferentes regiões produtoras de flores no estado do Ceará e identificar a praga chave para este cultivo; (2) analisar as metodologias de cálculo de índices tecnológicos na floricultura e propor um modelo de avaliação específico para identificação do nível tecnológico do controle de pragas para esta atividade, verificando o posicionamento dos produtores em relação aos níveis de integração (NI) do manejo integrado de pragas (MIP). Para determinar a importância relativa dos artrópodes praga da roseira no estado do Ceará foram entrevistados consultores, especialistas e técnicos de reconhecida atuação na área de floricultura no estado, tendo o estudo abrangido a região da Ibiapaba (principal agropólo produtor), Maciço de Baturité e o Cariri. O modelo proposto para avaliação do nível tecnológico do controle de pragas na floricultura foi aplicado numa amostra de 14 pequenos, médios e grandes produtores que cultivavam diferentes espécies de flores de corte e plantas ornamentais. Para verificar a eficácia do método em uma cultura específica fez-se um estudo de caso para a roseira sob sistema de cultivo protegido em São Benedito, região da Ibiapaba. A principal praga apontada para todas as regiões foi o ácaro rajado, *Tetranychus urticae*, sendo esta considerada a praga chave para a cultura da roseira no estado do Ceará. A importância relativa dos demais grupos de artrópodes variou de acordo com cada região de produção, tendo o trips e os afídeos ficado em 2º lugar no Cariri e em Baturité, respectivamente. Considerando o estado como um todo o segundo grupo de maior importância foram os afídeos. Atribuiu-se esse fato as diferentes formas de manejo, grau de especialização dos produtores e fatores ambientais. Em relação ao nível tecnológico do controle de pragas os produtores obtiveram pontuações que variaram de 3 a 78, indicando que eles utilizavam de 3 a 78% das tecnologias básicas para o controle de pragas. Também foi verificado que esse percentual aumentou conforme o grau de profissionalismo e assistência técnica recebida pelos produtores, bem como em função da especialização dos funcionários contratados. A média das pontuações da amostra em teste foi de 28 pontos ou 28% de uso das técnicas de controle, o que de acordo com a escala proposta coloca o nível tecnológico do controle de pragas na floricultura no padrão E, o menor da escala. A cerca do nível de integração 92,86% dos produtores não atingiram o primeiro nível do MIP, o que mostra que esse resultado está em harmonia com a avaliação do nível tecnológico do manejo de pragas.

Palavras-chave: Floricultura, Índice tecnológico, Manejo Integrado de Pragas, Roseira

ABSTRATC

The present work aimed to: (1) verify the relative importance of the most important groups of pest arthropods of occurrence in cut roses at different crop flowers producing areas on Ceará state and to identify the key pest for this cultivation; (2) to analyze the floriculture technological indexes calculation methodologies and to propose an specific evaluation model to identify the technological level of pest control (PC) for this activity, verifying where the local producers are positioned in relation to the integration levels (IL) of integrated pest management (IPM). To determine the relative importance of cut rose's pest arthropods were interviewed consultants, specialists and technicians of recognized know-how in cut roses and other crop flowers production around the state. Thus the study embraced Ibiapaba (main producing site), Baturité and Cariri regional production sites. The proposed model for PM technological level evaluation was applied in a sample witch contained small, medium and big producers in a total range of fourteen farmers that cultivated different species of cut flowers and ornamental plants. To verify the method effectiveness in a specific culture it was made a case study for cut roses under greenhouse conditions in São Benedito, Ibiapaba. The main pest pointed for all production site areas was the two spotted spider mite, *Tetranychus urticae*, which was considered cut roses key pest to the state. The other arthropods groups' relative importance varied in agreement with each production area. In example, trips were the 2nd most important pest in Cariri and the aphids got the second place in Baturité. Considering all the state the second most important pest group were the aphids. That fact was attributed to the different management, producer's individual specialization degree and environmental conditions. About the PC technological level, producer's scores varied from 3 to 78 indicating that they were using from 3 to 78% of the basic IPM technologies. It was also verified that those value has increased according to the professional level and technical support received by the producers as well as in function of the specialized contracted employers. The sample average score was 28 or 28% of PC techniques usage, what would place the floriculture PC technological level as standard E, the smallest in the scale. In the IL evaluation 92.86% of the producers didn't reach the first IPM integration level threshold, what shows that the result is in harmony with the PM technological level standard shown previously.

Keywords: Floriculture, Technological index, Integrated Pest Management, Cut rose

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Mudança no grau de importância no complexo de pragas do algodoeiro no Valle de Cañete, Peru durante três regimes de controle químico de pragas.....	20
Tabela 2. Alteração na importância das pragas do algodão na Nicarágua.....	20
Tabela 3. Indicadores empregados nas unidades e suas frequências de uso.....	24
Tabela 4. Variáveis Tecnológicas para produção de helicônias.....	25
Tabela 5: Índices tecnológicos dos produtores de helicônias no Estado do Ceará.....	26
Tabela 6. Distribuição % dos produtores de helicônias de acordo com os padrões de tecnologia.	26
Tabela 7. Índices Médios Gerais e as Respectivas Contribuições de cada tecnologia nas suas composições.....	26
Tabela 8. Variáveis Tecnológicas para produção de crisântemo de corte.....	28
Tabela 9. Importância em peso das práticas de manejo de insetos para a produção de algodão no Alabama, EUA em 1979.....	34
Tabela 10. Técnicas utilizadas nos métodos de controle e dispostas em ordem aproximada de complexidade.....	40
Tabela 11. Pesos das práticas de importância geral para o manejo de pragas na floricultura.....	46
Tabela 12. Componentes dos níveis de integração do MIP para a floricultura.....	48
Tabela 13. Importância relativa dos artrópodes pragas da roseira por micro-região.....	50
Tabela 14. Importância relativa dos artrópodes pragas da roseira no Ceará.....	51
Tabela 15. Categoria de manejo, percentual de uso das práticas de importância geral para o controle de artrópodes pragas na floricultura.....	54
Tabela 16. Ordem das práticas de controle em função do percentual de uso.....	55
Tabela 17. Percentual de produtores por padrão tecnológico de controle de pragas.....	56
Tabela 18. Princípios ativos produtos (fungicidas, acaricidas e inseticidas) já utilizados em rosas nas empresas estudadas.....	66
Tabela 19. Seletividade de alguns Acaricidas e Inseticidas usados nos cultivos de em São Benedito, CE (2007).....	67
Tabela 20. Seletividade de alguns dos fungicidas utilizados no cultivo de rosas em São Benedito, CE (2007).....	68

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Exemplo de evolução de sistema de controle de pragas convencional até o Nível III de MIP, sugerindo que existe um conjunto mínimo de componentes táticos combinados dentro de uma estratégia básica que define os “limites do MIP”. Níveis hipotéticos de adoção foram assumidos para os produtores de legumes nos Estados Unidos. (Traduzido de Kogan, 1998)..... 42
- Figura 2.** Nível atual de adoção do conjunto mínimo de componentes táticos combinados dentro das estratégias básicas que definem os limiares entre os níveis de integração do MIP e padrões de qualificação em relação à floricultura. 58
- Figura 3.** Posicionamento dos produtores avaliados em relação ao conjunto mínimo de componentes táticos combinados dentro das estratégias básicas que definem os limiares entre os níveis de integração do MIP e padrões de qualificação relação à floricultura..... 73

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1. Categorização de artrópodes como praga na agricultura.....	15
2.2. Principais pragas da floricultura.....	16
2.2.1. Pragas da roseira.....	17
2.3. Importância relativa das pragas.....	19
2.4. Índices Tecnológicos na Floricultura.....	21
2.5. Componentes comuns entre os modelos de MIP.....	35
2.5.1. Monitoramento.....	35
2.5.2. Nível de Controle.....	37
2.5.3. Prevenção.....	38
2.5.4. Métodos de Controle.....	39
2.6. Níveis de Integração do MIP.....	41
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	44
3.1. Importância relativa dos grupos de pragas de principal ocorrência na cultura da roseira (<i>Rosa hybrida</i>) no estado do Ceará.	44
3.2. Nível tecnológico do controle de artrópodes pragas na floricultura cearense.....	45
3.3. Inserção dos produtores dentro dos níveis de integração do MIP.....	47
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	49
4.1. Importância relativa dos grupos de pragas de principal ocorrência na cultura da roseira (<i>Rosa hybrida</i>) no estado do Ceará.	49
4.2. Nível tecnológico do controle de pragas na floricultura.....	52
4.3. Estudo de caso.....	59
4.3.1. Nível tecnológico e de integração do MIP no cultivo de rosas em cultivo protegido em São Benedito, CE.....	59
4.3.1.1. Monitoramento e nível de controle.....	59
4.3.1.2. Controle químico.....	62
4.3.1.3. Seletividade dos produtos utilizados nos cultivos.....	64
4.3.1.4. Práticas culturais e preventivas.....	69
4.3.1.5. Avaliação do controle Biológico.....	70
5. CONCLUSÕES.....	74
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75

1. INTRODUÇÃO

A floricultura é uma atividade agrícola destinada ao cultivo de flores e plantas ornamentais para abastecimento da indústria floral, uma das principais indústrias em muitos países desenvolvidos e ainda em desenvolvimento. A atividade compreende o cultivo de flores de corte, plantas ornamentais, produção de sementes, bulbos e mudas de árvores de grande porte. Economicamente é uma das atividades de maior complexidade e que exige dos produtores dedicação e eficiência técnica para abastecer um mercado cada vez mais exigente em relação à qualidade do produto e também da forma como é conduzida a sua produção.

A produção brasileira de flores e plantas ornamentais estava distribuída principalmente nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Santa Catarina, Pernambuco e Rio Grande do Sul. Porém, nos últimos anos, diversos pólos regionais de produção foram formados em todo o Brasil como nos Estados do Ceará, Bahia, no Distrito Federal e no Paraná, entre outros.

Os dados sobre o andamento do agronegócio de produtos florícolas no país indicam, de um modo geral, um cenário promissor e estimulante para quem deseja entrar neste ramo da agricultura. O Brasil fechou 2006 com US\$ 29,63 milhões em divisas referentes à exportação de flores e plantas ornamentais, um crescimento de 15,06% em relação aos recursos obtidos com a exportação desses produtos no ano de 2005, quando o país exportou US\$ 25,75 milhões. Segundo dados de um levantamento anual realizado por pesquisadores de uma empresa de consultoria de São Paulo e divulgados pela Agencia Sebrae de Notícias (ASN), as exportações em janeiro e fevereiro de 2007 somaram US\$ 5,5 milhões, um crescimento de 24,95% em relação aos resultados do primeiro bimestre de 2006. O segmento de Mudas e Plantas ocupou o primeiro lugar com 61,01% (US\$ 3,34 milhões) do total de vendas para o exterior e tendo como principais importadores a Holanda (32,69%), EUA (30,44%) e Itália (25,14%), além de outros 11 países e o principal estado brasileiro exportador São Paulo (72,69%), seguido do Rio Grande do Sul (25,97%) e Minas Gerais (1,34%). Já o segmento de Flores e Botões Frescos para Buquês e Ornamentações ficou em segundo com 21,33% (US\$ 1,17 milhão). As exportações de rosas foram as mais expressivas do grupo, atingindo 26,72%. As rosas brasileiras seguiram principalmente para Holanda (54,89%), Portugal (43,38%) e Chile (1,73%). O Estado do Ceará foi o que mais exportou rosas (88,2%), seguido por São Paulo (11,8%). Em terceiro lugar o segmento bulbos, tubérculos, rizomas e similares com 12,27% (US\$ 670,91 mil) do resultado das exportações brasileiras no setor de flores e plantas ornamentais no primeiro bimestre de 2007. A Holanda (89,26%), México (5,31%), Chile

(2,16%), EUA (2,05%) e Reino Unido (1,21%) foram os principais importadores desse segmento. São Paulo, Ceará e Espírito Santo foram os principais exportadores (ASN, 2007).

Mesmo tendo ingressado na atividade há apenas sete anos, o estado do Ceará já demonstrou seu grande potencial para este ramo do agronegócio, apresentando resultados bastante expressivos na exportação de flores e plantas ornamentais, além de ter atraído grandes empresas do setor para as regiões onde as características climáticas favorecem o desenvolvimento da atividade.

Apesar de seu crescimento rápido, o sistema produtivo local ainda não atingiu seu ápice e para isso será necessária a resolução de alguns problemas que afetam a atividade não apenas no Ceará, mas em toda a região Nordeste como por exemplo a pequena oferta de insumos nas áreas produtoras; mão-de-obra pouco qualificada; produtores com pouca profissionalização e especialização; baixo nível organizacional e associativo dos produtores; carência de técnicos com conhecimentos especializados; poucas pesquisas sobre as espécies produzidas e estudos de mercado, dentre outros (BRAINER; OLIVEIRA, 2006).

Além destes pontos, o mercado caminha para uma maior profissionalização por meio da implantação de selos de qualidade para a floricultura brasileira, pois a certificação é um diferencial quando se pensa em conquistar espaços no comércio internacional como o Mercado Comum Europeu, que criou barreiras protecionistas para a importação de produtos vegetais que possam disseminar pragas e doenças no continente. A certificação é um programa de qualidade pelo qual o órgão certificador fornece uma garantia escrita de que o produtor de flores e plantas ornamentais atende a um determinado conjunto de critérios estabelecidos.

Os produtores de Santa Catarina foram os primeiros a tomar a iniciativa de desenvolver um selo próprio para atestar que seus produtos florícolas estavam dentro de padrões internacionais de controle de qualidade na produção agrícola. Esse selo é referendado pela European Retailers Produce Working (Eurep), uma importante associação que reúne os grandes varejistas da União Européia (EU), notabilizando-se por defender boas práticas de produção e de controle da qualidade dos produtos oferecidos ao consumidor europeu (SEBRAE, 2005).

No Ceará, também, já se discute questão e caso os produtores queiram manter-se competitivos e ampliar a comercialização é necessário que sejam tomadas medidas no sentido de melhorar a organização e o nível tecnológico. Tais medidas resultarão em produtos com maior qualidade, o que viabilizará mais vendas para o mercado europeu, que é extremamente exigente, principalmente, com o aspecto fitossanitário.

Um dos pontos abordados dentro de programas de certificação refere-se ao uso das boas práticas agronômicas (BPA), um conjunto práticas culturais e fitossanitárias, dentre outras, componentes básicas de um sistema de manejo integrado. Como exemplos clássicos têm-se os sistemas de produção integrada (PI) como o PIF (Produção Integrada de Frutas), o *System Approach* e o EUREPGAP (onde a sigla GAP significa Good Agricultural Practices, em português, boas práticas agronômicas). Este selo é concedido pelo Eurep a produtores de frutas, flores e vegetais frescos que reduzem o uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos, implementam planos de Manejo Integrado de Pragas (MIP), utilizam a água com maior eficiência e mantêm boas práticas sociais, como a proibição de trabalho infantil e a segurança dos empregados.

Exemplos de programas implantados em diferentes países e que são considerados compatíveis com o padrão do EUREPGAP para floricultura e plantas ornamentais são: o SwissGAP Flowers and Ornamentals da Verein SwissGAP, na Suíça; Florverde da Asocolflores, Colômbia; o Kenya GAP da Fresh Produce Exporters Association of Kenya (FPEAK), no Kenya; e mais recentemente foram aprovados o British Ornamental Plant Producers (BOPP) Silver Standard da British Ornamental Plant Producers, no Reino Unido; o MPS-GAP Flor da Milieu Programma Sierteelt (MPS), Holanda; e o KFC Silver Standard da Kenya Flower Counce, também no Kenya.

Para se ter uma idéia da importância de se implementar um sistema integrado para a floricultura pode se consultar a normativa para a produção segura de flores e plantas ornamentais (Flower and Ornamentals Normative Documents V1.1-Jan04), uma lista de verificação (checklist) da EUREPGAP para flores e ornamentais, disponível na página <http://www.eurepgap.org>. Neste documento facilmente se identificam vários tópicos que são exigidos pelo programa e que são abordados tanto dentro de programas de produção integrada quanto no manejo integrado de pragas tais como: manutenção de banco de dados contendo informações completas sobre a utilização de insumos como adubos e defensivos químicos, escolha de variedades com resistência à pragas, rotação de culturas, manejo e tratamento químico do solo (fumigação), aplicação e cuidados com a origem da matéria orgânica utilizada, sobre a proteção de plantas e exigências com relação ao uso mínimo de defensivos químicos, escolha de produtos seletivos, atenção às recomendações de uso e manuseio correto de defensivos, utilização de equipamentos de segurança e respeito ao período de reentrada após sua utilização, além de cuidados na colheita e pós-colheita, dentre outros.

A adoção de um sistema de manejo integrado de pragas (MIP) pode em muito facilitar a obtenção de uma certificação como a EUREPGAP pois um programa de MIP bem

elaborado atende vários desses pontos exigidos pelas certificadoras. No entanto, para se elaborar um programa de MIP que se adapte bem a realidade dos produtores cearenses e ainda esteja de acordo com os padrões internacionais de certificação é primordial que sejam realizadas pesquisas abordando este tema.

Uma etapa inicial para a elaboração de um programa de MIP com pretensões de atingir um nível estadual é a identificação das espécies que estão associadas a flores e plantas ornamentais em cada um dos pólos produtores no estado do Ceará, bem como sua importância relativa para os produtores. Após esse levantamento seria possível elaborar um mapa de dispersão de pragas no estado e, com base nesses dados, estabelecer as pragas chave para os cultivos em cada localidade bem como originar programas de vigilância agropecuária para impedir a entrada de pragas entre as regiões produtoras. Posteriormente, considerando-se os diferentes sistemas de cultivo adotados pelos produtores e as características climáticas das regiões, é possível elaborar um plano de manejo específico contendo normas fitossanitárias para cada uma das pragas. Após esta etapa os órgãos públicos de difusão de tecnologia em parceria com a universidade e outras instituições poderiam ficar encarregados de elaborar cartilhas, guias práticos para o cultivo e outras publicações técnicas contendo informações e normas básicas para, então, dar início a um amplo programa de extensão rural focado na produção de flores.

Dessa forma o objetivo deste trabalho foi verificar a importância relativa dos principais grupos de pragas que têm ocorrido nas diferentes regiões produtoras de flores no estado do Ceará com enfoque na cultura da roseira (*Rosa hybrida*), analisar os modelos de cálculo para o nível tecnológico na floricultura e propor um modelo de avaliação específico para identificação do nível tecnológico do controle de pragas realizado atualmente na floricultura cearense, verificando seu grau de integração em relação aos níveis de manejo integrado de pragas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Categorização de artrópodes como praga na agricultura

Os artrópodes constituem uma das classes de maior diversidade no reino animal possuindo um grande número de espécies adaptadas a várias condições de ambiente, o que lhes permite ter uma ampla distribuição mundial. Dentre eles, os insetos e ácaros fitófagos têm especial importância para a agricultura por terem agregados em suas ordens organismos que podem se tornar potenciais causadores de problemas para os cultivos, ou seja, se tornarem pragas. Na floricultura, essa preocupação aumenta ainda mais devido o caráter estético dos produtos. De acordo com os termos fitossanitários definidos pela Convenção Internacional de Proteção Fitossanitária – CIPF/FAO (Norma Internacional de Medidas Fitossanitárias - NIMF nº 05/2002) defini-se praga como sendo qualquer espécie, raça ou biótipo de vegetais, animais ou agentes patogênicos, nocivos para os vegetais ou produtos vegetais, mas comumente costuma-se relacionar pragas apenas a insetos e ácaros.

Em ambientes equilibrados esses artrópodes não chegam a causar danos, pois são regulados por fatores naturais como competição intra e interespecíficas e disponibilidade de alimento. Os ecossistemas agrícolas dificilmente apresentam condições de equilíbrio que permitam o sistema de auto-regulação e o controle natural funcionarem normalmente, pois existe grande oferta de alimento, pequena diversidade de espécies, freqüentes distúrbios e alterações no ambiente provocadas pelo homem. Isso corrobora para que os organismos com alto potencial biótico, ou seja, espécies com alta capacidade reprodutiva e dispersiva, predominem na área e sua densidade populacional venha posteriormente a alcançar o grau de praga.

A medida quantitativa da densidade populacional de uma dada espécie que determina se um inseto componente do agroecossistema deve ser classificado ou não como praga é o nível de dano econômico (NDE). Ele representa a menor densidade populacional que irá causar dano econômico, ou ainda uma densidade populacional da praga cujo dano que irá causar é igual ao custo do seu controle. Baseados nessa medida Metcalf e Luckmann (1975) agruparam os insetos em quatro categorias: (1) os que se alimentam nas culturas sem nunca alcançar densidades altas o suficiente para causar dano econômico e em conseqüência raramente são noticiadas; (2) o das pragas ocasionais, cuja densidade populacional só excede o NDE quando afetada por condições climáticas fora do normal ou pelo uso inapropriado de inseticidas; (3) pragas perenes, pois a flutuação de sua densidade frequentemente atinge o NDE e é preciso intervir a cada pico populacional; (4) e pragas severas, que são grupo de

insetos os quais atingem o NDE mesmo tendo uma baixa densidade populacional, requerendo intervenções regulares e constantes.

Mudanças no agroecossistema podem eliminar a população de uma praga ou reduzi-la a níveis insignificantes. Por outro lado, os indivíduos numa população de insetos sobreviventes podem estar bem adaptados às novas condições e assumir maior grau de importância como pragas, bem como desenvolver novas características que lhe permitiriam expandir sua distribuição, aumentar o número de hospedeiros ou até mesmo desenvolver preferência (FALCON; SMITH, 1973).

2.2. Principais pragas da floricultura

Dentre as pragas que ocorrem infestando flores destacam-se os ácaros, tripes, moscas-brancas, pulgões e larvas minadoras. Os danos provocados por essas pragas comprometem a qualidade e conseqüentemente a comercialização do produto final. A principal espécie de ácaro praga em plantas ornamentais é *Tetranychus urticae*, comumente denominada de ácaro rajado. Os ácaros causam danos severos em diversas variedades de crisântemo, rosa e gipsofila, ocorrendo nestas culturas praticamente durante todo o ano, especialmente nas estações mais quentes e secas. (TAMAI et al.,2000) e é considerado como uma das pragas chave no cultivo da roseira na Califórnia, EUA (CASEY et al.,20007).

Os tripes, artrópodes polípagos, de grande capacidade reprodutiva e fácil dispersão pelo vento, o que proporciona uma rápida infestação de novas áreas de cultivo, têm nos gêneros *Thrips* e *Frankliniella* a grande maioria das espécies de importância econômica presente no Brasil, sendo que *Frankliniella Occidentalis* é considerada como uma praga séria de flores e plantas ornamentais em diversos locais como Colômbia, Estados Unidos e Europa. No Brasil ela também é referida como de grande importância econômica para o cultivo de flores especialmente do crisântemo. Condições de alta temperatura e a maior oferta de pólen durante o florescimento favorecem o crescimento da população dessa praga. (STACK; DRUMMOND, 1998; BUENO, 1999; TAMAI et al.,2000; MONTEIRO et al.,2001; BUENO et al.,2003; CARVALHO et al.,2006).

Com relação às demais pragas, a principal espécie de mosca-branca praga de plantas ornamentais é a *Bemisia tabaci* e a larva-minadora, (*Liriomyza* spp.). Os afídeos podem atacar diferentes espécies de flores e ornamentais, sendo observados frequentemente infestando e provocando danos no cultivo de rosas (TAMAI et al.,2000). De acordo com a cultura podem ocorrer pulgões específicos como, por exemplo, *Macrosiphum rosae*, na roseira, mas de um

modo geral *Aphis gossypii* e *Myzus persicae* são considerados os mais comuns em flores de corte como crisântemos, rosas e outras ornamentais no Brasil e no mundo.

2.2.1. Pragas da roseira

De acordo com Gallo et al., (2002) as principais pragas da roseira são os pulgões *Capitophorus rosarum* e *Macrosiphum rosae*, a cochonilha *Chrysomphalus ficus* e o ácaro-rajado, *Tetranychus urticae*. Conforme Silva et al., (1968) existem no Brasil cerca de 122 espécies de artrópodes relacionadas atacando a cultura da roseira. Entretanto, de acordo com a Instrução Normativa Nº 42, de 05 de Julho de 2002 objetivando a atualização dos nomes vulgares e científicos das pragas constantes nas bulas de agrotóxicos e afins com finalidade fitossanitária, foram apresentadas as seguintes espécies como pragas na cultura da roseira até então:

- **Lagartas**

1. *Megalopyge lanata* (Lagarta-de-fogo, Taturana)
2. *Callopietria floridensis* (Lagarta-das-flores-e-folhagens)
3. *Phobetron hipparchia* (Lagarta)
4. *Spodoptera eridania* (Lagarta-das-folhas)

- **Mosca-branca**

1. *Bemisia tabaci* (Mosca-branca)

- **Besouros**

1. *Euphoria lurida* (Besouro-das-frutas)
2. *Paraulaca dives* (Besouro-verde)
3. *Rutela lineola* (Besouro-da-roseira)
4. *Macroductylus pumilio* (Vaquinha-amarela, Besouro-amarelo)

- **Cochonilhas**

1. *Chrysomphalus dictyospermi* (Cabeça-de-prego-rosa, Cochonilha-cabeça-de-prego)

2. *Chrysomphalus ficus* (Cochonilha-cabeça-de-prego, Cochonilha-com-carapaça)
3. *Icerya purchasi* (Cochonilha-australiana, Pulgão-branco)
4. *Orthezia insignis* (Cochonilha-de-placa, Cochonilha)
5. *Saissetia coffeae* (Cochonilha-parda)
6. *Eurhizococcus brasiliensis* (Cochonilha-pérola-da-terra, Margarodes)

- **Pulgões**

1. *Aphis gossypii* (Pulgão-das-inflorescências, Pulgão-do-algodoeiro)
2. *Capitophorus rosarum* (Pulgão-verde-da-roseira, Pulgão-verde)
3. *Cerataphis lataniae* (Pulgão-da-orquídea)
4. *Macrosiphum rosae* (Pulgão-roxo-da-roseira, Pulgão-grande-da-roseira)

- **Tripes**

1. *Heliothrips haemorrhoidalis* (Tripes)
2. *Selenothrips rubrocinctus* (Tripes-do-cacaueiro, Tripes-da-cinta-vermelha)
3. *Thrips simplex* (Tripes-do-gladiolo, Tripes)
4. *Thrips tabaci* (Tripes-do-fumo, Tripes)

- **Minadores**

1. *Lyriomyza huidobrensis* (Larva-minadora, Mosca-minadora)
2. *Lyriomyza* spp. (Larva-minadora, Mosca-minadora)

- **Ácaro**

1. *Tetranychus desertorum* (Ácaro-vermelho)
2. *Tetranychus mexicanus* (Ácaro-vermelho)
3. *Tetranychus urticae* (Ácaro-rajado)

- **Outros**

1. *Neocurtilla hexadactyla* (Paquinha, Grilo-toupeira)
2. *Aethalion reticulatum* (Cigarrinha-dos-pomares, Cigarrinha-das-frutíferas)

2.3. Importância relativa das pragas

A importância de cada praga pode variar tanto de acordo com as culturas atacadas, como também para uma mesma espécie vegetal produzida em diferentes regiões geográficas. Num dos trabalhos clássicos do manejo integrado de pragas com algodão Falcon e Smith (1973) citam um exemplo disso. No Egito as pragas chave do algodão eram a lagarta das folhas, *Spodoptera littoralis*, e a lagarta rosada, no sul dos Estados Unidos, México e América Central a praga chave era o bicudo do algodoeiro *Anthonomus grandis*, já em San Joaquin Valley, Califórnia o percevejo *Ligus hesperus* e no leste e sul da África e na Austrália *Heliothis armigera* é que era a praga chave para essa cultura. Considera-se como praga chave (ou praga principal) as espécies persistentes, de ocorrência perene e altamente prejudicial (severas) aos cultivos, sendo elas as que desencadeiam as práticas de manejo e controle fitossanitário. A importância de uma determinada praga também pode se modificar através do tempo, pois elas são submetidas a muitas pressões ambientais. Um exemplo disso é a elevação de pragas ocasionais (ou pragas secundárias) ao grau de pragas principais em função do mau uso de diferentes práticas agrícolas, em especial o uso de defensivos. Como exemplo, Bleicher (1993) avaliou a importância relativa das principais pragas do algodoeiro em alguns estados do Brasil, demonstrando a variação no grau de importância de cada praga em função da região geográfica e do pouco emprego de tecnologias em algumas dessas, especialmente na região Nordeste (PASCHOAL, 1979; FALCON; SMITH, 1973; METCALF; LUCKMANN, 1975; BLEICHER, 1993).

Um exemplo histórico que evidencia a mudança do grau de importância das pragas com o decorrer do tempo e em função do uso de defensivos é o do vale de Cañete no Peru, mostrado por Herrera-Araguena (1981). Conforme pode ser visto na Tabela 1, até 1946 as principais pragas eram *Anthonomus vestitus*, *Anomis texana* e *Aphis gossypii*. Entre 1947 e 1956, com o intenso uso de defensivos químicos de síntese, houve um crescente aumento no número de aplicações e *Heliothis virescens* passou a ocupar o primeiro lugar em importância e pragas que, antes estavam sobre controle natural e não tinham importância alguma passaram ocupar a 2º e 3º posição. Com a implantação do manejo integrado pode se observar que no período entre 1957 e 1968 houve uma sensível redução do grau de importância desses insetos.

Fato semelhante ocorreu na Nicarágua (Falcon, 1971). Partindo de apenas algumas aplicações por ciclo da cultura do algodão no começo dos anos de 1950, chegaram a ser feitas entre 10 a 12 aplicações no final daquela década e entre 1966 e 1967, em muitos campos de algodão, chegavam a se fazer 30 pulverizações. No ano base de 1956 as principais pragas

eram *Anthonomu grandis* e *Alabama argillacea*. Com o uso abusivo de defensivos *Heliothis* spp. se tornou a praga de maior importância e *Prodenia* spp., antes sem importância, passou a ocupar a 2ª colocação (Tabela 2).

Tabela 1. Mudança no grau de importância no complexo de pragas do algodoeiro no Valle de Cañete, Peru durante três regimes de controle químico de pragas.

Pragas	Grau de importância ¹		
	Até 1946	1947 - 1956	1957 - 1968
	Inseticidas arsênicos e botânicos	Inseticidas organo-sintéticos	Manejo Integrado
<i>Anthonomus vestitus</i>	1	4	1
<i>Anomis texana</i>	2	5	2
<i>Aphis gossypii</i>	3	6	3
<i>Heliothis virescens</i>	4	1	4
<i>Mescinia peruella</i>	5	10	6
<i>Pinnaspis minor</i>	6	12	0
<i>Pococera atraementalis</i>	0	11	5
<i>Dysdercus peruvianus</i>	0	0	0
<i>Argyrotaenia sphaleropa</i>	0	2	0
<i>Platynota</i> sp.	0	8	0
<i>Pseudoplusia includens</i>	0	3	0
<i>Pseudococcus neomaritimus</i>	0	7	0
<i>Bucculatrix thurberiella</i>	0	9	0

Fonte: Adaptado de Herrera-Araguena (1981). 1 - os números de 1 – 12 representam a importância em ordem decrescente e zero (0) significa sem importância econômica.

Tabela 2. Alteração na importância das pragas do algodão na Nicarágua.

Espécies	Ordem de importância ^a		
	1956	1965	1970
<i>Alabama argillacea</i>	2	5	4
<i>Anthonomus grandis</i>	1	3	1
<i>Aphis gossypii</i>	4	M	M
<i>Bemisia tabaci</i>	*	4	3
<i>Creontiades femoralis</i>	*	M	6
<i>Heliothis</i> spp.	3	1	2
<i>Prodenia</i> spp.	*	2	5
<i>Sacododes pyralis</i>	5	*	*
<i>Spodoptera</i> spp.	*	7	8
<i>Trichoplusia ni</i>	*	6	7

a. 1 = maior importância; * = sem importância; M = de menor importância. Fonte: Falcon, 1971.

Segundo Bleicher (1993) o levantamento periódico da situação relativa de pragas dentro do complexo de artrópodes associados a uma cultura pode permitir diagnosticar mudanças que, se devidamente estudadas poderão auxiliar na re-orientação de práticas para minorar ou até eliminar o efeito nocivo das pragas. Comparada ao algodoeiro, o cultivo de flores e plantas ornamentais é uma atividade extremamente nova no Ceará e desse modo um estudo inicial da importância relativa das pragas nas regiões produtoras servirá como o marco zero e ponto inicial para direcionar o manejo de pragas nesse ramo da agricultura que tanto tem se destacado nesse estado.

2.4. Índices Tecnológicos na Floricultura

Para vencer os novos desafios que se apresentam ao setor da floricultura no estado do Ceará é necessário que sejam adotadas novas tecnologias no intuito de tornar o segmento cada vez mais competitivo frente às exigências do mercado e aos demais concorrentes. Tal fato não chega a ser uma completa novidade, pois em vários setores tecnologia e competitividade parecem andar paralelamente e na mesma direção.

Chagas (2000) em sua publicação sobre a floricultura tropical na Zona da Mata de Pernambuco, mencionou que a carência de tecnologias geradas ou adaptadas para flores tropicais tem sido um obstáculo ao incremento da exploração destes cultivos. Segundo o autor os floricultores, de um modo geral, aprendem pelo processo de tentativa, o que acarretou prejuízos e retrocessos. Além das próprias universidades rurais da região não possuírem, há dez anos a disciplina de floricultura, as empresas de pesquisa não têm na floricultura uma prioridade de pesquisa para estudos dos sistemas de produção que possam orientar os produtores. Ainda de acordo com Chagas (2000) havia um interesse comprovado de 65% dos produtores em participarem da ação de pesquisas em suas propriedades, a fim de serem mais racionais no plantio, na adubação, no beneficiamento pós-colheita, na obtenção de material genético de melhor qualidade e de mudas advindas de cultura de tecido e no controle fitossanitário.

Entretanto, antes de se adotar uma nova tecnologia, faz-se necessário saber qual o nível tecnológico dos produtores e mais precisamente qual é o nível atual da eficiência no uso da tecnologia existente e disponível ou adaptável. Dessa forma poder-se-ia atuar com mais ênfase nos pontos críticos para a atividade de acordo com o grau de exigência do mercado o qual se pretende disputar e assim, adquirir um diferencial e uma vantagem comercial a mais entre os competidores de mercados mais exigentes e de maior lucratividade como a Europa e os Estados Unidos.

Atualmente existe uma crescente preocupação por parte dos produtores de vários segmentos da agricultura em relação à utilização correta de praguicidas bem como da redução do uso desses produtos e uma maior procura por meios alternativos de controle de pragas. O setor da floricultura também tem sido pressionado nesse sentido devido às altas quantidades de defensivos utilizados em alguns cultivos e a falta de mecanismos que regulem o uso desses produtos de forma mais controlada nos países em desenvolvimento.

No Ceará os produtores de flores e plantas ornamentais também já demonstram essa preocupação e denotam interesse em conduzir cultivos ecologicamente corretos, mas a iniciativa por vezes esbarra, dentre outros fatores, na falta informação, capacitação técnica e disponibilidade de recursos e insumos. Boa parte disso deve-se ao fato da floricultura ser uma atividade recente no Estado e não possuir, ainda, sistemas produção e manejos específicos para as culturas mais exploradas na região.

O desenvolvimento de um plano de manejo integrado de pragas adequado às condições dos pólos produtores de flores seria um grande agente propulsor dessa atividade no Estado e, além de ser uma tecnologia que prima pelo uso de boas práticas agrônômicas, em razão de suas bases ecológicas e científicas, contribuiria em muito para reduzir os riscos ambientais da atividade e o uso excessivo de praguicidas, bem como proporcionaria um controle de pragas mais eficiente. Em função disso, seria de grande valia a identificação do índice tecnológico atual do manejo de pragas efetuado pelos produtores, para a partir desse ponto implementar um programa elaborado de manejo integrado de pragas para a floricultura cearense.

Pesquisadores, especialmente da área econômica, se dedicaram a conduzir métodos de cálculo e análise de índices tecnológicos bem como dos fatores que influenciam na adoção de tecnologias. De fato, esta pode ser considerada uma árdua tarefa, principalmente quando se trata de uma atividade do setor agrícola devido a grande quantidade e dinâmica dos fatores e variáveis que influenciam na produção. Essa complexidade se dá justamente pelo fato de que qualquer atividade agrícola lida com uma intrincada relação ambiente—plantas—homem, ou seja, fatores ambientais/ecológicos, produtivos (envolvendo uso de técnicas, equipamentos e insumos) e socioeconômicos. Esse leque pode ser subdividido e expandir-se ainda mais quando considera-se as especificidades do uso desses fatores de acordo com as necessidades de cada cultura.

Apesar dos inúmeros fatores existentes, alguns são comuns a todos os cultivos. Todas as plantas necessitam de três fatores básicos: água, luz e nutrientes. Contudo, em se tratando de plantas cultivadas dentro de um sistema econômico de produção essas exigências aumentam e são requeridas medidas para se garantir lucratividade do cultivo. Desse modo, considerando-se o sistema de cultivo de forma generalista, as necessidades básicas de uma cultura para gerar um bom retorno para o investidor passam a ser:

a) Ambiente favorável ao desenvolvimento da cultura e espaço físico sistematizado de modo a facilitar a condução das plantas e os tratos culturais;

- b) Um solo ou substrato o mais próximo possível do ótimo (em termos de estrutura física e química) para o desenvolvimento das plantas;
- c) Água de boa qualidade na frequência correta e fornecida através do método mais adequado evitando desperdícios;
- d) Todas as plantas necessitam de nutrientes para seu desenvolvimento normal. Entretanto, considerando-se o nível de produtividade esperado esse requerimento tende a ser mais elevado para se alcançar as metas. Sendo assim, o manejo nutricional de acordo com a necessidade da cultura em cada fase de seu desenvolvimento é de grande importância;
- e) Tratos culturais adequados na condução de cada cultivo desde o plantio até a pós-colheita e em harmonia com o uso de equipamentos, insumos e o ambiente;
- f) Práticas fitossanitárias para manter o cultivo saudável dentro dos limites de perdas aceitáveis para a obtenção de lucro.

Em adição a estes, ainda pode se inserir aspectos gerenciais, mas para o objetivo geral deste trabalho fixemo-nos nas exigências específicas das plantas e com maior profundidade no manejo fitossanitário.

Do exposto acima, vê-se que para calcular um índice tecnológico para cultivos deve ser abordado o uso de tecnologias segundo as necessidades destes fatores, pelo menos em termos gerais, e no caso de uma cultura específica o método poderia ser facilmente adequado aos requerimentos técnicos do cultivo e do grau de exigência da técnica de cada um dos fatores pela adição das variáveis relativas a cada fator.

Uma metodologia simples e prática, utilizada quando se realiza estudos sobre nível tecnológico de um determinado ramo/atividade do setor agrícola, especialmente quando se lida com uma grande quantidade de amostras, consiste basicamente em listar uma série de indicadores (equipamentos, insumos e técnicas) e verificar o percentual de utilização ou não das variáveis descritas na listagem e posteriormente qualificar o nível tecnológico em grupos de acordo com este percentual. Um exemplo de aplicação deste modelo pode ser visto no trabalho realizado por Brainer e Oliveira (2006) no qual verificaram, entre outras coisas, o nível tecnológico dos produtores nas áreas de floricultura na região Nordeste. Os autores listaram alguns indicadores empregados nas unidades produtoras de flores e plantas ornamentais para aferir seus níveis tecnológicos e observaram as respectivas frequências de utilização (Tabela 3). De acordo com esses indicadores, os pesquisadores dividiram o processo produtivo dos floricultores em três níveis: Alta tecnologia - com utilização de mais de 70% dos indicadores; Média tecnologia - com utilização de 40% a 70% dos indicadores e Baixa tecnologia - com utilização de menos de 40% dos indicadores.

Assim, os produtores foram enquadrados da seguinte forma: 17,02% utilizaram baixa tecnologia; 55,32%, média tecnologia; e 27,66% alta tecnologia. Ainda segundo Brainer e Oliveira (2006), deve-se observar que os sistemas de produção para as plantas de clima temperado requerem uso de tecnologias mais complexas, que incluem viveiros ou estufas, sistemas climatizados etc.,

enquanto que as plantas tropicais, por encontrarem condições mais próprias de seu habitat, requerem menos tecnologias de produção.

Tabela 3. Indicadores empregados nas unidades e suas frequências de uso.

Indicadores	Freq %	Indicadores	Freq %
Produção orgânica	10,63%	Computador	70,21%
Controle de praga convencional	85,11%	Assistência técnica permanente	65,95%
Controle biológico	27,65%	Telefone	89,36%
MIP	48,94%	Embalagem	59,57%
Análise de solo	74,47%	Internet	57,44%
Adubação orgânica	95,74%	Estrutura de beneficiamento	55,32%
Adubação química	85,11%	Padronização e classificação	85,11%
Fertirrigação	51,06%	Packing-house	51,06%
Aplicação de herbicidas	46,81%	Fax	46,81%
Tratamento de sementes e mudas	65,95%	Energia elétrica	95,74%
		Estrutura de armazenamento sem	
Planejamento da produção	74,47%	câmara fria	25,53%
Indução floral	12,76%	Estrutura de refrigeração	25,53%
		Estrutura de armazenamento com	
Fonte de água permanente	100%	câmara fria	23,40%
		Transporte do produto em veículo com	
Equipamento de irrigação/nebulizador	95,74%	controle de temperatura	17,02%
Estufa	57,44%	Limpeza de produtos	65,95%
Mão-de-obra especializada	65,95%	Controle de custos	72,34%

Adaptado de Brainer e Oliveira (2006)

Apesar da praticidade, da grande quantidade de indicadores e do tamanho da amostra obtida por Brainer e Oliveira (2006), essa metodologia deixa passar certos aspectos técnicos do cultivo, pois registra apenas o percentual de uso ou não de uma determinada técnica ou equipamento, mas sem levar em consideração o peso desta dentro do sistema de cultivo, bem como o uso correto da mesma.

Oliveira Junior (2003) em seu trabalho sobre os aspectos econômicos, tecnológicos e competitivos da produção de helicônias no estado do Ceará, identificou e analisou o nível tecnológico dos produtores de helicônias no Maciço de Baturité e na região Metropolitana de Fortaleza, principais pólos produtores de plantas tropicais do Estado. Para identificar o nível tecnológico dos produtores o autor considerou as recomendações técnicas para o cultivo de plantas tropicais feitas por LAMAS (2001) e avaliou as tecnologias de propagação, uso de solos, adubação, tratos culturais, cuidados fitossanitários, gestão e colheita e pós-colheita (Tabela 4.). Para a determinação do nível tecnológico calcularam-se os índices com base em MIRANDA (2001) e para proceder às comparações entre os níveis de tecnologia adotados pelos produtores o autor definiu padrões tecnológicos estabelecendo intervalos de valores dos índices associado-os a cada padrão.

A metodologia aplicada no trabalho desenvolvido por Oliveira Junior (2003) mostra-se um bom modelo a princípio, tendo como grande mérito ser baseado em fatores técnicos orientados para a cultura tendo o autor obtido dados interessantes para se discutir tanto sobre seu trabalho quanto sobre a eficácia do método. Nas tabelas 5, 6 e 7 são mostrados alguns dos resultados obtidos neste trabalho para analisarmos melhor esta questão.

Tabela 4. Variáveis Tecnológicas para produção de helicônias segundo Oliveira Junior (2003)

Variável	Valor	
	Utiliza	Não Utiliza
Variáveis relativas à tecnologia de propagação		
X1 - Propagação: Por mudas	1	
Divisão de rizomas com única gema	2	
Divisão de rizomas com mais de uma gema	3	
Variáveis relativas à tecnologia de uso dos solos		
X2 - Método de Irrigação: Inundação	0	
Aspersão	1	
Gotejamento	2	
Micro-aspersão	3	
X3 - Drenagem	1	0
X4 - Solos ricos em matérias orgânicas	1	0
X5 - Solos profundos	1	0
X6 - Solos porosos	1	0
X7 - Solo não compatível com método de irrigação	0	
Solo compatível com método de irrigação	1	
Variáveis relacionadas à tecnologia de adubação		
X8 - Análise do solo	1	0
X9 - Uso de todos os elementos exigidos pela cultura na adubação	1	0
X10 - Análise de pH	1	0
X11 - Incorporação de matéria orgânica	1	0
X12 - Incorporação do calcário dolomítico (com macro e micro-nutrientes)	1	0
X13 - Adubação química três a quatro vezes ao ano e dosagem de 150g/cova/aplicação	1	0
Variáveis relacionadas com a tecnologia de tratos culturais		
X14 - Exposição total ao sol ou ensombradas	1	0
X15 - Temperatura situada entre 21 e 35°C	1	0
X16 - Umidade relativa com alta umidade em tomo de 80%	1	0
X17 - Espaçamento para plantas de inflorescências leves e eretas - duas plantas por metro linear e densidade de 1,00m entre as plantas e 1,5 e 2m entre os canteiros	1	0
X18 - Espaçamento para plantas produtoras de flores pesadas, eretas ou pendentes, acima de 1,50m de altura - 1,00m x (1,50 - 2,00m) ou mais e 1,5 e 2m entre canteiros	1	0
X19 - Plantio no período de chuvas	1	0
X20 - Cobertura anual dos canteiros com matéria orgânica	1	0
X21 - Remoção das hastes que já floresceram	1	0
Variáveis relacionadas com a tecnologia de cuidados fitossanitários		
X22 - Controle de doenças fúngica- <i>phytophthora</i>	1	0
X23 - Controle de doenças fúngica- <i>pythium</i>	1	0
X24 - Combate aos nematóides	1	0
X25 - Combate aos pulgões.	1	0
X26 - Combate às cochonilhas	1	0
X27 - Combate aos ácaros	1	0
Variáveis relacionadas com a tecnologia da gestão		
X28 - Serviços de assistência técnica	1	0
X29 - Informações sobre tendências de mercado	1	0
X30 - Serviços de treinamento de funcionários	1	0
X31 - Serviços de controle de qualidade	1	0
X32 - Parceria com centros de pesquisas, (universidades etc.).	1	0
X33 - Serviços de marketing para divulgação da marca	1	0
X34 - Informática na produção	1	0
Variáveis relacionadas com a tecnologia de colheita e pós-colheita		
X35 - Realização da colheita das flores com inflorescências eretas quando de duas a cinco brácteas estiverem expandidas	1	0
X36 - Processo manual na colheita	1	0
X37 - Manutenção das inflorescências em temperaturas entre 14 e 18°C	1	0
X38 - Realização de corte das hastes próximas ao solo (em tomo de 15 cm)	1	0
X39 - Período matutino para colheita	1	0
X40 - Operação no <i>packhouse</i> : tratamento com imersão das hastes em água limpa	1	0
X41 - Classificação de acordo com o número de brácteas abertas	1	0
X42 - Corte e imersão das hastes em solução de cloro a 0,02% quando do empacotamento	1	0
X43 - Caixas de papelão, envoltas em bolsa plástica e acomodadas com papel picado	1	0
X44 - Caixas que devem levar 60 inflorescências do Grupo I A, de 20 a 30 do Grupo I B, e no máximo 10 inflorescências pêndulas	1	0
X45 - Temperatura do armazenamento superior a 14 °C	1	0
X46 - Transporte de forma rápida para evitar a desidratação	1	0

Tabela 5: Índices tecnológicos dos produtores de helicônias no Estado do Ceará

Produtor	TECNOLOGIAS						Índice do Produtor			
	Propag.	Solos	Adub.	Tr.Cult	C.Fitos	Gestão	CPC	IP ₁	IP ₂	IP ₃
1	0	0,750	1,000	0,500	0,667	0,429	0,833	0,583	0,625	0,597
2	0,667	1,000	0,833	0,875	0,167	0,857	0,833	0,708	0,729	0,747
3	0,667	1,000	0,833	0,500	0,500	0,714	0,917	0,700	0,736	0,733
4	0,667	0,750	0,500	0,625	0,167	0,286	0,750	0,542	0,576	0,535
5	0,667	0,750	0,667	0,375	0,000	0,429	0,583	0,492	0,507	0,496
6	0,333	0,875	0,500	0,500	0,167	0,143	0,667	0,475	0,507	0,455
7	0,333	0,875	0,500	0,375	0	0,286	0,417	0,417	0,417	0,398
8	0,000	0,500	0,667	0,375	0	0,571	0,667	0,308	0,368	0,397
9	0,333	0,875	0,167	0,750	0	0,143	0,417	0,425	0,424	0,384
Média	0,407	<u>0,819</u>	0,630	0,542	0,185	0,429	0,676	0,517	0,543	0,527

Propag = tecnologia de propagação; **Solos** = tecnologia do uso de solos; **Adub** = tecnologia de adubação; **Tr.Cult** = tecnologia de tratamentos culturais; **C.Fitos.** = tecnologia de fitossanidade; **Gestão** = tecnologia da gestão; **CPC** = tecnologia de colheita e pós-colheita. (Oliveira Junior, 2003).

Tabela 6. Distribuição % dos produtores de helicônias de acordo com os padrões de tecnologia.

Padrão	TECNOLOGIAS						Índice do Produtor			
	Propag	Solos	Adub	Tr.Cult	C.Fitos	Gestão	CPC	IP ₁	IP ₂	IP ₃
A	-	88,89	44,44	22,22	-	11,11	44,44	-	-	-
B	44,44	11,11	44,44	44,44	<u>22,22</u>	22,22	33,33	44,44	66,67	44,44
C	33,33	-	-	33,33	-	44,44	22,22	55,66	33,33	55,56
D	22,22	-	11,11	-	<u>77,78</u>	22,22	-	-	-	-
P.M	C	A	B	B	D	C	B	B	B	B

Propag = tecnologia de propagação; **Solos** = tecnologia do uso de solos; **Adub** = tecnologia de adubação; **Tr.Cult** = tecnologia de tratamentos culturais; **C.Fitos.** = tecnologia de fitossanidade; **Gestão** = tecnologia da gestão; **CPC** = tecnologia de colheita e pós-colheita; **P.M** = padrão do índice de tecnologia médio. (Adaptado de Oliveira Junior, 2003.).

Tabela 7. Índices Médios Gerais e as Respectivas Contribuições de cada tecnologia nas suas composições (Adaptado de Oliveira Junior, 2003)

Especificações	IG ₁		IG ₂		IG ₃	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Propagação	0,0815	15,77	0,0679	12,50	0,0582	11,05
Utilização dos Solos	0,1639	31,72	0,1366	25,14	0,1171	22,22
Adubação	0,1259	24,37	0,1049	19,32	0,0899	17,07
Tratos Culturais	0,1083	20,97	0,0903	16,62	0,0774	14,69
C.Fitossanitários	0,0370	<u>7,17</u>	0,0309	5,68	0,0265	5,02
Co. e Pós-Colheita	-	-	0,1127	20,74	0,0966	18,33
Gestão	-	-	-	-	0,0612	11,62
Valor do IG	0,5167	100	0,5432	100	0,5268	100,00
Padrão	B		B		B	

IG1 = Índice Referente a Propagação, Uso dos Solos, Adubação, Tratos Culturais, Cuidados Fitossanitários; IG2 = Índice Referente a Propagação, Uso dos Solos, Adubação, Tratos Culturais, Cuidados Fitossanitários, Colheita e Pós-Colheita; e IG3 = Índice Médio Geral Envolvendo Todas as Tecnologias.

Conforme pode se verificar nas Tabelas 5 e 6 a tecnologia referente aos cuidados fitossanitários seria a que apresenta a situação mais preocupante, pois obteve o menor índice médio e 77,78% dos produtores de helicônias encontram-se no padrão D, ou seja, utilizam menos de 25% das variáveis propostas para essa tecnologia (Tabela 4). Porém, destacam-se algumas considerações feitas sobre esta tecnologia. Acerca do método, verifica-se que para a

tecnologia de cuidados fitossanitários a metodologia apresenta um ponto fraco, identificado na seguinte fala do autor:

“Os valores relativos aos índices de cuidados fitossanitários encontrados foram relativamente baixos. Este resultado, segundo as explicações da maioria dos produtores, deriva do fato de não ter ocorrido, até a data da entrevista, nenhum problema de ordem fitossanitária. Vale ressaltar que todos os entrevistados salientaram o fato de que realizariam todo um cuidado fitossanitário, caso houvesse alguma incidência de pragas ou doenças em suas plantações.”

Oliveira Junior, 2003

Ou seja, a metodologia desconsidera a premissa básica do controle de pragas que é o fato de que só se faz o controle de pragas caso estas ocorram. Desta forma, como não houve incidência de pragas até a data da pesquisa não foi feito nenhum controle por parte de alguns produtores e estes conseqüentemente não obtiveram padrões satisfatórios para esta tecnologia mesmo tendo afirmado que fariam o controle caso as pragas viessem a ocorrer.

De acordo com o autor, as variáveis relacionadas com os cuidados fitossanitários compreendiam o controle e combate às principais pragas que atacam as helicônias e prejudicam seu desenvolvimento com boa qualidade (Tabela 4). Esta avaliação pode ser considerada correta dentro de certa lógica, contudo é por demais limitada, pois se restringe ao simples fato de controlar ou não um determinado organismo causador de danos à cultura sem levar em consideração as demais variáveis que influenciam a incidência, dispersão e o controle deste organismo dentro do cultivo. Na Tabela 7 podem ser observadas as variações na contribuição e a influência de cada tecnologia dentro da composição dos IGs e destaca-se o percentual de contribuição da tecnologia de cuidados fitossanitários (TCF) nos IGs. Para o IG₁ que envolve as tecnologias de Propagação, Uso dos Solos, Adubação, Tratos Culturais e Cuidados Fitossanitários a contribuição da TCF foi de apenas 7,17%. Para o IG₂ (IG₁ mais tecnologia de colheita e pós-colheita) e o IG₃ (IG₂ mais tecnologia de gestão) este percentual tornou-se ainda mais reduzido chegando a irrisórios 5,68 e 5,02%, respectivamente.

Um outro exemplo de aplicação desta metodologia de cálculo, mas com uma abordagem um pouco diferente foi realizada por Lima (2005) em seu estudo de caso sobre os aspectos tecnológicos do cultivo de crisântemo de corte nos Agropólos Metropolitano e Maciço de Baturité, mesma área onde Oliveira Junior (2003) realizou seu estudo com helicônias. A autora verificou o nível tecnológico dos produtores de acordo com as

tecnologias de uso de equipamentos, manejo, colheita, pós-colheita e gestão empresarial. As variáveis que compõem cada tecnologia estão listadas na Tabela 8.

Tabela 8. Variáveis Tecnológicas para produção de crisântemo de corte.

VARIÁVEIS	VALOR		VARIÁVEIS	VALOR	
	Usa	Não Usa		Usa	Não Usa
TECNOLOGIA DE EQUIPAMENTOS			X23 - Análise de pH da água de irrigação:		
X1- Estufa:			Com frequência fora do padrão	1	
Controla temperatura ou umidade	1		Com frequência padrão	2	0
Controla temperatura e umidade	2	0	X24 - Controle de pragas e doenças:		
X2 - Lâmpada:			No solo ou na planta	1	
Usa fluorescente	1		Em ambos	2	0
Usa incandescente	2	0	X25 - Preparo da planta: Renove botão		
X3 - Exposição à luz artificial:			Central ou desbrota	1	
Até três semanas ou mais de cinco	1		Realiza ambos	2	0
Entre quatro e cinco semanas	2	0	TECNOLOGIA DE COLHEITA		
X4 - Espaçamento entre as lâmpadas:			X26 - Flor colhida com as mãos	1	0
Fora do padrão	1		X27 - Horário de coleta:		
Dentro do padrão	2	0	Após 9h, antes das 16h.	1	
X5 - Instalação de redes de tutoramento:			Entre 7h e 9h, após as 16h.	2	0
Durante o plantio, pós-plantio.	1		X28 - % de abertura dos botões:		
pré-plantio	2	0	Mais de 70%	1	
X6 - Câmaras refrigeradas	1	0	Menos de 50%	2	
X7 - Caminhões refrigerados	1	0	Entre 50 e 70%	3	0
TECNOLOGIA DE MANEJO			TECNOLOGIA DE PÓS-COLHEITA		
X8 - Plantio mecânico	1	0	X29 - Transporte das flores:		
X9 - Espaçamento padrão:	1	0	Na mão	1	
X10 - Replantio de mudas	1	0	Em baldes com água	2	
X11 - Monitoramento da irrigação	1	0	Em veículo refrigerado	3	0
X12 - Controle de irrigação semanal	1	0	X30 - Controla pH ou temperatura		
X13 - Irrigação automatizada	1	0	Da água da balde	1	
X14 - Fertirrigação	1	0	Controla ambos	2	0
X15 - Tipo de solo:			X31 - Corta base da haste após corte	1	0
profundo	1		X32 - Utiliza solução conservante	1	0
Solo profundo e poroso	2		X33 - Período que as flores ficam		
Solo profundo, poroso e de boa drenagem	3	0	Fora d' água	1	
X16 - Desinfestação do solo:			Mais de cinco minutos	2	
Por brometo de metila	1		Até cinco minutos	3	0
Por vaporização	2		X34 - Embalagem das flores		
Por solarização	3	0	Com jornal	1	
X17 - Nivelamento do solo	1	0	Com plástico	2	0
X18 - Limpeza dos restos da cultura	1	0	TECNOLOGIA DE GESTÃO		
X19 - Combate às ervas daninhas:			X35 - Realizou investimentos nos últimos		
Dentro da estufa ou nas suas	1		12 meses	1	0
proximidades			X36 - Utiliza tendências de mercado	1	0
Combate em ambos	2	0	X37 - Utiliza treinamento de funcionários	1	0
X20 - Método de controle de ervas daninhas:			X38 - Controle de qualidade	1	0
herbicida	1		X39 - Parceria: Pesquisa	1	0
capina	2		X40 - Realiza fluxo de caixa	1	0
Capina e roça	3	0	X41 - Informática: planilha de custos	1	0
X21 - Adubação por fases da cultura	1	0	X42 - Informática e internet	1	0
X22 - Envio do solo para análise:			X43 - Recebe assistência técnica	1	0
Frequência fora do padrão	1				
Frequência padrão	2	0			

Fonte: Adaptado de Lima, (2005)

A parte fitossanitária, dentre outros fatores, foi diluída dentro da tecnologia de manejo e conforme pode ser visto na Tabela 4, o controle de pragas passou a ser uma variável que soma tão somente dois pontos à tecnologia de manejo, enquanto que para Oliveira Junior (2003) este fator equivalia a um índice tecnológico.

Entretanto se considerarmos as demais variáveis dentro da tecnologia de manejo que influenciam no controle de pragas e poderiam compor a tecnologia de manejo fitossanitário, teríamos a participação das variáveis desinfestação de solos, limpeza de restos culturais e controle de ervas daninhas, somando assim 11 pontos no total. Considerando-se o ponto de vista da autora, o controle de pragas corresponde a 6,89% da pontuação referente à tecnologia de manejo e quando calculado em relação a todas as variáveis de cada tecnologia que darão origem ao índice tecnológico geral (IG) esse valor passa a ser de apenas 3,13% do total de pontos.

Apesar Lima (2005) ter se baseado na literatura que encontrou sobre o cultivo do crisântemo de corte para definir as tecnologias que comporiam seu índice tecnológico, a diluição das tecnologias referentes ao uso de solos, adubação, água, tratos culturais e fitossanitários dentro de uma única tecnologia singulariza por demais a utilização destes fatores, não refletindo assim a verdadeira importância deles dentro do sistema de produção. Em especial acerca dos tratos fitossanitários esse fato se agrava ainda mais quando nos resultados apresentados encontram-se trechos de suas observações sobre as propriedades visitadas como, por exemplo, este:

“O controle das pragas e doenças é realizado diariamente, no entanto prioriza-se a planta, não se oferecendo a mesma atenção ao solo. Tal procedimento não é eficaz, pois não havendo o controle nos canteiros pode haver a disseminação de patógenos originados por organismos do solo. Além do que, o controle de pragas deve ser feito após a colheita, e não diariamente. Como o ciclo produtivo do crisântemo é de 110 dias, deve haver controle de pragas três vezes ao ano.”

Lima (2005)

A autora está correta em sua afirmação sobre o controle de pragas não dever ser realizado diariamente, contudo, não deixa claro no trabalho a razão deste ter por obrigatoriedade ser realizado após a colheita. Uma razão plausível seria para evitar contaminação dos produtores e funcionários com defensivos aplicados na cultura, mas essa idéia não transparece no texto.

Outro ponto discutível é o raciocínio feito em seqüência, de que o controle de pragas só deve ser feito três vezes ao ano, pois num ano pode haver três ciclos de cultivo com 110 dias cada, dando a entender deste modo que a autora indica indiretamente a realização de um único controle ao longo do ciclo da cultura quando na verdade o correto é que o controle seja feito sempre que ocorram pragas e estas tenham alcançado o nível de controle pré-estabelecido no programa de manejo de pragas da cultura.

De acordo com suas observações, Lima (2005) verificou que o controle de pragas é realizado da forma mais adequada por apenas 20% dos produtores. O mesmo valor foi encontrado para desinfestação do solo e combate de ervas daninhas, resultados que indicam um baixo nível de manejo fitossanitário para os produtores de crisântemo de corte avaliados. Entretanto, para a tecnologia de manejo o índice tecnológico médio foi de 0,60 e o padrão B, o segundo melhor. Esse resultado confirma a baixa influência da parte fitossanitária sobre o índice tecnológico, o que é de se estranhar quando um dos maiores custos na produção refere-se aos gastos com defensivos e, conforme descrito no trabalho, 40% dos produtores realizavam controle de pragas diariamente, 40% semanalmente e 20% o fazia a cada 15 dias o que resulta em gastos significativos com o controle de pragas e justificaria uma maior valorização do mesmo dentro do índice tecnológico.

Segundo Lima (2005) os produtores possuem pouca especialização na área em que atuam, operando da forma que acham ser a correta, sem possuir um embasamento maior e o equívoco cometido no manejo da produção determina a baixa qualidade do produto, que em alguns casos se evidenciava no aspecto pouco exuberante que o produto apresentava. Também possuem os equipamentos necessários à produção e dispõem das ferramentas básicas de gestão, mas não primam pelo aprimoramento da técnica produtiva, não existindo um compromisso com a qualificação do negócio.

De acordo com esta afirmação feita pela pesquisadora podemos ver que, conforme dito inicialmente, existe a carência de um modelo padrão de cultivo e que este seja primordialmente adaptado às condições locais da região, envolvendo todos os aspectos culturais e em especial um manejo fitossanitário para a cultura a exemplo dos modelos de manejo integrado existentes para outras culturas geradoras de renda.

Em sua conclusão, Lima (2005) afirma que a produção de crisântemo de corte nos agropólos Metropolitano e Maciço de Baturité é marcada por uma série de fatores condicionantes, onde se destaca o desconhecimento das técnicas de manejo mais simples por parte do produtor, que culmina por afetar a qualidade do produto. Mesmo assim, a produção tem gerado renda aos produtores, denotando a existência de um grande mercado consumidor.

Do exposto acima pode concluir-se que o método precisa de aprimoramentos, pois de acordo com as críticas realizadas pela própria autora este índice tecnológico não parece revelar a real situação do nível tecnológico dos produtores. A forma como foi inserido o controle de pragas dentro deste trabalho também não foi a mais adequada, pois reduziu por demais a importância da mesma tanto para o cultivo como para o índice tecnológico. Entretanto, a autora mostrou um aspecto interessante que foi a inexistência de um modelo padrão de cultivo ou um “pacote tecnológico” adequado para produção desta flor de corte, o mesmo acontece com outras flores e plantas ornamentais, no Estado do Ceará, tanto a respeito de práticas de cultivo como de controle de pragas.

Devido a estes pontos mencionados conclui-se então que este modelo aplicado por Oliveira Junior (2003) e por Lima (2005) não é o mais indicado para se verificar níveis tecnológicos referentes a tecnologias de cuidados fitossanitários nem dá a devida importância a esta tecnologia dentro de um índice geral e em consonância com os demais fatores de influência no sistema de cultivo.

Em outro trabalho, também da área de economia agrícola, Santos (2006) analisou não uma cultura específica, mas a produção de flores em geral no Maciço de Baturité com objetivo de verificar competitividade e a rentabilidade da produção de flores nesse Agropólo. A autora referenciou-se no conceito de tecnologia de Dosi (1984) e no conceito de Competitividade Potencial baseado no modelo do Diamante de Porter, modelo este que consta de cinco determinantes fundamentais, dentre os quais se encontra os fatores de produção.

Ainda de acordo com Santos (2006) as variáveis do nível de desenvolvimento tecnológico referentes aos fatores físicos e humanos foram desenvolvidas com respeito ao trabalho de Lamas (2001) apud Oliveira Junior, (2003). As variáveis foram distribuídas em sete categorias, sendo cinco destas relacionadas à utilização de tecnologias e dentre estas a tecnologia de Cuidados Fitossanitários, a qual compreendia somente duas variáveis: Controle de Doenças e Pragas e Produtos Orgânicos; validadas pelo uso ou não uso destas, tendo sido obtida uma frequência de 100% para o controle de pragas.

Neste trabalho em questão não foi tecida nenhuma consideração sobre a razão de se utilizar apenas estas duas variáveis para a tecnologia de cuidados fitossanitários e de forma mais simplista ainda, Santos (2006) utilizou apenas duas variáveis que não discriminam nem poderiam identificar de forma alguma uma tecnologia de cuidados fitossanitários, pois conforme exposto anteriormente, esta é muito mais complexa e envolve muito mais variáveis do que apenas estas duas citadas. Conforme relatado pela autora 100% dos produtores realizavam o controle de pragas, porém não significa que os mesmos utilizem essa tecnologia

da forma correta, respeitando as leis ambientais e trabalhistas, bem como não denotam a eficiência na utilização da técnica, independentemente dos produtos usados para tal fim. Desse modo, em relação à tecnologia de controle fitossanitário, conclui-se que esta análise baseada na frequência de utilização ou não das variáveis mencionadas anteriormente é superficial, não refletindo a real situação do estado atual da técnica naquele dado momento histórico.

De acordo com o exposto nas metodologias anteriormente mostradas, pôde-se observar que existe uma dificuldade em identificar e mostrar a realidade tecnológica da floricultura, em especial no tocante ao manejo fitossanitário e ao controle de pragas, sendo esta situação o reflexo da inexistência de um protocolo de produção ou de cultivo para as culturas exploradas, bem como da inconstância das técnicas utilizadas e na falta de conhecimento ou experiência na área agrônômica por parte dos avaliadores de índices tecnológicos.

Diante dessa problemática buscou-se então referências em literaturas variadas sobre métodos de avaliação específicos para manejo fitossanitário e para o controle de pragas. Dentre os trabalhos avaliados durante a revisão destacou-se o artigo publicado na revista *Entomological Society of America* pelos pesquisadores Boutwell e Smith (1981). Estes autores discutiram uma técnica desenvolvida para mensurar o nível do manejo integrado de pragas (MIP) que vinha sendo utilizado por produtores de algodão no Alabama, Estados Unidos.

Segundo Boutwell e Smith (1981) a abordagem tradicional para se avaliar os programas de MIP até então era baseada no uso ou não uso do MIP, mas à medida que os programas de MIP foram sendo difundidos o número de não participantes tornou-se quase inexistente e com a intensificação de programas educacionais de MIP poderia ser então alcançado um patamar no qual todos os produtores de uma determinada cultura ou dentro de uma determinada área geográfica teriam sido expostos ou influenciados por técnicas ou práticas de MIP. Neste ponto, os produtores não poderiam mais ser caracterizados pelo uso ou não do MIP, mas sim pela percentagem das técnicas utilizadas. A participação nos programas era mensurada pelo número de “acres” sob vistoria ou programas de monitoramento. Entretanto, conforme os programas de MIP evoluíram, alguns produtores aprenderam como monitorar populações de pragas em seus campos de algodão, mas não utilizavam adequadamente as informações de infestações de pragas para tomar decisões recomendadas de manejo. Um outro fator complicante de acordo com os autores é que o MIP, na maioria das

culturas, não é uma ciência exata, mas uma filosofia e o processo de fazer recomendações de campo é uma arte.

Devido a diferentes condições climáticas, agronômicas e outras, o MIP nem sempre requer a mesma ação para diferentes campos de cultivo sob a mesma situação de pragas. Esta variabilidade compõe a dificuldade de se avaliar programas de MIP. Portanto, a adoção e utilização de práticas de MIP não podem ser sempre discretamente medidas. Os participantes dos programas de MIP freqüentemente utilizavam certas práticas de manejo recomendadas, mas não outras. Assim, era necessário um método que para mensurar anualmente a porcentagem de práticas do MIP utilizadas pelos produtores e documentar mudanças nos níveis de aceitação do MIP entre os mesmos. Além disso, este método deveria ser conduzido ano a ano para mostrar as mudanças nos níveis totais de aceitação do MIP (BOUTWELL; SMITH, 1981).

Os autores propuseram uma metodologia segundo a qual o primeiro requerimento no conceito de avaliação era identificar todos os fatores e práticas que influenciam o MIP em uma cultura particular e a cada um destes fatores deveria ser designado um peso baseado na sua importância dentro do sistema total do MIP. A utilização máxima do MIP seria indicada por um escore total de 100. À medida que novas tecnologias de controle de pragas se tornem disponíveis ou novas pragas surjam, os programas de MIP se adaptam a essas mudanças. O sistema de pesos utilizado para avaliar o programa de MIP seria então revisado com ênfase para refletir essas mudanças. O escore total máximo continuaria a ser 100, mas os fatores individualmente e os seus pesos relativos seriam ajustados para corresponder com sua importância para o ano de avaliação. A Tabela 9 mostra um sistema desenvolvido para o algodão.

Este sistema pode ser elaborado para qualquer cultura se o avaliador puder determinar os fatores que entram no programa de manejo e os pesos relativos ou importância que cada fator tem individualmente e para o programa como um todo. Deve-se então selecionar uma amostra de produtores ao acaso e um questionário pode ser utilizado para auxiliar na obtenção dos dados de cada produtor. Das respostas destes questionários, um escore numérico pode ser tabulado indicando o nível de utilização do MIP para cada produtor. Obtendo-se o custo do controle de insetos e o rendimento da produção, uma análise de correlação pode ser feita entre o custo de controle de insetos, produção e do MIP utilizado pelo produtor (BOUTWELL; SMITH, 1981).

Tabela 9. – Importância em peso das práticas de manejo de insetos para a produção de algodão no Alabama, EUA em 1979.

Categoria de Manejo	Peso Máximo/ Prática Específica	Peso/ Categoria Individual
1. Monitoramento de campo		20
a. Uma/duas vezes semanalmente	20	
2. Uso de Níveis de ação e insetos benéficos para		20
a. Bicudo	5	
b. Lagarta das maçãs	8	
c. Percevejos	5	
d. Tripes	2	
3. Utilização de técnicas apropriadas de aplicação de inseticidas		20
a. Volume de água adequado para cobertura completa	5	
b. Dose correta de inseticida	5	
c. Substância química recomendada	5	
d. Época exata de aplicação	5	
4. Utilização de práticas culturais recomendadas		20
a. Quantidade correta de nitrogênio	5	
b. Densidade recomendada do estande	8	
c. Data apropriada de plantio	5	
d. Destruição dos restos culturais	2	
5. Uso de outras práticas recomendadas no manejo de insetos		20
a. Dosagem apropriada de inseticidas sistêmicos	8	
b. Uso apropriado de herbicidas arsênicos	8	
c. Miscelânea	4	

Fonte: Traduzido de Boutwell e Smith, 1981.

Apesar da floricultura cearense ainda não possuir programas de MIP para seus cultivos florícolas, vários produtores utilizam técnicas abordadas dentro desses programas, faltando apenas o aprimoramento técnico e científico para acrescentar o nível de integração aos seus manejos. Desse modo, a metodologia proposta por Boutwell e Smith (1981) poderia ser adaptada para avaliar o emprego das tecnologias de MIP nas culturas exploradas, determinar o nível tecnológico do controle de pragas e servir de base para elaboração de um futuro programa de MIP para a floricultura do Ceará.

Com o resultado dessas informações obtidas com os produtores também será possível determinar não apenas o nível tecnológico do controle de pragas realizado por eles, mas também verificar sua inserção dentro da perspectiva do manejo integrado de pragas e de seus níveis de integração, bem como o nível de adoção das práticas do MIP.

2.5. Componentes comuns entre os modelos de MIP

Conforme dito anteriormente, existe uma grande quantidade de fatores que afetam o manejo de pragas e identificar todos eles, bem como as práticas que influenciam no manejo de cada cultura seria bastante demorado e não atenderia de modo prático as necessidades dos pesquisadores que buscam ter uma visão geral da floricultura em uma determinada região. Entretanto, devido às técnicas preconizadas pelo MIP serem relacionadas ao uso de boas práticas agronômicas, existem componentes que são comuns entre os modelos de manejo integrado de pragas e que podem constituir variáveis de importância geral para avaliação do índice tecnológico do manejo de pragas. Esses componentes básicos são:

- Monitoramento dos cultivos e áreas de produção;
- Níveis controle;
- Prevenção;
- Métodos de controle

2.5.1. Monitoramento

O monitoramento é a inspeção sistemática e regular das plantas e da área de cultivo com o objetivo de identificar a presença de insetos, ácaros, doenças, ervas daninhas e problemas culturais. Os sintomas das injúrias causadas por pragas, bem como seu número podem aumentar rapidamente e caso os problemas não sejam detectados cedo, os cultivos podem ser seriamente prejudicados e as opções de manejo tornarem-se limitadas e por vezes eliminar as planta pode vir a ser a única opção.

Um sistema de manejo ou controle de pragas eficiente e ecologicamente correto não pode ser implantado se o produtor não souber quais pragas existem e se sua população é significativa. Nesse sentido as inspeções regulares ajudam a prevenir ou reduzir os danos e o custo do controle por identificar precocemente quais problemas estão se desenvolvendo na área; determinar a causa específica e a severidade dos problemas; identificar os locais que requerem tratamento e assim evitar ações de controle em áreas onde estas não são necessárias; definir o método de tratamento mais eficiente e econômico e também o melhor momento para aplicação da medida de controle; utilizar métodos que embora mais lentos sejam ambientalmente mais corretos e mais seguros para os trabalhadores; avaliar a eficácia do

controle após os tratamentos; construir um histórico de problemas com pragas que será útil para prever e evitar futuros problemas e aumentar a qualidade e o retorno econômico dos produtos cultivados. Para se fazer um monitoramento além de se desenvolver um plano claro e conciso que designe o quê e como os procedimentos serão feitos e quem vai fazê-los, também é necessário inspecionar cuidadosamente as áreas de cultivo e propagação; utilizar de ferramentas especiais que podem variar de acordo com o tipo de pragas; manter-se atualizado sobre as condições do ambiente e das práticas culturais em uso que possam favorecer a ocorrência de problemas; inspecionar a área de cultivo pelo menos uma vez por semana em uma programação regular; ter um empregado bem treinado para identificar os problemas; uma boa comunicação entre os responsáveis pelo manejo de pragas; ter algum conhecimento prévio de como os problemas podem afetar a cultura (como por exemplo, aparência da praga e dos sintomas causados por ela), estar familiarizado com a biologia das pragas e manter um bom registro ou uma boa base de dados dos resultados das inspeções e ações de manejo (GREER; DIVER, 1999; DREISTADT, 2001; BOLIN et al., 2007).

O monitor é o responsável por coletar, anotar e resumir os dados das inspeções e apresenta-los aos outros envolvidos no controle de pragas. A pessoa designada para esta função deve receber um treinamento adequado e ter aptidão para o trabalho que requer uma boa capacidade de observação, mas a habilidade para identificar os problemas irá aumentar com o tempo e a experiência. O ideal é que o funcionário que exerça essa função seja dedicado somente a ela para se evitar o risco de negligenciar informações em virtude da ocupação com outras funções.

O monitoramento pode ser feito através de inspeções visuais nas plantas ou nas áreas de cultivo, observando-se a presença das pragas, danos causados nas plantas e condições ou práticas que promovam desordens. Para um monitoramento mais efetivo, certos problemas requerem ferramentas especiais como armadilhas e lentes de aumento. Inspeções regulares são necessárias para monitorar a eficácia dos métodos de controle e devem ser feitas no mínimo uma vez por semana.

Os registros do monitoramento devem ser guardados para avaliar os métodos passados de controle bem como ajudar na determinação de futuras opções de manejo. Os registros devem conter resultados das inspeções e do monitoramento, táticas utilizadas, custos de controle, eficiência do controle, registros de temperatura e umidade, etc. Assim, se sintomas de injúrias aparecerem, o produtor pode rapidamente ver quais substâncias foram utilizados ou como o ambiente afetou a cultura.

2.5.2. Nível de Controle

De modo geral a presença de alguns indivíduos e certa quantidade de dano pode ser tolerada nos cultivos. A quantidade de indivíduos e o nível de dano no qual o tratamento precisa ser feito é conhecido como nível de controle. Com base no monitoramento é possível analisar-se a situação de pragas existente no cultivo, mas saber qual o momento exato de agir depende de uma relação entre o tipo de praga e de dano causado por ela, o tamanho, a dispersão e a severidade potencial da população da praga dentro da área de cultivo, da espécie e variedade cultivada, do tempo até a colheita ou venda, das condições de venda e do limite de perdas aceitáveis para a cultura, ou seja, que não cause prejuízo financeiro ao produtor. O limiar de dano pode ser definido como nível de dano econômico (NDE), que corresponde à menor densidade populacional que irá causar dano econômico, ou ainda uma densidade populacional cujo dano que irá causar é igual ao seu custo de controle (STERN et al., 1959; HEADLEY, 1972, apud METCALF; LUCKMANN, 1975).

Idealmente, os níveis são fornecidos aos produtores por pesquisadores das Universidades ou outros especialistas que tenham conduzido pesquisas que determinem a relação entre níveis de pragas e a extensão do dano na cultura. Poucos limites foram estabelecidos para flores e plantas ornamentais, em parte devido à falta de pesquisas em comparação com o grande número de culturas, pragas e diferentes situações de cultivo. Níveis específicos ou diretrizes para tomada de ações de controle são difíceis de determinar, mas podem ser desenvolvidos pelos produtores que ao longo do tempo monitoram regularmente o cultivo e mantém um bom registro (DREISTADT, 2001).

Para algumas culturas normalmente exploradas na agricultura como o algodão, por exemplo, o NDE pode ser mais precisamente estimado com auxílio da determinação de perdas potenciais na cultura em função da densidade da praga, pois o custo de controle deve ser justificado em função do dano que a praga pode causar caso não seja controlada. Em outras situações quando não se possui referências ou base científica o mais comum é se estipular um nível percentual de dano em função do custo de controle e do valor da produção.

Contudo, para a floricultura a situação é um pouco mais complexa e certamente a determinação de perdas potenciais também, pois está sujeita a características subjetivas. As flores são produtos vendidos em função de sua beleza e perfeição e desse modo, o conceito de perda ou dano causado a este produto é uma função das expectativas e desejos dos consumidores, o que leva a um reduzido nível de dano aceitável.

Para culturas com alto custo de produção, alto valor econômico e produtos tipo exportação esse nível pode ser mais reduzido ainda. Para alguns produtos florícolas o nível de dano econômico poderia ser dado quando presença de uma determinada praga reduzisse ou desvalorizasse o valor comercial das plantas, pois uma população de insetos mesmo que pequena pode não ser capaz de causar prejuízos a saúde da planta, mas tem um aspecto desagradável para os consumidores.

A tolerância a pragas pode ser maior se as partes afetadas não forem comercializadas e o nível de dano ou nível de controle também pode ser mais elevado se existirem a disposição medidas de controle altamente eficientes e de ação rápida, mas se o controle disponível atua lentamente como no caso do controle biológico ou se o método for apenas parcialmente eficaz o limite deve ser relativamente menor.

Em certas situações medidas regulatórias como quarentenas podem impor tolerância zero para algumas pragas, mesmo quando a população é pequena e estas não causam danos diretos à parte comercializável. Utilizando-se níveis de controle pode se manter ou melhorar a qualidade da cultura enquanto se reduz a freqüência na aplicação de praguicidas. Aplicações menos freqüentes ajudam a manter a eficácia dos praguicidas por reduzir a pressão de seleção à resistência; reduzem a interrupção de práticas culturais que aconteceriam durante a aplicação e o intervalo de reentrada; pode melhorar o desenvolvimento da planta e sua qualidade por minimizar a fitotoxicidade e aumentar os ganhos em razão da redução dos custos com compra de praguicidas e custos de aplicação (GREER; DIVER, 1999; DREISTADT, 2001).

Conforme pôde ser observado, todos esses motivos são mais uma razão para se fazer um monitoramento mais criterioso e adotar um manejo de pragas que programe medidas de controle antes que os problemas atinjam patamares inaceitáveis para a cultura e venham a prejudicar a comercialização e reduzir o lucro do produtor.

2.5.3. Prevenção

Parte dos problemas que podem surgir nos cultivos podem ser evitados ou antecipados caso sejam adotadas medidas preventivas. Em muitos casos essa é a forma mais barata, além de ser o único método legal disponível. Em outros casos, quando não se adotam medidas preventivas, as plantas só começam a aparecerem doentes quando já foram seriamente prejudicadas ou não há mais solução a não ser eliminá-las. Algumas técnicas preventivas envolvem medidas sanitárias, práticas culturais e manejo do ambiente (DREISTADT, 2001).

As medidas sanitárias têm como objetivo reduzir ou eliminar da área as possíveis fontes de infestação e impedir a disseminação destas dentro da área. Consiste de práticas como remover ou eliminar da área todas as possíveis fontes de pragas, incluindo-se ervas daninhas, restos de culturas, desinfecção de ferramentas, sistemas de irrigação, solo, substratos e compostos orgânicos, iniciar o cultivo com materiais livres de pragas, realização de quarentenas e restrição de entrada, etc.

As práticas culturais e o ambiente muitas vezes determinam o desenvolvimento ou não de pragas e distúrbios abióticos. Cada cultura requer condições propícias para seu crescimento e flutuações drásticas nesses valores podem predispor as plantas a danos, bem como estimular surtos de pragas. O controle da umidade e da temperatura em ambientes protegidos pode evitar o aparecimento de doenças fúngicas como botritis, oídio e distúrbios fisiológicos.

Algumas práticas culturais como a fertilização e a irrigação, controle de iluminação, ventilação, etc. podem favorecer a cultura e reduzir o potencial de certas pragas. Um balanço nutricional adequado, pH da água e a concentração de sais e a aeração do substrato são fatores críticos para a saúde das plantas. Muitos artrópodes e doenças são favorecidos quando ocorrem quantidades excessivas de nitrogênio e de sais em solução ou deficiências de cálcio ou outros nutrientes.

Condições adequadas de crescimento permitem a planta desenvolver sua resistência natural. A remoção de plantas ou partes de plantas como folhas e flores atacadas podem ser um meio eficiente de reduzir a dispersão de artrópodes e a pressão de inoculo dentro do local de cultivo. Em casas de vegetação os trabalhadores são frequentemente um mecanismo de dispersão de ácaros, insetos e doenças. Cuidados sanitários como iniciar as atividades primeiras em áreas livres de pragas e somente depois se dirigir às áreas infestadas e a desinfecção de ferramentas pode ajudar a reduzir os riscos. (BENNETT et al., 2006, DREISTADT, 2001).

2.5.4. Métodos de Controle

O MIP emprega todos os métodos de controle conhecidos e disponíveis. As técnicas de controle de artrópodes contidas em cada um desses métodos podem ser organizadas de acordo com ordem aproximada de complexidade conforme mostrado na Tabela 10 (METCALF; LUCKMANN, 1975).

Em relação ao controle químico alguns aspectos são relevantes para a avaliação. O controle químico é o mais fácil de realizar, está amplamente disponível e também é o mais

perigoso, caso não seja usado corretamente e tomadas às medidas de segurança necessárias. Muitos dos praguicidas usados tradicionalmente na floricultura são de amplo espectro e relativamente persistentes, podendo ainda causar surtos de pragas secundárias, além de serem tóxicos para inimigos naturais e apresentarem riscos ao ambiente e aos trabalhadores.

Tabela 10. Técnicas Utilizadas nos métodos de controle e dispostas em ordem aproximada de complexidade.

<p>1. Métodos Culturais</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Uso de variedades resistentes B. Rotação de culturas C. Destruição de restos de cultura D. Preparo do solo para o cultivo E. Variação na época de plantio ou colheita F. Poda ou toaleta G. Manejo nutricional H. Medidas sanitárias I. Manejo da água J. Cultivos armadilha <p>2. Métodos mecânicos</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Destruição manual B. Exclusão por telas, barreiras. C. Armadilhas, aparelhos de sucção, máquinas coletoras. D. Esmagamento ou trituração de insetos <p>3. Métodos físicos</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Calor B. Frio C. Umidade D. Energia - Armadilhas luminosas, regulação da luminosidade. E. Som 	<p>4. Métodos Biológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Proteção e estímulo dos inimigos naturais B. Introdução, aumento artificial da população e colonização de parasitóides e predadores específicos C. Propagação e disseminação de bactérias, fungos, vírus e protozoários específicos <p>5. Métodos químicos</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Praguicidas B. Reguladores de crescimento <p>6. Etológico</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Atraentes B. Repelentes <p>7. Métodos Genéticos</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Esterilização, propagação e soltura de insetos estéreis ou geneticamente incompatíveis <p>8. Métodos Regulatórios</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Quarentena B. Programas de erradicação e supressão
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Traduzido e adaptado de Metcalf e Luckmann, (1975).

Para definir os aspectos ligados ao uso de defensivos deve se levar em consideração os fatores técnicos que influenciam na eficiência destes produtos como escolha correta do produto, testes de dosagem e volume de aplicação, verificação e correção do pH da calda, cobertura adequada, uso de produtos seletivos e outras questões relacionadas à segurança dos trabalhadores como uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e período de re-entrada.

A título de esclarecimento, sobre a classificação da seletividade dos defensivos, Yamamoto e Bassanezi (2003) lembram que em função da não-padronização de método, que atualmente está sendo realizado pela *International Organization of Biological Control* (IOBC) muitos dos resultados obtidos por diferentes autores não podem ser comparados entre si. Por estarem utilizando diferentes métodos, há resultados distintos, inclusive para a mesma

espécie, podendo até mesmo ser questionáveis. No guia de efeitos colaterais de praguicidas da empresa KOPPERT Biological Systems faz sua classificação com base no seguinte critério da IOBC - Working Group 'Pesticides and Beneficial Organisms':

- 1** Inócuo. Menos de 25% de redução na capacidade de controle;
- 2** Levemente nocivo. Redução de 25-50% na capacidade de controle;
- 3** Moderadamente nocivo. Redução de 50-75% na capacidade de controle e
- 4** Muito nocivo. Mais de 75% de redução na capacidade de controle.

Entretanto, conforme visto em Morais et al., (2003) essas classes de classificação do IOBC foram alteradas e atualmente o percentual que enquadra os produtos dentro dessas classes de toxicidade é o seguinte: classe 1 = inócuo ($E < 30\%$) classe 2 = levemente nocivo ($30\% \leq E \leq 79\%$) classe 3 = moderadamente nocivo ($80\% \leq E \leq 99\%$) e classe 4 = nocivo ($E > 99\%$).

2.6. Níveis de Integração do MIP

A integração das técnicas de controle utilizadas no MIP possui três níveis básicos: Nível I, integração de métodos para o controle de uma espécie ou complexo de espécies (nível de integração população/espécie); Nível II, integração do impacto de múltiplas categorias de pragas (nível de integração da comunidade) e Nível III, integração dos impactos de múltiplas pragas e seus métodos de controle dentro do contexto total do sistema de cultivo (nível de integração do ecossistema). Posteriormente foi proposto um quarto nível que seria o nível de integração psicológico, social, político e de restrições legais ao MIP. A maioria dos programas de MIP encontrasse no Nível I. À medida que os produtores vão adotando as táticas sugeridas pelo MIP eles começam a evoluir do zero para sistemas transitórios ou baseados fundamentalmente em inspeções e aplicação de praguicidas seguindo níveis de dano econômico para sistemas que incorporam rotação de culturas, variedades resistentes e manejo do ambiente para aumentar o controle natural e culmina em sistemas que confiam primeiramente no controle biológico com um uso mínimo ou nenhum uso de intervenções com praguicidas. A adoção contínua de práticas de MIP juntamente com o conceito dos três níveis de integração MIP/ecologia está representado na Figura 1. Uma faixa que inclui uma quantidade mínima de componentes táticos (limites do MIP) define quais sistemas de controle de pragas se qualificam como MIP (KOGAN, 1998).

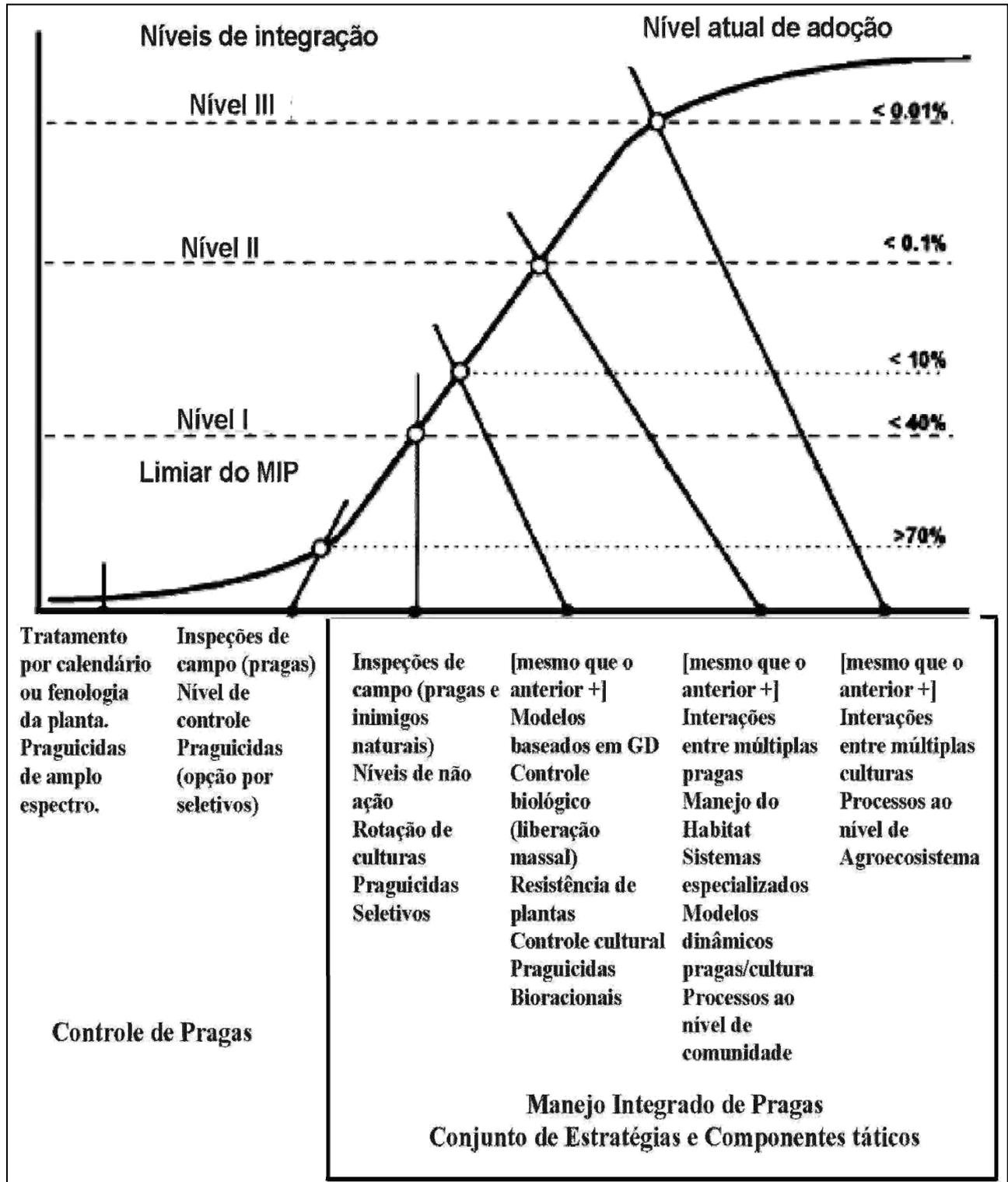


Figura 1. Exemplo de evolução de sistema de controle de pragas convencional até o Nível III de MIP, sugerindo que existe um conjunto mínimo de componentes táticos combinados dentro de uma estratégia básica que define os “limites do MIP”. Níveis hipotéticos de adoção foram assumidos para os produtores de soja nos Estados Unidos. (Traduzido de Kogan, 1998).

Para ser considerado como MIP um programa de controle de pragas tem que oferecer um conjunto de táticas de controle opcionais, com ênfase naquelas mais ecologicamente corretas e uma serie de regras de decisão para o desenvolvimento delas. As regras básicas de

decisão são NDE e o nível de ação ou nível de controle. O conjunto de táticas para o manejo de artrópodes inclui, em ordem de preferência, (a) táticas preventivas (por exemplo, aumento do controle natural, métodos culturais, resistência de plantas, controle comportamental, etc.) e (b) táticas curativas, por exemplo, liberação de inimigos naturais, métodos mecânicos ou físicos, praguicidas biológicos, praguicidas bioracionais, seletivos e menor dosagem efetiva de praguicidas de largo espectro para alcançar seletividade (BACKMAN; JACOBI, 1996; HIGLEY; PEDIGO, 1996; MORTENSEN; COBLE, 1996; ZADOKS, 1985 apud KOGAN, 1998).

Kogan (1998) estipulou níveis hipotéticos de adoção das táticas de MIP para os produtores de soja nos Estados Unidos e de acordo com a figura verifica-se que mais de 70% estariam até então abaixo do primeiro nível de integração, menos de 0,1% no nível dois e menos de 10% estariam alocados em uma faixa intermediária entre o Nível I e o limiar do Nível II. Uma análise concisa do controle de pragas feito pelos produtores de uma determinada cultura ou atividade agrícola serviria de fundamentação para posicionar os sistemas locais de produção dentro desses níveis de integração do MIP, fornecendo uma visão da situação geral ou posicionamento atual do controle de pragas na floricultura cearense em relação ao manejo integrado. Entretanto, o modelo mostrado na Figura 1 foi elaborado nos Estados Unidos e com base em culturas como o algodão e soja, que possuem décadas de trabalhos em pesquisas, ensino e extensão rural com ênfase no MIP. Sendo assim, para uma aproximação desse modelo a realidade local é necessária uma adaptação ou rearranjo do conjunto de estratégias e componentes táticos que compõem os níveis de integração conforme será mostrado mais adiante na metodologia.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia aplicada no presente trabalho foi desenvolvida na seguinte seqüência: (1) determinação da importância relativa dos artrópodes pragas da roseira no estado do Ceará; (2) avaliação do nível tecnológico do controle de pragas aplicado na floricultura cearense e seguido do (2.1) identificação do estágio atual de adoção do MIP.

Para a determinação da importância relativa dos artrópodes pragas da roseira no estado do Ceará, foram entrevistados consultores, especialistas e técnicos de reconhecida atuação na área de floricultura no estado. Além de outros profissionais, também se contou com a participação dos Agentes *Master* em floricultura, profissionais da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (EMATERCE) que atuam nos agropólos produtores de flores e plantas ornamentais no estado e atendem cerca de 160 pequenos produtores de variados cultivos florícolas, o que possibilitou ao estudo abranger as regiões da Ibiapaba, Maciço de Baturité e o Cariri.

Para testar a metodologia de avaliação do nível tecnológico do controle de pragas o modelo foi aplicado em 14 produtores de diferentes espécies florícolas. Além disso, dentre os 14 foram escolhidos dois que cultivassem a mesma espécie no intuito de mostrar a aplicabilidade do modelo em uma cultura específica. Para tanto, realizou-se um estudo de caso com a cultura da roseira produzida sob sistema de cultivo protegido, tendo o método sido aplicado junto aos 2 (dois) produtores mais experientes do município de São Benedito, Ibiapaba.

3.1. Importância relativa dos grupos de pragas de principal ocorrência na cultura da roseira (*Rosa hybrida*) no estado do Ceará.

A determinação da importância relativa das pragas foi feita através da adaptação da metodologia proposta por Bleicher (1993), que consiste de um questionário aplicado às pessoas conhecedoras dos problemas de pragas na região e a utilização de uma escala de notas para verificar o grau de importância das pragas. Ao todo foram consultados 8 especialistas no cultivo de rosas atuando em diferentes regiões do Ceará

Para verificar o grau de importância das pragas, atribuíram-se notas de zero a 5 (cinco), definida do seguinte modo:

0 - espécies não mencionadas como praga na região;

- 1 - artrópodes de pouquíssima importância, ou seja, que já foram constatadas na região, mas apresentavam população insignificante;
- 2 - Pragas de pouca importância e ocorrência esporádica
- 3 - Pragas de ocorrência freqüente e que atingiram níveis de controle em alguns casos e noutros não;
- 4 - Pragas de segunda maior importância e
- 5 - Praga (ou pragas) mais severa do cultivo.

Devido à falta de estudos faunísticos e a dificuldade apresentada na identificação dos artrópodes ao nível de espécie, as pragas foram analisadas em grupos genéricos (pulgões, lagartas, ácaros, tripes, etc.) conforme seu grau de importância em cada região. Para o estado como um todo se considerou a média obtida das notas dadas pelo total geral de entrevistados.

3.2. Nível tecnológico do controle de artrópodes pragas na floricultura cearense

A avaliação do nível tecnológico do controle de pragas foi realizada conforme adaptação da metodologia proposta por Boutwell e Smith (1981). De acordo com o levantamento feito, foram definidas cinco variáveis de importância geral para ao manejo de pragas na floricultura:

1. Monitoramento
2. Nível de Controle ou nível de ação
3. Práticas Culturais e Preventivas
4. Controle químico
5. Controle biológico e métodos alternativos

Dentro de cada uma dessas variáveis foram escolhidas as práticas e técnicas mais importantes a serem adotadas e que teriam maior importância para sistemas de manejo de pragas em diversas culturas exploradas pela floricultura e produção de plantas ornamentais. A cada uma dessas práticas foi atribuído um peso baseado em sua importância relativa considerando-a dentro de um programa de manejo de pragas generalista, de modo que a utilização máxima das práticas somaria um escore total de 100.

Na Tabela 11 consta a distribuição de pesos para os diferentes componentes que representam as táticas mais frequentemente empregadas no MIP. Apesar de não constituir um plano de manejo integrado de praga propriamente dito, essas técnicas são utilizadas em

programas variados de MIP em todo o mundo e contribuem para um controle de pragas mais eficiente e ecologicamente correto.

Tabela 11. Pesos das práticas de importância geral para o controle de artrópodes pragas na floricultura.

Práticas de Manejo	Peso Máximo/ Prática Específica	Peso/ Categoria Individual
1. Monitoramento		20
Possui algum tipo de sistema de monitoramento	6	
Realização de inspeções/amostragens regulares	6	
Monitores treinados para fazer identificação e amostragem	2	
Registros das inspeções/amostragens	5	
Equipamentos mínimos para monitoramento	1	
2. Nível de Controle		20
Experimental (com comprovação científica)	20	
Arbitrário (com alguma fundamentação teórica, podendo ser modificado ao longo do tempo de acordo com a experiência)	15	
Aleatório (escolhido ao acaso e variando de caso para caso)	5	
3. Práticas Culturais e Preventivas		20
Quebra ventos/Barreiras vegetais/cercas vivas	2	
Manejo de plantas invasoras	4	
Destruição de restos culturais	3	
Poda e destruição de órgãos infestados	2	
Desinfecção de instrumentos de trabalho (tesouras, contêineres, etc.)	2	
Escolha de variedades rústicas e bem adaptadas	2	
Quarentena/ restrição de entrada	2	
Registros de temperatura e umidade	3	
4. Controle químico		20
Manejo de resistência	5	
Faz uso da seletividade	6	
Aplicação localizada nos focos de infestação	4	
Testes de fitotoxicidade e avaliação da eficiência no controle	1	
Uso de EPI	2	
Período de reentrada	2	
5. Controle biológico e outros métodos		20
Utilização de Predadores, Parasitóides ou outros agentes de C.B.	10	
Áreas de refúgio para os inimigos naturais	3	
Armadilhas coloridas para captura	2	
Armadilhas luminosas/atrativos alimentares/ Mulches	2	
Defensivos alternativos	3	
Total (+)		100

O método foi testado em uma variedade considerável de cultivos como gérberras, crisântemos, rosas, flores tropicais e outras ornamentais. O padrão de tecnologia do controle de pragas foi estabelecido seguindo o mesmo modelo proposto por Oliveira Junior (2003) e Lima (2005), mas com diferentes intervalos de valores dos índices associados a cada padrão. Dessa forma, foram estabelecidos os seguintes padrões:

- Padrão E [0–30],
- Padrão D [31–60],
- Padrão C [61–70],
- Padrão B [71–90] e
- Padrão A [91–100]

3.3. Inserção dos produtores dentro nos níveis de integração do MIP

A partir do modelo de Kogan (1998) foi feita uma adaptação, mostrada na Tabela 12, para reposicionar as técnicas e práticas de manejo que passaram a compor cada nível de integração do MIP ajustadas à realidade local e assim posicionar os produtores de flores e plantas ornamentais dentro desses níveis de MIP. Os itens **0**, **0.a** e **0.b** correspondem desde a ausência de conhecimentos técnicos sobre o manejo até a utilização de métodos e técnicas de controle de pragas que pode-se considerar como convencional. O MIP tem início a partir do Nível I, onde ocorre a integração com as demais técnicas que caracterizam o controle de pragas como manejo integrado.

Com base no modelo de avaliação do nível tecnológico do MIP e na análise do uso dos componentes dos níveis de integração, os produtores podem ser dispostos individualmente sobre a curva ou dentro de um nível percentual de adoção (Figura 1). Contudo, a primeira opção é mais indicada para um estudo de caso específico, pois mostraria a um produtor sua posição estimada dentro dos níveis de integração do MIP, podendo este a partir de então direcionar seu manejo para atingir níveis mais tecnificados. A segunda tem uma abrangência mais generalista sendo a mais indicada para amostras maiores. Sendo assim, para verificar o nível de integração do controle de pragas realizado pelos 14 produtores amostrados foi utilizado o primeiro modo e para a análise individual dos dois produtores de rosas optou-se pelo segundo.

Tabela 12. Componentes dos níveis de integração do MIP para a floricultura

Controle de pragas convencional	0	Sem padrão de monitoramento definido Controle químico quando verificada a presença de pragas
	0.a	Tratamento por calendário ou fenologia Inseticidas de largo-espectro
	0.b	Inspeções de campo (pragas) Uso opcional de produtos seletivos
M	0.b	Programa de Monitoramento e identificação de pragas
	I	Nível de dano Econômico Controle cultural Manejo de resistência Registro de dados (pragas e ambiente)
I	I	Monitoramento identificação de pragas e inimigos naturais Níveis/Limites de não ação Modelos baseados em Graus Dia
	I.a	Controle Biológico Uso preferencial de produtos seletivos Rotação de cultivos ou Mix varietal Resistência de plantas Praguicidas Bioracionais
P	I.a	Manejo do ambiente
	II	Interações entre múltiplas pragas Sistemas especializados Modelos dinâmicos praga/cultura Processos em nível de comunidade
		Ítem anterior +
	III	Interações entre múltiplas culturas Processos ao nível de agroecossistemas

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Importância relativa dos grupos de pragas de principal ocorrência na cultura da roseira (*Rosa hybrida*) no estado do Ceará.

A identificação imprecisa de alguns dos artrópodes impossibilitou a avaliação do grau de importância específico entre cada espécie conforme mostrado para o algodão por Bleicher (1993), Falcon (1971) e Herrera-Araguena (1981), pois mesmo profissionais que atuam na área se baseiam em aspectos como cor e comportamento para fazer a identificação dos artrópodes, critério esse que facilmente conduz a erros de identificação em função da grande variação de cor (como no caso dos pulgões e lagartas) e mudanças no comportamento e forma de ataque dos artrópodes. Desse modo procedeu-se uma análise mais generalista buscando verificar a importância relativa de cada grupo de pragas para cada região.

A principal praga apontada por todos os entrevistados e para as regiões da Ibiapaba, Baturité e do Cariri foi o ácaro rajado, *T. urticae* sendo esta considerada a praga chave para a cultura da roseira no estado do Ceará. Os demais artrópodes apresentaram grande grau de variação em suas respectivas importâncias. Atribuiu-se esse fato as diferentes formas de manejo e fatores ambientais. Como exemplo, nas empresas onde se faz o cultivo hidropônico a segunda praga mais importante foi o “fungus gnat”. Esses mosquitos têm preferência por condições de encharcamento e ocorrem em estufas, casas de vegetação ou outros locais onde haja alta umidade e elevado teor de matéria orgânica no solo/substrato, onde as condições amenas e úmidas favorecem sua reprodução, condições estas atendidas pelo cultivo hidropônico. As larvas atacam principalmente de plântulas e mudas, se alimentam em maior parte de pelos radiculares, além de algas e matéria orgânica em decomposição (DREISTADT, 2001). Conforme relato dos entrevistados, na roseira essa é uma praga de maior importância na propagação e na fase de estabelecimento da cultura sendo assim, em cultivos já estabelecidos e sob condições desfavoráveis sua importância diminui.

No Maciço de Baturité os pulgões se encontram isoladamente na segunda posição em termos de importância enquanto que na Ibiapaba ocupam essa mesma colocação, mas juntamente com a mosca-branca e as cochonilhas que mostraram que apresentaram ordens inversas para essas regiões (Tabela 13). Os trips vêm em terceiro lugar para estas duas localidades, mas no Cariri despontou como a praga de segunda maior importância depois do ácaro rajado. Essa mesma região foi a única na qual registrou-se sérios ataques de vaquinhas, gafanhotos e da abelha irapuá. Contudo, durante as visitas técnicas a abelha irapuá também

foi vista atacando roseiras em cultivos abertos e em menor intensidade nos cultivos protegidos na Ibiapaba e em Baturité, mas não foram mencionadas pelos técnicos entrevistados como sendo pragas para a roseira nestas regiões. O mesmo se procedeu com o “fungus gnats” na região de Baturité e no Cariri, onde foi citada como uma praga severa em gérberas e crisântemos e que normalmente tem sua ocorrência associada com a compra de mudas vindas do estado de São Paulo e a ineficiência da fiscalização da defesa sanitária, ou seja, foi uma praga introduzida nos cultivos. O mesmo ocorreu inicialmente com a roseira na Ibiapaba.

Tabela 13. Importância relativa dos artrópodes pragas da roseira por micro-região.

Grau de Importância ^b	Pragas por Região		
	Ibiapaba	Baturité	Cariri
1º	Ácaro Rajado	Ácaro Rajado	Ácaro Rajado
2º	Pulgão, Mosca-branca Cochonilha	Pulgão	Tripes
3º	“Fungus gnat”, Tripes	Tripes, Mosca-branca, Cochonilha	Vaquinha, Pulgão
4º	Lagartas	Formigas	Irapuá, Gafanhotos, Lagartas
0º ^a	Vaquinhas, Irapuá Gafanhotos, Formigas	Lagartas, “Fungus gnat”, Vaquinhas, Irapuá Gafanhotos	“Fungus gnat”, Formigas, Mosca-branca, Cochonilhas

a. Sem importância mencionada para a roseira na região indicada; *b.* Ordem decrescente de importância; *c.* Os ácaros vermelho e branco foram relatados com segurança apenas na Ibiapaba e para o entrevistado em questão foram classificados como de 4º e 12º grau de importância respectivamente.

Embora ocupando o segundo lugar na posição geral para o estado do Ceará (Tabela 14), os pulgões assim como a mosca-branca e a cochonilha, foram considerados pelos entrevistados como pragas secundárias. Já o tripes é visto com maior cautela, pois seu ataque se dá principalmente no botão. O terceiro lugar do tripes em termos de importância para o estado é influenciado de modo indireto principalmente pelo manejo cultural da roseira conduzida no sistema de agóbio e sob cultivo protegido, que inclui a remoção de botões abertos e limpeza periódica dos restos de colheita e entrelinhas, contribuindo para redução de sua população nas estufas.

Tabela 14. Importância relativa dos artrópodes pragas da roseira no Ceará.

Grau de importância	Pragas
1º	Ácaro rajado
2º	Pulgão
3º	Tripes
4º	Cochonilha “Fungus Gnat” Mosca-branca
5º	Lagartas
6º	Vaquinhas
7º	Irapuá
8º	Formigas, Gafanhotos
*	Ácaro vermelho
*	Ácaro branco

* Os ácaros vermelho e o branco foram relatados com segurança apenas na Ibiapaba e para o entrevistado em questão foram classificados como de 4º e 12º grau de importância respectivamente.

A segunda posição dos pulgões pode estar relacionada alta frequência no uso de defensivos aplicados no controle de ácaros, mosca-branca e cochonilhas e que também afetam os pulgões e aumentam a pressão de seleção para resistência nesses artrópodes nos locais de cultivo intenso e alta incidência de pragas. Isto pode ser considerado um motivo para os produtores começarem a se preocupar mais com a seletividade e rotação de produtos, bem como com a adoção de práticas de controle alternativas ao uso de defensivos químicos, por exemplo a implementação do controle biológico e o uso de praguicidas bioracionais e práticas preventivas, pois um elevado grau de resistência de uma população tornam ineficazes as aplicações subsequentes dos praguicidas, o que normalmente induz os produtores a aumentarem as dosagens e a frequência das aplicações, conseqüentemente, agravando problemas de fitotoxicidade para as plantas, elevação do risco de intoxicação para os funcionários, ressurgência e elevação de pragas secundárias a nível de pragas principais.

De acordo com Corredor (1999) em Bogotá, na Colômbia, a principal praga para as flores e ornamentais nessa região, incluindo-se a roseira, é o tripses *Frankiniella occidentalis* e em segundo os ácaros *T. urticae* e *T. cinnabarinus*. Já na Califórnia, EUA as duas principais pragas são *T. urticae* e o tripses *F. occidentalis* sendo estas duas espécies consideradas as pragas chave do cultivo de rosas neste estado (CORREDOR, 1999; CASEY et al. 2007). Para o Ceará, a exemplo da Califórnia, a praga chave é o ácaro rajado, entretanto a segunda praga de maior importância variou de acordo com a micro-região em que se dava o cultivo, a

exemplo do Cariri onde estas duas pragas apresentaram-se como de grande importância para o cultivo podendo ambas serem consideradas como pragas chave nessa localidade.

Porém, para classificar os demais artrópodes, além de *T. urticae*, como pragas chave há a necessidade de se identificar corretamente a espécie de ocorrência principal dentro de cada um desses grupos e das demais espécies da entomofauna local associadas à cultura da roseira no estado do Ceará no intuito de se organizar estratégias de manejo mais específicas. A identificação inapropriada de um artrópode pode levar à conclusões incorretas sobre a sua biologia e a forma como os fatores climáticos afetam seu desenvolvimento, prejudicando sistemas de monitoramento mais tecnicados como os baseados em graus dia (GD) específicos para cada espécie.

Além disso, a identificação precisa é de extrema importância para o uso correto de técnicas como o controle biológico, em que alguns inimigos naturais mais especializados e efetivos controlam apenas uma ou espécies mais próximas entre si. Logo uma identificação incorreta pode conduzir a avaliações errôneas sobre a efetividade ou o potencial de um inimigo natural, além de influenciar diretamente na possibilidade de implantação de sistemas avançados de MIP que utilizam como parâmetro para a tomada de decisão níveis de não ação (NNA), definido por Gravena (1992) como sendo a relação entre o inimigo natural efetivo e as pragas, ou nas palavras do próprio autor “*a relação entre benéfico-chave: praga chave*”; pois para definição do nível de não ação é necessária a identificação correta das espécies de praga e inimigos naturais. Ao se identificar as espécies dos artrópodes presentes nas culturas pode se verificar mais precisamente quais organismos são inócuos ou benéficos, possibilitar a identificação correta das espécies que os produtores devem ser ensinados a reconhecer, bem como os estádios do desenvolvimento mais susceptíveis a cada medida de controle. Um bom entendimento de como a biologia ou a atividade de uma determinada espécie é afetada pelo clima e por outros fatores ambientais auxilia na correta adoção de medidas de controle e em consequência possibilita um manejo de pragas mais eficiente, com menores riscos para o ambiente e mais vantagens para os produtores.

4.2. Nível tecnológico do controle de pragas na floricultura.

Na Tabela 15 pode se verificar o percentual de uso de cada uma das práticas dispostas nas categorias especificadas. As práticas foram ordenadas do maior para o menor percentual de utilização destas, de modo a facilitar a identificação das técnicas menos exploradas e assim buscar aumentar seu grau de utilização em futuros programas manejo (Tabela 16).

Dentre as categorias individuais de manejo o monitoramento e o nível de controle foram as variáveis que mais contribuíram para o baixo índice tecnológico da maioria dos produtores (Tabelas 15), tendo esses obtido em conjunto apenas 11% do valor total de pontos atribuídos às práticas presentes dentro de cada uma dessas categorias.

Tal fato demonstra uma carência de conhecimentos técnicos e científicos sobre técnicas de monitoramento e identificação de pragas, bem como sobre o nível de controle na floricultura local. Porém, não chega a surpreender, pois mesmo em literaturas técnicas sobre o cultivo flores como crisântemo, gérbera e roseira as informações mais comumente encontradas mencionam apenas as pragas mais comuns dessas culturas, algumas informações sucintas sobre a biologia dos artrópodes em questão e os produtos químicos de uso comum no controle desses. Entretanto, existem informações sobre monitoramento e nível de controle para algumas pragas como, por exemplo, ácaros, mosca-branca, pulgão e tripses em roseiras e tripses, mosca minadora e pulgões em crisântemos.

As práticas culturais e preventivas representam a variável que obteve maior grau de utilização, tendo o conjunto atingindo o total de 56% dos pontos totais do conjunto amostral (Tabela 15) e a categoria referente ao controle biológico e outras práticas de controle (32%) superou o controle químico (30%). A única prática que atingiu 100% de utilização foi o uso de produtos alternativos, demonstrando alto grau de disseminação do uso de defensivos qualificados popularmente como alternativos a exemplo de sabões e extratos vegetais, porém, é necessário cautela no uso de alguns desses produtos, pois muitos não possuem eficácia comprovada cientificamente e alguns podem ser tão tóxicos quanto os químicos de síntese. O uso de inimigos naturais, bem como de técnicas que favoreçam sua ação e a preservação desses artrópodes dentro das áreas de cultivo ainda são deficitárias, especialmente em ambientes protegidos mostrando assim que esse é um ponto a ser trabalhado no estado.

Tabela 15. Práticas de manejo e percentual de uso das técnicas de importância geral para o controle de artrópodes pragas na floricultura

Práticas de Manejo	PIP	PMA	PCA	% de uso ^{1, 2}
1. Monitoramento				
Possui algum tipo de sistema de monitoramento	6	84	18	21%
Realização de inspeções/amostragens regulares	6	84	6	7%
Monitores treinados para fazer identificação e amostragem	2	28	2	7%
Registros das inspeções/amostragens	5	70	5	7%
Equipamentos mínimos para monitoramento	1	14	1	7%
PESO INDIVIDUAL MÁXIMO DA CATEGORIA 1	20	280	32	11,43%
2. Nível de Controle				
Experimental	20	280	0	0%
Arbitrário	15	210	15	7%
Aleatório	5	70	15	21%
PESO INDIVIDUAL MÁXIMO DA CATEGORIA 2	20	280	30	10,71%
3. Práticas Culturais e Preventivas				
Quebra ventos/Barreiras vegetais/cercas vivas	2	28	8	29%
Manejo de plantas invasoras	4	56	52	93%
Destruição de restos culturais	3	42	39	93%
Poda e destruição de órgãos infestados	2	28	18	64%
Desinfecção de instrumentos de trabalho (tesouras, contêineres, etc.)	2	28	10	36%
Escolha de variedades rústicas e bem adaptadas	2	28	12	43%
Quarentena/ restrição de entrada	2	28	0	0%
Registros de temperatura e umidade	3	42	18	43%
PESO INDIVIDUAL MÁXIMO DA CATEGORIA 3	20	280	157	56 %
4. Controle químico				
Manejo de resistência	5	70	45	64%
Faz uso da seletividade	6	84	0	0%
Aplicação localizada nos focos de infestação	4	56	4	7%
Testes de fitotoxicidade e avaliação da eficiência no controle	1	14	9	64%
Uso de EPI	2	28	26	93%
Período de reentrada	2	28	0	0%
PESO INDIVIDUAL MÁXIMO DA CATEGORIA 4	20	280	84	30%
5. Controle biológico e outros métodos				
Utilização de Predadores, Parasitóides ou outros agentes de C.B.	10	140	30	21%
Áreas de refúgio para os inimigos naturais	3	42	3	7%
Armadilhas coloridas para captura	2	28	10	36%
Armadilhas luminosas/atrativos alimentares/ Mulches	2	28	4	14%
Defensivos alternativos	3	42	42	100%
PESO INDIVIDUAL MÁXIMO DA CATEGORIA 5	20	280	89	32%
Total	100	1400	392	28%

1. Alguns valores foram arredondados conforme a regra básica. 2. Para a amostra em análise cada unidade amostral representou 7,14% do total. **PIP** = Peso individual das práticas; **PMA** = Pontuação máxima da amostra;

Tabela 16. Ordem das práticas de manejo em função do percentual de uso.

Ordem	Práticas de Manejo	% de uso
1°	Defensivos alternativos	100%
2°	Manejo de plantas invasoras	93%
3°	Destruição de restos culturais	93%
4°	Uso de EPI	93%
5°	Poda e destruição de órgãos infestados	64%
6°	Manejo de resistência	64%
7°	Testes de fitotoxicidade e avaliação da eficiência no controle	64%
8°	Escolha de variedades rústicas e bem adaptadas	43%
9°	Registros de temperatura e umidade	43%
10°	Desinfecção de instrumentos de trabalho (tesouras, contêineres, etc.)	36%
11°	Armadilhas coloridas para captura	36%
12°	Quebra ventos/Barreiras vegetais/cercas vivas	29%
13°	Possui algum tipo de sistema de monitoramento	21%
14°	N.C. Aleatório	21%
15°	Utilização de Predadores, Parasitóides ou outros agentes de C.B.	21%
16°	Armadilhas luminosas/atrativos alimentares/ “Mulches”	14%
17°	Realização de inspeções/amostragens regulares	7%
18°	Monitores treinados para fazer identificação e amostragem	7%
19°	Registros das inspeções/amostragens	7%
20°	Equipamentos mínimos para monitoramento	7%
21°	N.C. Arbitrário	7%
22°	Aplicação localizada nos focos de infestação	7%
23°	Áreas de refúgio para os inimigos naturais	7%
24°	N.C. Experimental	0%
25°	Quarentena/ restrição de entrada	0%
26°	Faz uso da seletividade	0%
27°	Período de reentrada	0%

Da pontuação máxima possível que todos os produtores poderiam ter obtido em conjunto, chegou-se a apenas 28%, o que já demonstra um baixo índice para o controle de pragas realizado atualmente no estado do Ceará. Os produtores amostrados obtiveram pontuações que variaram de 3 a 78, indicando que utilizavam de 3 a 78% das tecnologias básicas de controle de pragas. As menores pontuações foram obtidas por produtores que não possuíam assistência técnica e tinham ingressado na atividade há pouco tempo e as maiores por produtores que possuíam assistência técnica ou tinham profissionais contratados para conduzir o manejo fitossanitário na propriedade. A maior pontuação foi obtida pelo sistema de controle de pragas que atingiu o limiar do primeiro nível de integração do MIP. Disto pôde-se concluir que a utilização de práticas de controle aumenta conforme o grau de profissionalismo e assistência técnica recebida pelos produtores, bem como em função da especialização dos funcionários contratados.

A média das pontuações da amostra em teste foi de 28 pontos ou 28% de uso das técnicas de MIP, o que de acordo com a escala proposta coloca o nível tecnológico controle de pragas na floricultura como padrão E (Tabela 17), o menor da escala. Entretanto, ressalta-se o fato de a média não ser a melhor medida para trabalhar quando o número de amostras é pequeno e que esse valor, especialmente em amostras de tamanho reduzido é extremamente influenciado pelos extremos. Para a amostra em questão cada produtor representou 7,14%, verificando-se que 78,58% deles estavam no padrão E, e os padrões D e B ficaram com 14,28% e 7,14% respectivamente.

Tabela 17. Percentual de produtores por padrão tecnológico de controle de pragas

Padrão de tecnológico	% de produtores
A	-
B	7,14%
C	-
D	14,28%
E	78,58%

Em relação ao nível de integração 92,86% dos produtores não chegaram a atingir o primeiro nível do MIP (Figura 2), o que mostra que esse resultado está em harmonia com a avaliação do nível tecnológico do controle de pragas. Assim, a avaliação do nível de integração revela que mais de 90% dos produtores encontra-se abaixo do limiar do Nível I, menos de 7,5% estão no Nível I e nenhum (0%) dos produtores chegou a atingir o Nível II (Figura 2). Para a realidade local, atingir o Nível I de MIP já é um enorme avanço em termos de mudança de pensamento e filosofia de controle de pragas, mas para chegar a atingir o

Nível II será necessário um grande esforço dos órgãos e empresas de assistência técnica, rural e científica, pois esse nível de integração apresenta o uso de técnicas mais sofisticadas de MIP.

Em propriedades de maior nível tecnológico os profissionais entrevistados já possuíam familiarização com os termos empregados e assim tanto o questionário como as variáveis escolhidas foram de fácil entendimento, não tendo ocorrido problemas para condução do método. No caso de produtores menos especializados essa avaliação se deu de melhor modo através da verificação e análise do local de produção.

O êxito em se verificar a eficácia do método confirma a sua aplicabilidade para a verificação do índice tecnológico do manejo de pragas em variadas culturas florícolas o que permitiu nesta situação se fazer um estudo de caso para a cultura da roseira conforme será mostrado mais adiante. Além disso, com o devido conhecimento teórico sobre os demais fatores de produção, essa metodologia pode ser adaptada para cada um deles com a vantagem de valorizar a importância individual e coletiva de cada uma das variáveis e práticas de influência principal para um determinado fator e para o sistema de produção. Recomenda-se ainda que para uma visão macro da floricultura seja feita uma análise sobre o maior conjunto possível de produtores, mas para o objetivo geral deste trabalho os resultados foram satisfatórios.

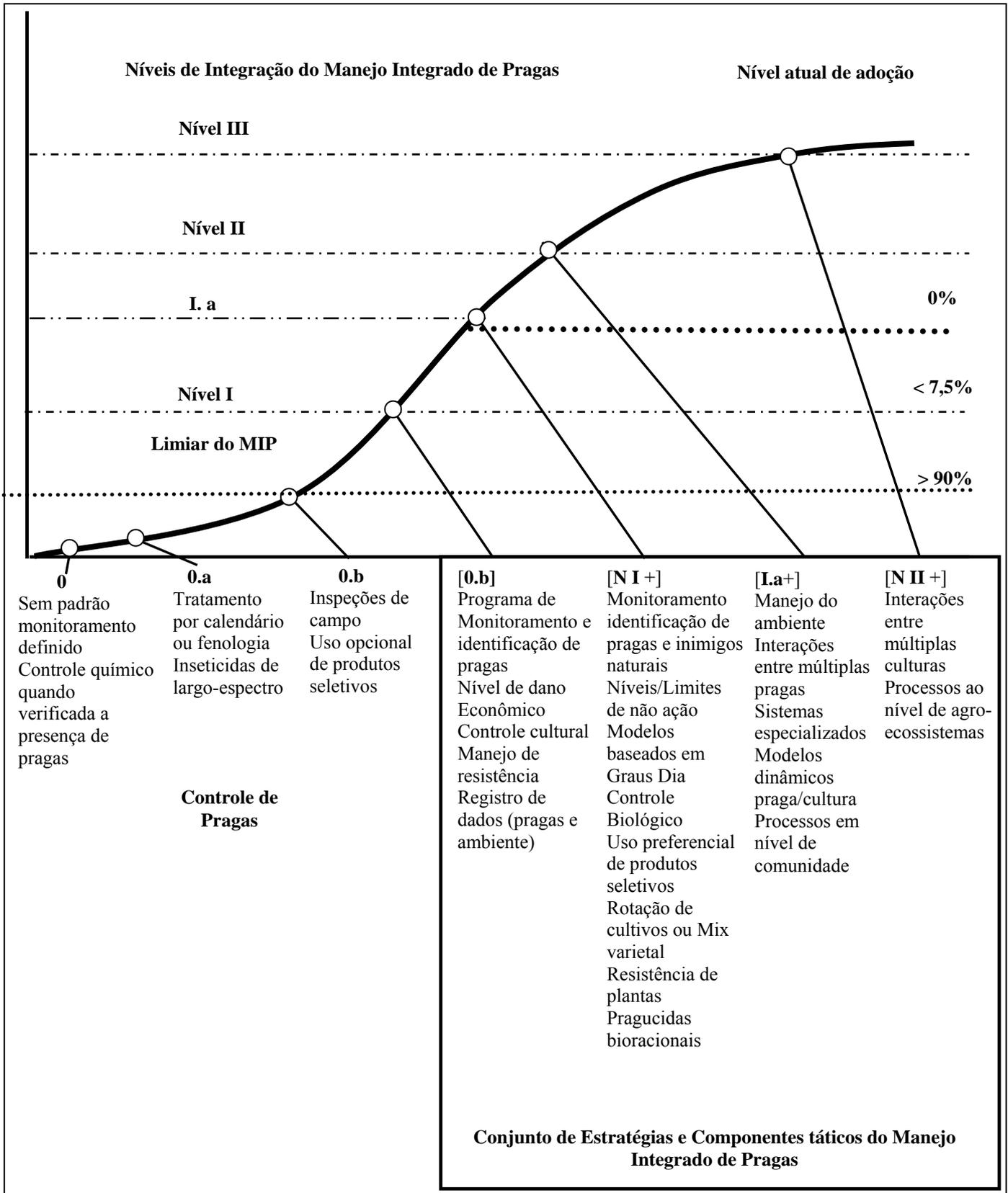


Figura 2. Aproximação do nível atual de adoção do conjunto mínimo de componentes táticos combinados dentro das estratégias básicas que definem os limiares entre os níveis de integração do MIP e padrões de qualificação relação à floricultura cearense.

4.3. Estudo de caso

4.3.1. Nível tecnológico e de integração do MIP no cultivo de rosas em cultivo protegido em São Benedito, CE.

As duas empresas avaliadas apresentaram formas distintas de controle de pragas e alguns aspectos em comum acerca de práticas culturais. Sobre os pontos que mais chamaram atenção nessas duas formas de gestão do manejo de pragas será feita uma breve descrição e discussão dos fatos constatados. A Empresa I procura seguir as normas da certificação Flor Verde e desenvolveu um programa de MIP que resultou, segundo o responsável técnico, numa redução de 60% no uso de defensivos. Já a Empresa II estava testando modelos e procurando melhores formas de se lidar com as pragas, mas não adota um programa de MIP.

4.3.1.1. Monitoramento e nível de controle

Foram encontradas duas situações em termos de monitoramento. O padrão de um programa de monitoramento institui a utilização de um sistema de amostragem o qual deve, através das amostras tomadas aleatoriamente em uma determinada área de cultivo, fornecer uma visão geral dos problemas que estão ocorrendo na área toda. Também é sabido que quanto maior esse número de amostras maior é a precisão do monitoramento bem como as chances de se detectar mais precocemente problemas no cultivo. Devido à alta rentabilidade e o alto custo da produção de rosas deve-se ter um sistema de monitoramento com um número mais elevado de amostras e um nível de controle mais rígido.

O manejo feito na Empresa I era realizado de forma sistemática, tendo duas funcionárias que atuavam exclusivamente como técnicas de monitoramento de pragas e receberam treinamento para reconhecer os sintomas e identificar pragas. Elas percorrem toda a área de cultivo fazendo um monitoramento intensivo, localizando os focos de pragas em todos os canteiros antes e depois do controle.

A amostragem e o nível de controle adotado demonstram bom grau de conhecimento técnico por parte do responsável pelo cultivo tanto em relação à arquitetura da planta, como a respeito do ataque e localização de pragas nela. A planta foi dividida em três terços definidos pelo próprio sistema de condução da cultura, desenvolveu-se uma escala de notas que determina o grau de incidência e de severidade das pragas que é relacionada com o terço da planta em que ocorre o ataque.

Os dados são preenchidos em planilhas e dessa forma acumulados durante a manhã, quando em um horário determinado o grupo de manejo de pragas se reúne para fazer um relatório parcial da verificação até aquele momento e avaliar a necessidade de aplicação mais urgente, controle dos tratamentos já aplicados, necessidade de reaplicações, etc. Após esta primeira reunião as monitoras retornam para suas atividades e o grupo se reúne novamente ao final do expediente para fechar o relatório do dia. Em alguns casos, para verificar a eficiência da aplicação são marcadas com fitas as plantas amostradas para se fazer uma nova avaliação nestas mesmas plantas e assim obter um maior controle local, procedimento de extrema eficiência e de largo uso no MIP.

O sistema de monitoramento embora não assuma a premissa da aleatoriedade na obtenção das amostras, pois as monitoras ficam livres para retirá-las diretamente nos locais de infestação, se mostra adequado por localizar os focos de infestação e permitir um maior controle local. Os dados do monitoramento são levados para o escritório onde são postos no computador e geram uma planilha que é praticamente um “raio-X” da ocorrência de pragas nas estufas, mostrando cada setor comprometido. Além disso, a planilha ou mapa gerado têm o auxílio visual de cores que chamam a atenção dos técnicos do manejo de pragas para os locais mais urgentes e que requerem medidas de controle. Esse alerta (mudança de cor) é dado pelo nível de controle adotado.

Conforme o sistema instituído pelo responsável, é utilizada uma escala de notas para severidade e incidência das pragas. Quando o ataque atinge valores elevados a coloração muda de verde, que é o indicativo da situação normal, para amarela que seria um sinal de alerta. Quando o ataque atinge níveis críticos, a coloração muda para vermelho, o que implica em urgência no controle. Segundo o responsável pelo programa de manejo, a partir da adoção desse sistema de monitoramento e do nível de controle adotado, ocorreu uma redução de 60% na aplicação de defensivos. O modo de aplicação localizado nos focos de nas proximidades dele reduziram também os danos e estresse causados as plantas em razão da fitotoxicidade dos produtos.

Na Empresa II, o sistema de manejo anteriormente fazia uso de um programa de monitoramento com pessoas treinadas para tal fim, mas foi relatado que embora se obtivesse um diagnóstico completo do que estava ocorrendo na área toda e em cada setor das estufas, as informações demoravam a serem processadas o que atrasava a tomada de decisão. Devido a grande área de produção e ao grande volume produzido essa demora acarretou perdas de ordem muito elevada chegando até mesmo a perda total de estufas em razão do ataque de pragas.

Diante dessa demora em se coletar os dados, processar a informação e estabelecer as medidas de controle, o sistema foi substituído por outro. Atualmente, ao invés de se ter funcionários treinados especificamente para fazer o monitoramento, quem faz isso são todos os funcionários que trabalham na produção. O monitoramento realizado baseia-se na premissa de que cada funcionário que trabalha no corte está lotado em um setor da estufa e durante o dia ele passa pela mesma planta várias vezes. Pela prática obtida durante os anos de trabalho ele sabe identificar as pragas e doenças presentes e quando a localiza, estipula se é preciso efetuar o controle. O funcionário informa ao seu supervisor a ocorrência e este comunica ao responsável pelo manejo fitossanitário para serem adotadas as devidas providências. Esse procedimento se dá regularmente e os supervisores, caso não recebam os informes, são encarregados de perguntar aos funcionários como anda a situação.

Mesmo tendo sido feitas essas mudanças, ainda houve um relato de perda total de estufas devido ao descuido ou mesmo descaso do funcionário. Vale lembrar que a perícia na identificação de pragas aumenta conforme a experiência do amostrador e também que o conhecimento empírico dos funcionários – obtido ao longo do tempo e da experiência prática dentro do cultivo – não pode ser descartado. Desse modo, esse sistema de monitoramento poderia realmente funcionar caso os funcionários desenvolvam uma consciência coletiva e aprendam a associar um determinado grau de incidência de pragas com perdas. O mais indicado seria que os funcionários que melhor conseguem fazer essa associação por experiência sejam direcionados para trabalharem especificamente com o monitoramento.

Do ponto de vista técnico, o fato é que esse método pode até ser mais rápido, mas torna-se de risco, pois a avaliação da intensidade do ataque ou do nível de controle, quando não estabelecido de acordo com um padrão técnico, torna-se variável de acordo com o critério e ou experiência empírica de cada funcionário e, sem o devido treinamento, o que aos olhos de um é muito, aos olhos de outro pode não ser tanto. O critério também pode vir a sofrer influência do próprio humor e satisfação do funcionário. Além disso, quando este está sobre pressão e mais preocupado em realizar outras atividades a ele atribuídas como primeira obrigação, sua atenção pode ser reduzida para a tarefa de monitoramento. Para completar o responsável do manejo fitossanitário mencionou não ser possível confiar 100% na avaliação do funcionário e por isso ele vez por outra passa a vistoriar também. Tal fato indica um processo falho, pois a confiança num funcionário deveria ser total, caso esse fosse bem treinado para a tarefa e o trabalho fosse executado sob condições trabalhistas satisfatórias.

Devido ao intenso ritmo de produção na empresa, o sistema de monitoramento mais preciso, por ser muito “protocolado”, foi substituído por um outro mais rápido e menos

burocrático, mas pouco preciso e que também apresenta falhas devido a falta de preparo técnico dos funcionários sendo que estes tem um embasamento apenas prático ou empírico no reconhecimento da praga, mas não tem uma noção técnica do que seria o nível de infestação que necessita do controle, variando este de pessoa para pessoa. Mas baseados em sua vivência, os gestores acreditam que esse é o melhor meio e que ele está dando bons resultados, mas não foi possível analisar essa afirmação, pois não foram obtidos dados anteriores para se fazer tais comparações.

4.3.1.2. Controle químico

Na Empresa I os praguicidas mais utilizados foram testados para verificar sua eficiência máxima numa dosagem que não causasse fitotoxicidade às plantas e ainda assim mantivessem um bom controle das pragas. Em termos de eficiência técnica do uso de defensivos foi relatado pelo entrevistado que periodicamente se faz o controle de pH da calda e já se realizou testes objetivando verificar o pH de diferentes produtos (fungicidas, acaricidas e inseticidas) em mistura com espalhantes adesivos e emulsificantes, testes de vazão e volume de calda a ser aplicada de acordo com o porte da planta (volume de folhagem) e testes de durabilidade dos bicos para verificar a melhor frequência para fazer a troca periódica. As monitoras também acompanham algumas vezes as aplicações para certifica-se do andamento correto da aplicação. Além disso, os aplicadores também direcionam o jato de pulverização de acordo com o local de ocorrência da praga. As aplicações são feitas na madrugada e procura-se manter um intervalo de quatro (4) horas até a reentrada dos funcionários na estufa. Embora se procure manter esse período mínimo antes da reentrada dos funcionários esse tempo é considerado curto para a reentrada, principalmente quando se utiliza produtos de maior grau toxicológico, podendo acarretar riscos para a saúde dos funcionários.

Na Empresa II o controle do pH da calda não é acompanhado frequentemente embora já tenha sido testado no passado e os testes com defensivos visam principalmente encontrar dosagens não fitotóxicas. Atualmente os produtos utilizados são regulados pela empresa matriz que se situa em outro estado. Quando surge um produto novo este só pode ser utilizado depois que eles testam e enviam uma amostra para se verificar a eficiência sob as condições locais. Tal medida se deu devido ao grande assédio dos vendedores de defensivos químicos que constantemente chegavam oferecendo novos produtos que nem sempre davam os resultados prometidos. A empresa também já realizou testes de vazão e volume de calda a serem aplicados e os funcionários que fazem à aplicação demonstraram conhecimento acerca

do direcionamento da pulverização de acordo com a localização da praga na planta. Em relação ao uso de praguicidas, um fato de grande importância e que chamou bastante atenção foi a respeito da aplicação. Segundo informações colhidas, a pulverização tem início nas primeiras horas da manhã, mas devido ao grande comprimento da estufa não é possível completar a pulverização. Isso não seria um problema, não fosse o fato de os demais funcionários que tem suas obrigações nestas estufas sob tratamento entrarem no recinto sob aplicação do produto e trabalhem normalmente, fazendo os tratos culturais e a colheita, mesmo com a pulverização sendo feita dentro.

Os gestores alegam que é necessário, pois o volume de produção é muito grande e se for feito um período de reentrada longo haverá prejuízos. Para tentar amenizar os riscos os trabalhadores recebem protetores para os locais que entram em contato com a folhagem, no intuito de evitar o contato com o produto. Depois que é feita a pulverização de um lado da estufa aguarda-se um período de tempo (até a secagem do produto) e então os funcionários passam para o lado que foi tratado e continuam o trabalho normalmente enquanto a equipe de pulverização prossegue com o trabalho no lado não tratado. Embora os funcionários que fazem a aplicação dos produtos utilizem todos os equipamentos de proteção individual, os demais funcionários recebem apenas alguns aparatos para amenizar o contato com os produtos, mas não protegem uma das principais vias de contaminação por defensivos composta pelas mucosas, olhos, boca e nariz. Pois o produto mesmo seco continua a volatilizar e liberar gases e outros resíduos que podem permanecer durante dias.

De um modo geral, a floricultura vivência uma situação semelhante à de outras culturas exploradas no Brasil. Não existem produtos registrados para todas as pragas que podem vir a ocorrer em cada cultura e a forma como a legislação brasileira está escrita, atualmente, não permite que os produtores utilizem legalmente um produto eficaz para uma determinada praga, mas que não está registrado para essa cultura. Contudo, a necessidade de se utilizar estes produtos é quase constante nos cultivos comerciais, especialmente em grandes áreas onde se corre o risco de perder toda a produção caso não seja feito o controle e os prejuízos seriam desastrosos.

Dessa forma os produtores e os próprios profissionais uma vez esgotadas as possibilidades de controle alternativo ficam sem opção e são obrigados a utilizar os produtos químicos de modo ilícito. Caso não fossem utilizados esses produtos, certamente os prejuízos não apenas para a floricultura, mas para várias culturas exploradas no Brasil teriam conseqüências impactantes na produção agrícola brasileira.

Apesar das dificuldades existentes, o fato é que o método químico é o mais utilizado atualmente na floricultura e como tal, deve ser tratado com extrema cautela. Atualmente a população tem exigido uma produção mais saudável, ecologicamente correta e socialmente justa. Essa preocupação aos poucos vem atingindo cada vez mais consumidores em todo o mundo e abrangendo vários produtos entre eles as flores, pois a floricultura é uma das atividades que mais usa defensivos em função da baixa tolerância a danos, pois estes afetam a estética do produto.

A inexistência de defensivos registrados para as culturas exploradas em muitos casos leva a utilização de produtos que não tem uma dosagem determinada para certas pragas no cultivo em questão. Desse modo, quando da utilização desses produtos, o mais indicado é que seja feito um teste preliminar em uma área pequena para verificar o potencial fitotóxico do produto para a cultura. Vale ressaltar que as flores de um modo geral são bem mais sensíveis a certos produtos químicos, sendo assim as dosagens podem ser menores do que as dosagens mínimas recomendadas e também correndo o risco de não haver um controle eficiente das pragas em questão, além de eliminar inimigos naturais e aumentar a resistência das pragas aos princípios ativos.

Além disso, outra questão importante que, em geral, não é respeitada na floricultura é o período de reentrada. Este período é o intervalo entre a aplicação e o tempo necessário para que os trabalhadores possam retornar às atividades dentro do cultivo com segurança e sem riscos a sua saúde. De acordo com o grau de toxidez do produto utilizado esse intervalo é menor ou maior e em se tratando de sistemas de cultivo protegido os riscos são maiores, pois os defensivos volatilizam permanecendo um bom tempo no ar e também deixam resíduos que levam certo tempo para desaparecer, tempo esse no qual dificilmente pode se manter a estufa sem funcionários trabalhando na cultura em função da alta necessidade de cuidados e práticas rotineiras. Em países que possuem regulamentações específicas ou leis trabalhistas claras e rígidas acerca da segurança dos trabalhadores, mas que reconhecem a necessidade de se manter as atividades nos cultivos foram criadas algumas medidas para tentar reduzir os impactos sobre essa questão como critérios de notificação, ventilação em estufas e restrições de entrada, mas no Brasil não há parâmetros a não ser o bom senso dos encarregados.

4.3.1.3. Seletividade dos produtos utilizados nos cultivos

A seletividade é um dos principais critérios a ser levado em consideração para a escolha dos defensivos químicos a serem utilizados em sistemas de MIP. Produtos seletivos

oferecem menor risco aos inimigos naturais, sendo compatíveis com o Controle Biológico. Perguntados acerca dos defensivos químicos que eram utilizados na empresa, os entrevistados forneceram uma lista dos produtos mais utilizados atualmente no cultivo para o controle de artrópodes e fungos (Tabela 18). No guia de efeitos colaterais de praguicidas da empresa KOPPERT Biological Systems foram encontrados dados sobre a seletividade de cerca de 70% dos princípios ativos componentes dos produtos mencionados pelos produtores. Alguns desses dados de seletividade podem ser vistos nas Tabelas 19 e 20.

A análise do uso de produtos seletivos por parte dos produtores mostrou-se um fator um tanto complexo, pois as informações sobre seletividade variam de autor para autor em função das diferentes métodos de cálculo desses índices, bem como entre indivíduos da mesma ou de diferentes espécies. Todos os produtos para os quais se encontrou referências em literatura mostraram diferentes graus de seletividade a depender da espécie, do estágio de desenvolvimento (ovo, larva, ninfa, adultos, esporos etc.) do organismo benéfico afetado e da forma de aplicação do produto, ou seja, varia em função da seletividade fisiológica e ecológica (YAMAMOTO et al., 1992 e 1995; KOMATSU; NAKANO, 1998; REIS; SOUSA 2001; MONTEIRO, 2001; IOBC/WPRS, 2002; GRAVENA et al., 2001; BUENO, 2001; CARVALHO et al., 2002; GODOY et al., 2002 a e b; ALVES et al., 2000; MORAIS et al., 2003).

Baseado somente nos produtos constantes no guia KOPPERT, observou-se que os praguicidas utilizados para o controle de artrópodes pragas são pouco ou não seletivos (Tabela 19) para adultos das espécies escolhidas como referência. Já para os fungicidas (Tabela 20), a maior parte dos produtos apresentou alta seletividade para os artrópodes benéficos e uma menor seletividade para o fungo entomopatogênico *Verticillium lecanii* que deve ser a principal preocupação quando da utilização destes organismos num programa de MIP. Caso fosse feita uma análise apenas baseada no uso ou não uso de defensivos seletivos a utilização de um único produto com um pequeno grau de seletividade para um inimigo natural específico bastaria para obtenção da pontuação referente a esta variável, mas conforme o exposto nas tabelas pode-se dizer que os produtores não utilizam inseticidas e acaricidas seletivos. Muito embora alguns produtos apresentem certo grau de seletividade o conceito desta técnica não é aplicado em seu sentido amplo, explorando a seletividade fisiológica e ecológica.

Tabela 18. Princípios ativos produtos (fungicidas, acaricidas e inseticidas) já utilizados em rosas nas empresas I e II.

Empresa 1 - Gestão Atual	Empresa 2 - Gestão Atual
INGREDIENTE ATIVO	INGREDIENTE ATIVO
Abamectin	Acefato
Acefato	Azoxistrobin
Acetamiprido	Boscalida + Cresoxim
Alfacipermetrina	Carbendazin
Azoxistrobin	Clorotalonil
Bacillus Thuringiensis	Cyhexatin
Benalaxyl + Mancozeb	Cymoxanil + Famoxadone
Bicarbonato	Dimetomorfe + Clorotalonil
Boscalida + Kresoxim-Metil	Espiromesifeno
Carfentrazone-Ethil	Fenamidona
Cloratolonil + Dimetomorfe	Flufenoxuron
Clorofenapir	Fosetil
Clothianidin	Imidacloprido+ Betaciflutrina
Diafentiuron	Iprodione
Difenocanazole	Lufenuron
Endosulfan	Oxadiazina
Enxofre	Piraclostrobina
Fenarinol	Propamocarb
Flufenoxuron	Tetraconazol
Fosetil-Al	Tiametoxam
Hexatiazox	Triflumizol
Imidacloprido	
Lambdacialotrina	
Mancozeb + Metalaxyl-M	
Metiram	
Metiram + Piraclostrobina	
Milbemectina	
PIRONIM [Nim (Azadirachta) Folhas, Tortas de Semente e Óleo. Piretro Natural (Crisântemo), Pirolenhoso (Eucalipto), Rotenona (Timbó)]	
Piroxyfen	
Propamocarb (C. Clorhidrato)	
Propineb	
Tetraconazol	
Thiametoxan	

Tabela 19. Seletividade de alguns acaricidas e inseticidas usados nos cultivos de rosas em São Benedito, CE (2007)

Classificação	Predadores													Parasitóides e fungo entomopatogênico																				
	Inseticida/Acaricida		<i>Amblyseius californicus</i>		<i>Amblyseius cucumeris</i>		<i>Physoseiulus persimilis</i>		<i>Chrysoperla carnea</i>		<i>Hipodamia convergens</i>		<i>Orius - laevigatus, insidiosus, majusculus</i>			<i>Podisus maculiventris</i>		<i>Aphidius-colemani ervi</i>		<i>Encarsia formosa</i>		<i>Trichogramma spp.</i>		<i>Verticillium lecanii</i>										
Princípio ativo	Apl	Ov	Ni/A	P	Ov	Ni/A	P	Ov	Ni/A	P	La	A	P	La	A	P	Ni	A	P	Ni	A	P	mm	A	P	pp	A	P	pp	A	P	Esp	P	
Abamectin						4	2	1	4	2	1	4						4	4	3				4	1	1	4	3		4		1	0	
Acephate			4	3	4	4	12		4	4	4	4						4	4					4		4	4	12	2	4	>4	3		
Acetamiprid								1	1	0								4	7							3	4	>2						
Alpha-cypermethrin					4	4	12	4	4	12								4	4					4		4	4	12						
Azadirachtin								1	1	0	1								1	0				1	0	1	3							
B.t. Var. Kurstaki		1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0					1	1	0			1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	
B.t. Var. Kurstaki dus					1	2	0,5	1	2	0,5	1												1		0	1	2	0,5				1	0	
Beta-cyfluthrin		1		0																														
Chlorfenapyr																		2	2				1	4	>4								2	
Cyhexatin		2	2		4	2	1	4	0,5	4	4							3	3	2	2	2	2	4		1	4	2	1	4	>4	4		
Endosulfan				4	4	8	2	4	2	1	4			4				2	4				3		2	1	4	12	4	4	8	1	0	
Flufenoxuron		1			1		1	1	0	3	4								4	4						1		0		1		1	0	
Hexythiazox		1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0		1	0		1	1	0		1	0	1	1	0	1	2	0	1	1	0	2		
Imidacloprid		1	3	2	1	4	2	1	4	0	4							4	4		4	4		4	4	4	4	>2		4				
Imidacloprid dr		1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0					4	4	6			1	1	0	1	1	0	1	1	0			
Lambda-cyhalothrin		1	0	4	4	12	4	4	12	4	4							4	4	12			4	4	12	4	4	12	4	4	12			
Lufenuron		1	0	1	1	0		4		4	4							2	1	4			1	1	0	1	4			2				
Potassium salts			4		2	4	0	2	4	0	4	4												4		2	4	0						
Pyroxifen		1	1	0		1		1	0	1	1	0		4			1	1	0	4				1	0	4	1			1				
Rotenone							3	4		2	4															4	4	2						

Ov = ovo, Ni = Ninfa, A = Adultos, Ap = modo de Aplicação, dus = (dust) pó, dr = (drench), P = Persistência, La = larva, mm = múmias, pp = pupa, Esp = esporo. Fonte: Adaptado de KOPPERT Biological Systems – Side Effects Guide (Sem Data)

Tabela 20. Seletividade de alguns dos fungicidas utilizados no cultivo de rosas em São Benedito, CE (2007)

Classificação	Predadores												Parasitóides e fungo entomopatogênico																		
	Inimigos Naturais			<i>Amblyseius californicus</i>			<i>Amblyseius cucumeris</i>			<i>Physoseiulus persimilis</i>			<i>Chrysoperla carnea</i>			<i>Hipodamia convergens</i>			<i>Orius - laevigatus, insidiosus, majusculus</i>			<i>Aphidius-colemani ervi</i>			<i>Encarsia formosa</i>			<i>Trichogramma spp</i>			<i>Verticillium lecanii</i>
Princípio Ativo	Apl	Ov	Ni/A	P	Ov	Ni/A	P	Ov	Ni/A	P	La	A	P	La	A	P	Ni	A	P	Ni	A	P	mm	A	P	pp	A	P	Esp	P	
carbendazim						4		3	4	2	1	1	0					1	0				1	1	0						
carbendazim	dr								4	2								1	0	1	1	0	1	1	0	1	4	1	1	0	
chlorotalonil		1	1	0		2		1	1	0	1	1	0				1	1	0	1	1	0	1	1	0					4	
chlorotalonil	sm							1	1	0																					
copper hydroxide																													1	0	
difenoconazole			1	0		2		1	1	0	1	1	0							1	0		1	0							
dimethomorph									1	0																					
fenarimol		1	1	0		1	1	0	1	1	0		2				1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1		
fosetyl-aluminium		1	1	0				1	1	0																				4	
fosetyl-aluminium	dr																														
iprodione		1	1	0		1	1	0	1	1	0	1	1	0			1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	2		
iprodione	dr																														
mancozeb		1	1	0		1		1	1	0	2	2					1	1	0	1	1	0	1	1	0,0		4		4		
metalaxyl +mancozeb		1	1	0		1	0	1	1	0													1	1	0						
metiram									4		1	1	0				1	1	0	1	1	0		4	4	1	4	>4	3		
propamocarb		1	1	0		1																	1	1	0						
propamocarb	dr	1	1	0		1		1	1	0										1	1	0	1	1	0						
propineb								4	3	1	1	1	0					1			1		1	1	0		2		2		
sulfur			1	0		2		1	1	0	1	1	0				2	1		1	2		1	4	>4	1	4		4		
sulfur	sm	1	4			1	3		1	2	1		1	0	1	0					4			3	0,5						
sulfur	dus							1	2	1										3			1	3	4						
sulfur	spk	1	1	0		1	1	0						1	0								1		0						
tetraconazole																		1	0												

Ov = ovo, Ni = Ninfa, A = Adultos, Ap = modo de Aplicação, dus = (dust) pó, dr = (drench), P = Persistência, La = larva, mm = mímias, pp = pupa, Esp = esporo. Fonte: Adaptado de KOPPERT Biological Systems – Side Effects Guide (Sem Data)

4.3.1.4. Práticas culturais e preventivas

As empresas avaliadas seguem um rigoroso sistema de tratos culturais dentro das estufas. As variedades cultivadas são testadas e somente as mais adaptadas às condições climáticas do local de cultivo e mantêm uma boa produção são utilizadas. Numa delas existe um pedilúvio na entrada da propriedade e os funcionários do corte mergulham as tesouras de poda em um líquido desinfetante, mas ambas realizam práticas culturais e preventivas como o manejo de ervas daninhas, destruição de restos culturais, substituição de cultivos velhos e destruição de órgãos afetados, desinfecção de equipamentos como caixas plásticas utilizadas na colheita e etc.

Um outro cuidado que se tem nas duas empresas é a limpeza das entrelinhas, removendo as folhas caídas ao chão. Essas práticas ajudam a reduzir as fontes de pragas como ácaros e especialmente a dispersão de doenças fúngicas dentro do cultivo através da retirada periódica de folhas contaminadas ou caídas. O manejo de ervas daninhas mostrou-se de grande importância especialmente para o controle da mosca-branca que, conforme visto na cultura da roseira, apresenta certa preferência pelas plantas invasoras e quando a população atinge grande densidade na planta hospedeira ela se dispersa para as proximidades. A roseira aparentemente não é o hospedeiro preferencial. Essa observação com as devidas fundamentações e pesquisas científicas pode abrir espaço para se desenvolver um sistema de manejo para algumas espécies invasoras dentro do cultivo, de forma que estas funcionarão como plantas indicadoras ou mesmo cultivos armadilhas.

Verificou-se que apenas uma das empresas utiliza barreiras vegetais e quebra ventos em seu sistema, pois a outra afirma não ter problemas com o vento forte incidindo sobre suas estufas. A barreira nesse caso não foi pensada no sentido do controle de pragas, mas apenas de impedimento físico para a incidência de ventos fortes, comuns no Ceará, sobre a cobertura plástica da estufa e que comumente causa rasgos, prejudicando a estrutura. Na empresa que faz uso dessa técnica o entrevistado mencionou em seu relato que por vezes a barreira vegetal apresentou infestação de pragas que posteriormente adentravam as estufas, tendo que fazer o controle com defensivos químicos na barreira para eliminar o foco de infestação.

Esse relato demonstra que a barreira cumpriu com seu papel, impedindo a entrada inicial das pragas em questão, mas com a falta do controle natural estas terminaram por aumentar sua população em algum hospedeiro susceptível e adentraram o cultivo. Verificando-se a diversidade vegetal que compunha a barreira pôde-se observar que não havia espécies que fossem atrativas ou fontes de alimento para inimigos naturais que atuariam no

controle dos artrópodes pragas. Uma possibilidade para o manejo nesta empresa é enriquecer a diversidade vegetal da barreira com espécies atrativas para inimigos e produtoras de pólen e néctar para manter-los na ausência de pragas e favorecer o controle natural nas proximidades e dentro da estufa, além de servir como áreas de refúgio para estes quando da aplicação de defensivos no interior das estufas.

As duas empresas registram os dados de temperatura e umidade no interior das estufas e procuram manter um controle destes valores para reduzir os problemas com doenças. Desse modo conclui-se que ambos os cultivos, com pequenas diferenças operacionais, mantêm um bom nível de práticas culturais, mas ainda é possível incrementar mais e assim melhorar o sistema de manejo cultural empregado nos cultivos.

4.3.1.5. Avaliação do controle biológico

Uma das práticas comuns no cultivo protegido de flores é a abertura das laterais das estufas para permitir ventilação e controle de temperatura e umidade. Nessa oportunidade pragas e inimigos naturais podem adentrar o ambiente de cultivo e assim o controle biológico pode ocorrer naturalmente dentro das estufas. Entretanto conforme se sabe, a utilização de produtos pouco ou não seletivos está associada a problemas como elevação de artrópodes ao nível de praga, eliminação ou emigração de inimigos naturais e a ressurgência das pragas. De acordo com CARVALHO et al., (2001), a conservação de organismos benéficos em cultivos protegidos é uma importante estratégia para a manutenção da densidade populacional das pragas abaixo do nível de dano econômico.

Ambas as empresas mencionaram o uso de agentes de controle biológico, mas não utilizam outras práticas que auxiliariam na maior eficiência da técnica e na conservação dos inimigos naturais como áreas de refúgio e fontes alternativas de alimento quando da falta da presa. Na Empresa I foi realizada uma liberação de ácaros predadores e à medida que iam surgindo novos focos de infestação e não se constatava a presença do predador, estes eram recapturados e soltos nos locais de infestação. Quando ocorria a necessidade de fazer o controle químico de insetos, ácaros e fungos os focos eram tratados com produtos que terminavam eliminando tanto a praga como os inimigos naturais. Mas o fato do controle não ser efetuado em toda a área da estufa e sim localizado nos pontos de infestação ajudam a conservar certo nível de inimigos naturais no cultivo.

A Empresa II também fez uso do controle biológico e têm feito freqüentes liberações de ácaros predadores. Entretanto, como não faz um monitoramento não é possível avaliar a

eficiência do ácaro predador neste cultivo. Atualmente o responsável pelo manejo fitossanitário está testando idéias no intuito de conservar a população do ácaro predador na área quando do desaparecimento da presa ou da aplicação de defensivos. Ambos os entrevistados também mencionaram a utilização de outros agentes de controle biológico como *Trichogramma spp.* e fungos entomopatogênicos como *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*. Também neste ponto se ressalta a dificuldade em se trabalhar com fungos entomopatogênicos cujas necessidades para seu desenvolvimento podem favorecer também o aparecimento de outros fungos patógenos. Um outro agravante em cultivos como a roseira são as frequentes aplicações de fungicidas, em sua maioria de baixa seletividade para esses organismos dificultando seu estabelecimento reduzindo a eficácia dos entomopatógenos.

A utilização do controle biológico nos cultivos cearenses de rosas é tão recente quanto a introdução da cultura e por isso ainda não alcançou o grau mais elevado de eficiência, pois esta prática exige muito mais dos gestores em termos de conhecimento técnico e científico sobre a praga, os inimigos naturais, os demais fatores que influenciam na predação e as inter-relações entre esses aspectos. Para poder manter um controle mais eficiente é ideal que os técnicos do monitoramento de pragas além de saberem identificar os inimigos naturais, também fizessem o monitoramento deles nas planilhas de dados, pois o seu monitoramento ajudaria muito no manejo. Além disso, para se utilizar o controle biológico é necessário repensar a utilização de praguicidas para que possa haver compatibilidade.

Baseado nessas observações a Empresa I, que faz uso de um programa de MIP obteve 78 pontos, atingindo o Padrão B, que corresponde a uma boa qualidade em termos de nível tecnológico para o MIP, mas ainda há a possibilidade de se fazer melhorias especialmente sobre a implementação do controle biológico em consonância com as demais práticas. Já a Empresa II, mesmo não fazendo uso de programa de MIP obteve 52 pontos e atingiu o Padrão C, tendo perdido muitos pontos nos parâmetros relacionados ao monitoramento e nível de controle. Porém, devido neste local o manejo de artrópodes pragas ainda estar em fase de implantação esse valor poderá melhorar com o tempo, desde que os fatores de maior atenção e que atingiram menor pontuação sejam bem trabalhados.

O nível de integração do MIP para cada uma dessas empresas foi disposto na curva com base nas observações feitas e na pontuação obtida por cada uma, tendo em vista que a adoção máxima das técnicas básicas descritas na avaliação do índice tecnológico para o controle de pragas na floricultura poderia colocar os produtores entre o nível de integração I e Ia (Figura 3.). O posicionamento dos produtores no novo gráfico adaptado para mostrar a evolução do sistema de controle de pragas até o Nível III de MIP e o conjunto mínimo de

componentes táticos combinados dentro das estratégias básicas que definem os limiares entre os níveis de integração do MIP pode ser visto na Figura 3, concordando com o padrão tecnológico obtido por cada produtor.

De acordo com a análise do uso destas práticas poderemos verificar anualmente em qual nível de integração das técnicas de MIP os produtores locais se encontram e a partir desse modelo poderão ser traçadas futuras linhas de ação para incentivar a adoção de mais técnicas de MIP para as culturas exploradas até que seja elaborado um programa específico de MIP para cada uma delas. Também será possível acompanhar a evolução tecnológica e histórica do MIP na floricultura local e verificar, em intervalos anuais, o percentual de produtores em cada nível de integração e o nível de adoção e a aceitação do MIP.

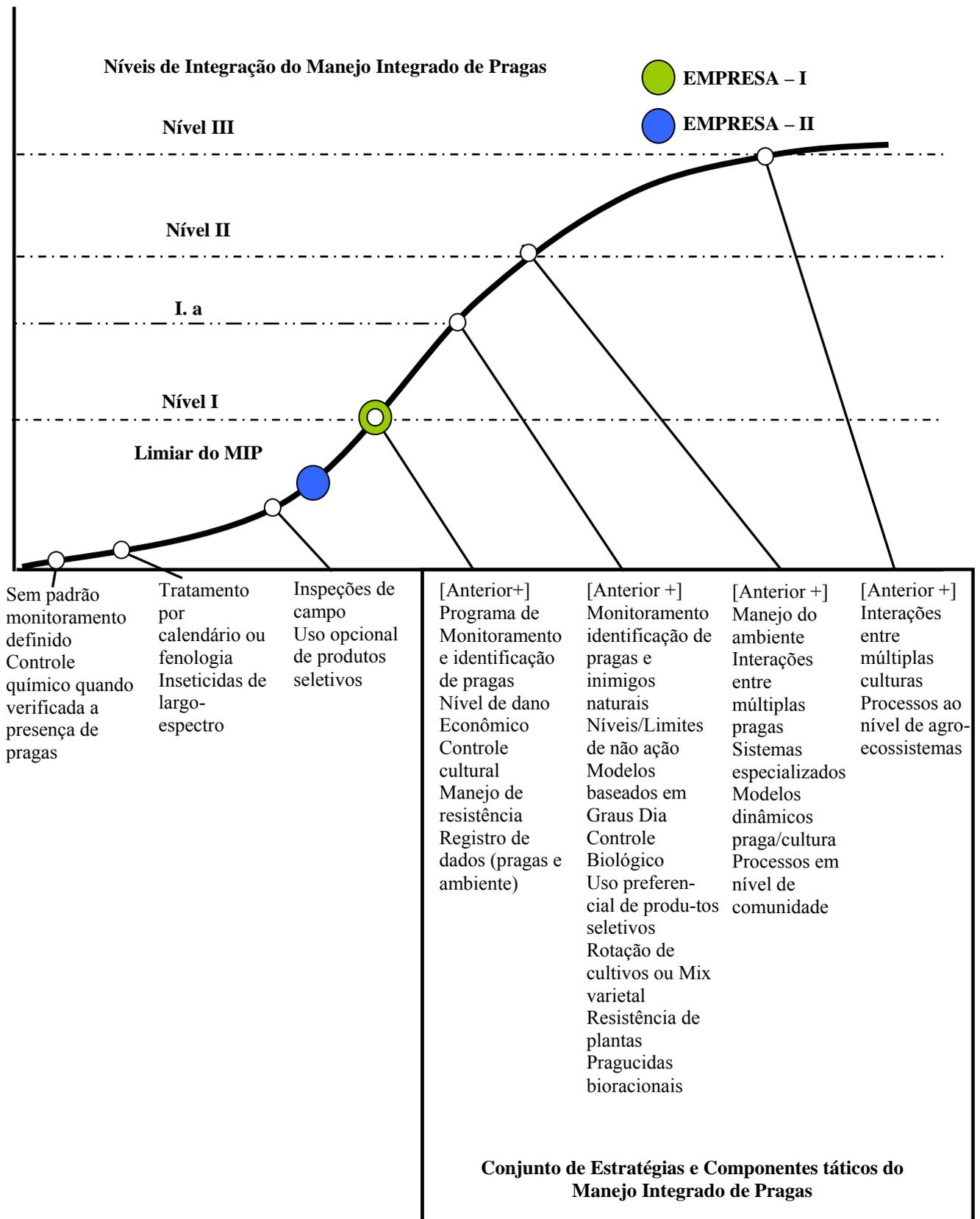


Figura 3. Posicionamento dos produtores avaliados em relação ao conjunto mínimo de componentes táticos combinados dentro das estratégias básicas que definem os limiares entre os níveis de integração do MIP e padrões de qualificação em relação à floricultura.

5. CONCLUSÕES

1. A praga de maior importância para o cultivo da roseira no estado Ceará é o ácaro rajado, sendo considerada a praga chave para o cultivo. Em segundo lugar ficaram os pulgões, seguidos dos tripses em terceiro.
2. O nível tecnológico do controle de pragas realizado atualmente na floricultura cearense encontra-se no padrão E. As variáveis que apresentaram menor uso por parte dos produtores foram o monitoramento e o nível de controle, sendo essas as que mais contribuíram para o baixo índice tecnológico do controle de pragas na floricultura. A variável que apresentou o maior percentual de uso de suas práticas foi o controle cultural e práticas preventivas.
3. Quanto ao nível de integração, 92,86% dos produtores não chegou a atingir o primeiro nível do MIP.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S.B.; LOPES, R.B.; TAMAI, M.A.; MOINO JUNIOR, A. & ALVES, L.F.A. Compatibilidade de produtos fitossanitários com entomopatógenos em citros. **Laranja**, v.21, n.2, p.295-306, 2000.

ASN - Agência Sebrae de Notícias. Disponível em: <<http://asn.interjornal.com.br>>. Acesso em mar. de 2007.

BENNETT, K.C.; Sanderson, J.; Weston, L.A.; Daughtrey, M.L.; Smith W. **Cornell Guide for the Integrated Management of Greenhouse Floral Crops**. Cornell University, 152p. 2006.

BLEICHER, E. Importância relativa das principais pragas do algodoeiro em alguns estados do Brasil. **Anais. Sociedade Entomológica do Brasil**. v 22, n.3, 1993.

BOLIN, P; SCHNELLE, M.; BROEMBSSEN, S. von. Integrated pest management in commercial greenhouses: An overview of principles and practices. Oklahoma Cooperative Extension Service. F-6710. Disponível em <<http://www.osuextra.com>>. Acesso em jan. 2007.

BOWTWELL, J.L.; SMITH, R.H. A New Concept in Evaluating Integrated Pest Management Programs. **Entomological Society of América**. v.27, n.2, p.117-118, 1981.

BRAINER, M.S. de C.; OLIVEIRA, A.A.P. Perfil da floricultura no nordeste brasileiro. Fortaleza-CE, BNB-ETENE, 2006. 2006.

BUENO, A. de F. **Seletividade de inseticidas e acaricidas utilizados na cultura dos citros para *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysomelidae) em condições de laboratório**. 2001. 88p. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2001.

BUENO, V.H.P. Protected cultivation and research on biological control of pests in greenhouse in Brazil. Integrated control in glasshouse. **IOBC/WPRS Bulletin**, Brest, v. 22, n. 1, p. 21-24, 1999.

BUENO, V.H.P.; VAN LENTEREN, J.C.; SILVEIRA, L.C.P.; RODRIGUES, S.M.M. An overview of biological control in greenhouse chrysanthemums in Brazil. **IOBC/WPRS Bulletin**, v. 26, n. 1, p. 1-5, 2003.

CARVALHO, G. A.; MORAES, J. C.; GODOY, M. S.; MORAIS, A. A. Seletividade de produtos fitossanitários: uma estratégia viável no manejo integrado de pragas de hortaliças. In: SILVA, L. H. C. P.; CAMPOS, J. R.; NOJOSA, G. B. A. **Manejo integrado de doenças e pragas em hortaliças**. Lavras: UFLA, 2001. cap. 9, p. 285-308.

CARVALHO, L.M.; BUENO, V.H.P.; MENDES, S.M. Ocorrência e flutuação populacional de tripes, pulgões E inimigos naturais em crisântemo de corte em casa de vegetação. **Bragantia**, v.65, n.1, p.139-146, 2006.

CARVALHO, S.M.; SOUZA, B.; CARVALHO, G.A.; CARVALHO, C.F. Seletividade de alguns produtos fitossanitários para ovos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19. 2002, Manaus. **Resumos...** Manaus: Sociedade Entomológica do Brasil, v.1, 275 p. 2002.

CASEY, C; NEWMAN, J., ROBB, K.; TJOSVOLD, S.; PARRELLA, M. IPM works in greenhouse cut roses California Agriculture. v61, n.2. April–June 2007. Disponível em: <<http://entomology.ucdavis.edu/faculty/parrella/rose%20pma%20cal%20ag%20article.html>>.

CHAGAS, A.J. da C. **Floricultura tropical da Zona da Mata de Pernambuco**. Recife, SEBRAE/PE (Empreendedor, 2). 24p. 2000.

CORREDOR, D. Integrated pest management in cut flower crops grown in plastic houses at the Bogotá plateau. **Acta Horticulture** (ISHS) v.482: p.241-246. 1999.

DREISTADT, S.H. **Integrated Pest Management for Floriculture and Nurseries.** Statewide Integrated Pest Management Project - University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. Publication – 3402. 422p. 2001.

FALCON L.A.; SMITH, R.F. Guidelines for integrated control of cotton pests. **FAO Panel of expert on Integrated Pest Control.** Rome, 92p.1973.

FALCON, L.A. Progreso del control integrado en el algodón de Nicaragua. **Revista Peruana de Entomología.** v.14: p.376-378. 1971

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola.** Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GODOY, M.S.; CARVALHO, G.A.; MORAES, J.C.; COSME, L.V.; GOUSSAIN, M.; MORAIS, A.A. Seletividade de alguns produtos fitossanitários utilizados na cultura dos citros a ovos e larvas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19., 2002, Manaus. **Resumos...** Manaus: Sociedade Entomológica do Brasil, 2002. v.1, p.280.

GRAVENA, S. Controle biológico no manejo integrado de pragas. **Pesquisa Agropecuária brasileira.** v.27, S/N: p281-299, 1992.

GRAVENA, S.; AMORIM, L.C.S.; LINARDI, M.S.; SILVA, J.L.; BENVENGA, S.; CAETANO, A.C.; GRAVENA, R.; ROSSINE, A.; MACHADO, D.S. Toxicidade de produtos fitossanitários a parasitóide *Ageniaspis citricola* (Hymenoptera: Encyrtidae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 7, 2001, Poços de Caldas. **Resumos...** Poços de Caldas: Sociedade Entomológica do Brasil, 2001. v.1, p.434.

GREER, L.; DIVER, S. Integrated pest management for greenhouse crops. ATRRA – Appropriate technology transfer for rural areas. USDA's Rural Business Cooperative Service. 34p. 1999.

HERRERA-ARAGUENA, J.M. Plagas del algodón. Control integrado de plagas y enfermedades agrícolas. Lima, Peru. Consórcio para la protección internacional de cultivos/Universidad Agrária La Molina. **Tomo 4**, fascículo 50. 30p. 1981.

IOBC/WPRS Working Group “Pesticides and Beneficial Organisms”. In: VOGT, H.; HEIMBACH, U. IOBC/WPRS Bulletin, v.25, n.11, 123p. 2002.

KOGAN, M. Integrated Pest Management: Historical Perspectives and Contemporary Developments. **Annual Review of Entomology**. v.43:p.243–70, 1998.

KOMATSU, S.S.; NAKANO, O. Estudos visando o manejo do ácaro da leprose em citros através do ácaro predador *Euseius concordis* (Acari: Phytoseiidae). **Laranja**, v.1, n.9, p.125-146, 1988.

KOPPERT BIOLOGICAL SYSTEMS. **Side effects Guide**. 50p. Sem data.

LAMAS, A.M. **Floricultura: Técnicas de cultivo**. Recife. SEBRAE/PE, Série Empreendedor 5.2001.

LIMA, M.V.F. **Aspectos tecnológicos do cultivo de crisântemo de corte: Um estudo de caso dos agropólos metropolitanos e Maciço de Baturité**. Fortaleza, UFC/CCA/DEA. 83p. 2005 (Dissertação de Mestrado)

METCALF, R.L; LUCKMANN, W. **Introduction to insect pest management**. John Wiley & Sons. USA. 587p.1975.

MIRANDA, E.A.de A. **Inovações tecnológicas na viticultura do sub-médio São Francisco**. Recife: PIMES/UFPE, 2001. 191p. (Tese de Doutorado).

MONTEIRO, L.B. Seletividade de inseticidas a *Neoseiulus californicus* McGregor (Acari: Phytoseiidae) em macieira, no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.23, n.3, p.589-592, 2001.

MONTEIRO, R.C.; MOUND, L.A.; ZUCCHI, R.A. Espécies de *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) de importância agrícola no Brasil. **Neotropical Entomology**. v. 1, p. 65-72, 2001.

MORAIS, A.I., CARVALHO, G.A. MORAES, J.C., GODOY, M.S., COSME, L.V. Avaliação de seletividade de produtos fitossanitários utilizados na cultura do crisântemo a adultos de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) em laboratório. **Ciência agrotecnica**. v.27, n.5, p.971-977, set./out., 2003.

NORMA INTERNACIONAL DE MEDIDAS FITOSSANITÁRIAS - NIMF nº 05/2002

OLIVEIRA JÚNIOR, J.N. de. **A produção de Helicôneas no Estado do Ceará: Aspectos tecnológicos e competitivos**. Fortaleza, UFC/CCA/DEA, 2003. 83p. 2005 (Dissertação de Mestrado)

PASCHOAL, A. D. **Pragas praguicidas e a crise ambiental: problemas e soluções**. Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro. 102p.1979;

REIS, P.R.; SOUSA, E.O. Seletividade de chlorfenapyr e febutatin-oxide sobre duas espécies de ácaros predadores (Acari: Phytoseiidae) em citros. **Rev. Bras. Frutic.**, v.23, n.3, p.584-588, 2001.

SANTOS, M. da S. dos. **Análise da competitividade, rentabilidade financeira e tendências da produção de flores no Maciço de Baturité – Ce.** (Mestrado em Economia Agrícola) Fortaleza, 2006. 82p.

SEAGRI-CE – Secretaria de Agricultura e Pecuária. Disponível em: <<http://www.seagri.ce.gov.br>>. Acesso em: 05 Dez. 2006.

SEBRAE, 2005. Revista Agronegócio, outubro de 2005, nº.1. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/br/download/rev_agronegocio.pdf>. Acesso em: 05 Dez. 2006.

SILVA, A.G. de A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M. do N.; SIMONI, L. de. **Quarto Catálogo dos Insetos Que Vivem nas Plantas do Brasil Seus Parasitos e Predadores**. Edição ampliada de Costa Lima, A. M.

"3º Catálogo dos Insetos que Vivem nas Plantas do Brasil" Parte II – Tomo 1.0 - INSETOS, HOSPEDEIROS e INIMIGOS NATURAIS. Rio de Janeiro, GB – Brasil. 651p. 1968.

STACK P.A.; DRUMMOND, F.A. Chrysanthemum flowering in a blue light- supplemented long day maintained for biocontrol of thrips. **HortScience**, v.33, n. 4, p.710-715, 1998.

TAMAI, M. A., LOPES, R. B., ALVES, S. B. Manejo de Pragas na Floricultura. In: III REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 3. Mogi das Cruzes, SP, 2000. p129 – 140. **Anais eletrônicos...** Mogi das Cruzes, SP. III - Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico - RIFIB, 2000. Disponível em: <<http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/III%20RIFIB%20anais.PDF>>.

YAMAMOTO, P.T.; BASSANEZI, R.B. Seletividade de produtos fitossanitários aos inimigos naturais de pragas dos citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v.24, n.2, p.353-382, 2003.

YAMAMOTO, P.T.; PINTO, A. de S., PAIVA, P.E.B.; GRAVENA, S. Seletividade de produtos fitossanitários aos inimigos naturais de pragas dos citros. **Laranja**, v.13, n.2, p.693-708, 1992.

YAMAMOTO, P.T.; PINTO, R.A.; PAIVA, P.E.B.; GRAVENA, S. Seletividade de acaricidas a inimigos naturais em citros. In: OLIVEIRA, C.A.L.; DONADIO, L.C. (Eds.). **Leprose dos citros**. Jaboticabal: FUNEP, 1995. p.159-170.