

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**ESPAÇO AGRÍCOLA, AMBIENTE E AGROECOLOGIA: INCIDÊNCIA DE
MOSCAS - DAS - FRUTAS (DIPTERA, TEPHRITIDAE) NOS POMARES DE
LARANJA DO MUNICÍPIO DE CARAÁ, RS.**

LUCIANA FOFONKA

ORIENTADORA: PROF^a DIRCE M. A. SUERTEGARAY

PORTO ALEGRE, DEZEMBRO DE 2006.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**ESPAÇO AGRÍCOLA, AMBIENTE E AGROECOLOGIA: INCIDÊNCIA DE
MOSCAS - DAS - FRUTAS (DIPTERA, TEPHRITIDAE) NOS POMARES DE
LARANJA DO MUNICÍPIO DE CARAÁ, RS.**

LUCIANA FOFONKA

Orientadora: Prof^ª Dirce M. A. Suertegaray

**Banca Examinadora: Prof. Fernando Felisberto da Silva
Prof^ª. Karen Adami Rodrigues
Prof. Luís Alberto Basso**

**Dissertação de Mestrado
apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Geografia
como requisito para obtenção
do Título de Mestre em
Geografia.**

Porto Alegre, dezembro de 2006.

Fofonka, Luciana

Espaço agrícola, ambiente e agroecologia: incidência de moscas - das - frutas (Diptera, Tephritidae) nos pomares de laranja do município de Caraá, RS / Luciana Fofonka - Porto Alegre : UFRGS, 2006.

[147 f.] il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Porto Alegre, RS - BR, 2006.

1. Geografia Regional. 2. Agroecologia. 3. Geografia Agrária. 4. Mosca-das-Frutas. 5. Caraá, RS. I. Título.

CDU 911.3:63(816.5)

Catálogo na Publicação
Biblioteca Geociências - UFRGS
Renata Cristina Grun CRB10/1113

*Dedico este trabalho
aos meus queridos pais, NELSON E SELI,
que estiverem sempre ao meu lado, me apoiando
e participando intensamente de todas as etapas de minha vida.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar forças e sabedoria para a realização desse trabalho.

À professora Dirce Maria Antunes Suertegaray, pela orientação, confiança, paciência, amizade, incentivo, ensinamentos... Por acreditar no meu potencial, ampliando minha visão de ciência.

À UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pela oportunidade de realizar meus estudos de Pós-Graduação e pelo espaço físico para a execução desse trabalho.

A todos os professores da Pós-Graduação em geografia da UFRGS, pela amizade, apoio e ensinamentos.

Ao engenheiro agrônomo e professor Fernando Felisberto da Silva do Departamento de Agronomia – PUCRS, Campus Uruguaiana, pela colaboração, dicas e esclarecimentos fundamentais na discussão conceitual do termo Agroecologia, bem como manejo Agroecológico de mosca-das-frutas. Obrigada pela prontidão e pela paciência.

À amiga e bióloga Karen Adami Rodrigues, pela prontidão, apoio e incentivo para o ingresso no mestrado no Curso de Geografia da UFRGS.

Ao bolsista de iniciação científica Clodis de Oliveira Andrades Filho, do Departamento de Geografia da UFRGS pelo apoio e auxílio na elaboração dos mapas apresentados no presente trabalho.

À professora Luíza Rodrigues Redaelli do Departamento de Fitossanidade - Faculdade de Agronomia da UFRGS, por permitir o uso do programa Bio Stat 2.0 indispensável para verificar a correlação da flutuação populacional da mosca-das-frutas com as variáveis climáticas.

Ao bolsista de iniciação científica Caio Efrom do Departamento de Fitossanidade - Faculdade de Agronomia da UFRGS pelo apoio e auxílio na análise da correlação da flutuação populacional da mosca-das-frutas com as variáveis climáticas.

Ao Oitavo Distrito de Meteorologia do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Instituto Nacional de Meteorologia) de Porto Alegre por permitir a coleta dos dados climáticos utilizados para correlacionar com a flutuação populacional da mosca-das-frutas. Aos demais órgãos, instituições e pessoas que me auxiliaram na etapa de levantamento de dados, agradeço pela atenção, ajuda, informações e dados fornecidos.

Ao engenheiro agrônomo da EMATER de Santo Antônio da Patrulha, Paulo R. Rojahn, pelo apoio, pela disponibilidade, orientação fundamental na fase de levantamento bibliográfico, bem como na identificação das espécies das moscas-das-frutas.

À Prefeitura e EMATER do município de Caraá, bem como a EMATER de Santo Antônio da Patrulha, pelo material bibliográfico disponibilizado, sugestões de práticas ecológicas de controle da mosca-das-frutas, pelas entrevistas concedidas e pela disponibilidade e prontidão para atender a todas as demais solicitações.

Aos moradores de Caraá entrevistados, agradeço imensamente a acolhida e a gentileza por terem me fornecido os dados que ilustram e dão sentido a esta dissertação.

Aos produtores de laranjas de Caraá, por permitirem os trabalhos de coleta de laranjas em suas propriedades.

À professora e colega Márcia Rangel, pela elaboração do abstract.

Aos meus pais Nelson e Seli um agradecimento especial. Além do amor, apoio e incentivo recebidos, foram fundamentais para a realização do Plano de Manejo da mosca-das-frutas. Obrigada pela ajuda constante e incansável!

Ao meu noivo Rodrigo, obrigada mais uma vez por compreender a minha ausência em tantos momentos. Pelo amor e incentivo nos momentos de fraqueza e desabafo.

Enfim, a todos aqueles que colaboraram de forma direta ou indireta para a realização desse trabalho.

*“Sabemos que a terra não pertence ao homem.
O homem, sim, que pertence a terra.
Sabemos que todas as coisas estão ligadas
como o sangue que une uma família.
Há uma ligação em tudo.
O que vir a acontecer com a terra recairá
sobre os filhos da terra.
O homem não tramou o tecido da vida:
Ele é simplesmente um de seus fios.
O que quer que faça ao tecido,
estará fazendo a si mesmo”*
(Cacique Seathl, 1855).

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	8
LISTA DE TABELAS.....	11
RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	15
INTRODUÇÃO.....	17
1 REVISÃO DE LITERATURA.....	22
1.1 AGROECOLOGIA: BASE CIENTÍFICA PARA UMA CULTURA SUSTENTÁVEL.....	22
1.1.1 Diferenças entre Agricultura Convencional e Agroecologia.....	26
1.1.2 Evolução da Agroecologia.....	29
1.1.3 Transição Agroecológica: Experiência no Brasil.....	32
1.1.4 Agroecologia no Rio Grande do Sul.....	33
1.2 CENÁRIO SÓCIO-ECONÔMICO DA CULTURA DA LARANJEIRA NO BRASIL.....	35
1.2.1 Produção e variedades cultivadas no Rio Grande do Sul.....	39
1.2.2 Citricultura brasileira: paradoxo entre produção e incidência de pragas.....	45
1.3 MOSCAS-DAS-FRUTAS.....	46
1.3.1 Mosca-das-frutas em citros.....	51
1.4 MANEJO DA MOSCA-DAS-FRUTAS BASEADO NOS PRINCÍPIOS DA AGROECOLOGIA.....	52
1.4.1 Monitoramento com armadilhas e amostragem de frutos.....	53
1.4.2 Flutuação Populacional.....	55
1.4.3 Identificação da mosca-das-frutas.....	56
1.4.4 Parasitóides.....	57
1.4.5 Plantas hospedeiras.....	58
1.4.6 Práticas de Controle.....	61

2 MATERIAL E MÉTODOS	64
2.1 PRIMEIRA ETAPA: DIAGNÓSTICO DA INCIDÊNCIA DA MOSCA-DAS-FRUTAS NOS POMARES DE LARANJEIRAS DO MUNICÍPIO DE CARAÁ	64
2.1.1 Caracterização da área de estudo	64
2.1.2 Caracterização da cultura da laranjeira e da incidência da mosca-das-frutas	65
2.1.3 Entrevista	65
2.2 SEGUNDA ETAPA: PLANO DE MANEJO DA MOSCA-DAS-FRUTAS BASEADO NOS PRINCÍPIOS DA AGROECOLOGIA	66
2.2.1 Monitoramento da mosca-das-frutas com armadilhas	66
2.2.2 Identificação das espécies de moscas-das-frutas e/ou parasitóides.....	68
2.2.3 Flutuação populacional da mosca-das-frutas	69
2.2.4 Plantas hospedeiras da mosca-das-frutas próximas ao pomar experimental.....	69
2.2.5 Levantamento da mosca-das-frutas através da amostragem de frutos.....	70
2.2.6 Práticas de controle da mosca-das-frutas.....	73
2.2.6.1 Armadilhas	73
2.2.6.2 Fossa.....	73
2.2.6.3 Ensacamento dos frutos.....	75
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	76
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CARAÁ: ASPECTOS GEOGRÁFICOS E AMBIENTAIS.....	76
3.1.1 Aspectos sócio-econômicos.....	80
3.2 CULTURA DA LARANJEIRA E INCIDÊNCIA DA MOSCA-DAS-FRUTAS NO MUNICÍPIO DE CARAÁ	84
3.3 DIAGNÓSTICO DA MOSCA-DAS-FRUTAS NO MUNICÍPIO DE CARAÁ	95
3.4 PLANO DE MANEJO DA MOSCAS-DAS-FRUTAS BASEADO NOS PRINCÍPIOS DA AGROECOLOGIA	99
3.4.1 Levantamento das espécies de moscas-das-frutas com armadilhas.....	99
3.4.2 Flutuação populacional da mosca-das-frutas	100
3.4.3 Variáveis climáticas e flutuação populacional da mosca-das-frutas	104
3.4.4 Levantamento das espécies de moscas-das-frutas e/ou parasitóides diretamente dos frutos	105
3.4.5 Hospedeiros da mosca-das-frutas próximas ao pomar experimental.....	106
3.4.6 Práticas de controle da mosca-das-frutas.....	108
3.4.6.1 Armadilhas	108
3.4.6.2 Fossa.....	108
3.4.6.3 Ensacamento dos frutos.....	108
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	110
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
APÊNDICES	128
ANEXOS	144

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa da localização geográfica do município de Caraá no estado do RS	64
Figura 2: Localização do pomar experimental de Rio dos Sinos, Caraá, onde foi realizado o levantamento das moscas-das-frutas com armadilhas	67
Figura 3: Armadilha presa na árvore a 1,7m de altura do solo (aproximadamente)	68
Figura 4: Localização dos pomares de laranjeira do município de Caraá onde foi realizado o levantamento das moscas-das-frutas diretamente dos frutos.....	71
Figura 5: Larva de mosca-das-frutas emergindo de uma das laranjas infestadas durante o experimento o experimento de amostragem de frutos realizado nos cinco pomares de Caraá, no período de julho de 2004 a janeiro de 2005	73
Figura 6: Fossa construída no pomar experimental de Rio dos Sinos, Caraá, onde foram jogados os frutos infestados durante o monitoramento da mosca-das-frutas	74
Figura 7: Laranja infestada pela mosca-das-frutas no pomar experimental de Rio dos Sinos	74
Figura 8: Frutos ensacados no pomar experimental de Rio dos Sinos	75
Figura 9: Mapa do Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de Caraá, RS, 2005	78
Figura 10: Situação atual da cobertura vegetal do município de Caraá, segundo seus moradores	80
Figura 11: Comparação das culturas mais produzidas antigamente e atualmente no município de Caraá, segundo entrevista feita com seus moradores no ano de 2004.....	82
Figura 12: Principais frutíferas produzidas antigamente e atualmente no município de Caraá, segundo entrevista feita com seus moradores no ano de 2004.....	83
Figura 13: Dimensão dos pomares de laranjeira do município de Caraá	85
Figura 14: Mapa da produção dos principais municípios gaúchos produtores de laranja, incluindo o município de Caraá. Média 2003.....	86
Figura 15: Variedades de laranjas cultivadas no município de Caraá.....	87

Figura 16: Período em que iniciou a citricultura no município de Caraá, segundo seus moradores	87
Figura 17: Adubos utilizados no início da citricultura no município de Caraá, segundo seus moradores	88
Figura 18: Adubos orgânicos utilizados no início da citricultura no município de Caraá, segundo seus moradores	88
Figura 19: Adubos químicos usados no início da citricultura no município de Caraá, segundo seus moradores	89
Figura 20: Proporção de citricultores e agricultores que atualmente utilizam adubos em suas culturas no município de Caraá, segundo seus moradores	89
Figura 20.1: Adubos utilizados atualmente pelos citricultores e agricultores de Caraá, segundo seus moradores	90
Figura 20.2: Adubos orgânicos usados atualmente pelos citricultores e agricultores de Caraá, segundo seus moradores	90
Figura 20.3: Adubos químicos utilizados atualmente pelos citricultores e agricultores de Caraá, segundo seus moradores.....	90
Figura 21: Adubos usados pelos moradores de Caraá antes da introdução da citricultura e atualmente.....	91
Figura 22: Evolução da produção de laranjas no Caraá representada pela quantidade (aproximada) de frutas comercializadas por ano.....	91
Figura 23: Pragas existentes nos pomares de laranja do Caraá.....	92
Figura 24: Agroquímicos utilizados pelos moradores de Caraá para controlarem a mosca-das-frutas.....	93
Figura 25: Manejo da mosca-das-frutas empregado pelos moradores de Caraá.....	93
Figura 26: Fatores que contribuíram para a queda da produção de laranjas	94
Figura 27: Diagnóstico da incidência de mosca-da-fruta nos pomares de laranja do município de Caraá, segundo seus moradores	95
Figura 28: Mosca-das-frutas da espécie <i>Anastrepha fraterculus</i> identificada no pomar experimental de Rio dos Sinos, Caraá.....	99
Figura 29: Mosca-das-frutas ovipositando uma laranja no pomar experimental de Rio dos Sinos	100
Figura 30: Flutuação populacional de <i>A. fraterculus</i> capturadas em armadilhas no pomar experimental de laranjeira (variedade Valência) da localidade do Rio dos Sinos, no período de março /2004 a fevereiro/ 2005.....	101

Figura 31: Flutuação populacional de *A. fraterculus* capturadas em armadilhas e período de frutificação da laranjeira, variedade Valência no pomar experimental da localidade do Rio dos Sinos, no período de março/ 2004 a fevereiro/ 2005 102

Figura 32: Flutuação populacional de *A. fraterculus* capturadas em armadilhas e período de frutificação dos hospedeiros localizados nas proximidades do pomar experimental da localidade do Rio dos Sinos, no período de março /2004 a fevereiro/ 2005 .. 102

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Vantagens da Agroecologia em relação à agricultura convencional	26
Tabela 2. Diferenças entre os sistemas de produção convencional e agroecológico	27
Tabela 3. Área colhida, produção e rendimento dos principais países produtores de citros	36
Tabela 4. Principais áreas produtivas de citros no Brasil, destinadas a colheita.....	37
Tabela 5. Área comercial, produção e produtividade nos principais municípios gaúchos produtores de laranja em 2003	41
Tabela 6. Hospedeiros multiplicadores e alternativos de <i>Anastrepha fraterculus</i>	59
Tabela 7. Experimento de amostragem de frutos realizado nos pomares de laranjeiras do município de Caraá, RS/2004 e 2005	72
Tabela 8. Espécies de frutíferas e árvores nativas do município de Caraá.....	79
Tabela 9. Origem da produção agropecuária do município de Caraá por estrato em (h a) e (%)	81
Tabela 10. Destino da produção agropecuária do município de Caraá em porcentagem (%)	82
Tabela 11. Fatores que contribuíram para a queda na produção de laranjas no município de Caraá.....	94
Tabela 12. Diagnóstico da incidência da mosca-da-fruta no município de Caraá	96
Tabela 13. Período de frutificação das principais frutíferas cultivadas no Caraá	98
Tabela 14. Análise das relações entre os parâmetros climáticos e a flutuação populacional da mosca-das-frutas da espécie <i>Anastrepha fraterculus</i> no pomar experimental da localidade de Rio dos Sinos, Caraá, RS.....	104

Tabela 15. Número de mosca-das-frutas coletadas dos frutos em pomares de laranjeiras do município de Caraá/RS no período de outubro de 2004 a janeiro de 2005	105
Tabela 16. Espécie de mosca-das-frutas associada aos frutos hospedeiros localizados próximos ao pomar experimental da localidade do Rio dos Sinos, município de Caraá, RS, no período de março/ 2004 a janeiro/ 2005	107
Tabela 17. Condições gerais de clima nos estados brasileiros produtores de citros	135
Tabela 18. Principais variedades de laranjeiras doces com seus períodos de colheita na região Sul.....	136

ESPAÇO AGRÍCOLA, AMBIENTE E AGROECOLOGIA: INCIDÊNCIA DE MOSCAS- DAS- FRUTAS (DIPTERA,TEPHRITIDAE) NOS POMARES DE LARANJA DO MUNICÍPIO DE CARAÁ, RS.

Autora: Luciana Fofonka
Orientadora: Dirce M. A. Suertegaray

RESUMO

O Brasil é o maior produtor de laranjas do mundo, porém os problemas fitossanitários, como a incidência da mosca-das-frutas, vêm acarretando sérios impactos negativos de ordem sócio-econômica e ambiental. O município de Caraá, RS, está nos perímetros das regiões infestadas pela mosca-das-frutas, sendo a cultura da laranja a mais prejudicada por esse inseto. Para que o manejo da moscas-das-frutas seja eficiente e sustentável é interessante que o mesmo se baseie nos princípios da Agroecologia, requerendo um conhecimento prévio de vários aspectos que possibilitem o diagnóstico dessa praga. Nesse contexto, o presente estudo teve por objetivo contribuir para o controle da mosca-das-frutas nos pomares de laranjeiras do município de Caraá, RS. Para tanto, o trabalho foi dividido em duas grandes etapas. Na primeira etapa realizou-se o diagnóstico da incidência da mosca-das-frutas nos pomares de laranjeiras do município de Caraá através da caracterização da área de estudo, da cultura da laranjeira e da incidência da mosca-das-frutas, demonstrando a espacialização das principais localidades produtoras de laranja. Utilizaram-se como fontes de pesquisa, bibliografias e entrevistas. Para a segunda etapa foi elaborado e aplicado na área de estudo um Plano de Manejo da mosca-das-frutas baseado na Agroecologia, onde foi proposto: o levantamento das moscas-das-frutas com quatro armadilhas, realizado no pomar experimental da localidade de Rio dos Sinos, Caraá, para identificar suas espécies, bem como para verificar as flutuações populacionais das moscas-das-frutas, estudando as variáveis que poderiam influenciar o tamanho destas populações; a amostragem de frutos nas principais localidades produtoras de laranjas para também identificar as espécies de moscas-das-frutas e/ou seus parasitóides, além de determinar a associação entre as espécies de plantas hospedeiras e as espécies de moscas-das-frutas; a aplicação de práticas de controle, como ensacamento dos frutos, por exemplo, realizado no pomar experimental. Após o período de estudo constatou-se que a variedade de laranja mais produzida no Caraá é a Valência. As principais localidades produtoras de laranjas são: Alto Caraá, Alto Lageadinho, Alto Rio dos Sinos, Fraga, e Rio dos Sinos. A área ocupada para o cultivo de laranjeiras é de

aproximadamente 82,5 ha, e a produção média é de 290 toneladas. Em relação ao diagnóstico da incidência da mosca-das-frutas verificou-se que a infestação é resultante de um conjunto de fatores: diminuição dos inimigos naturais, conseqüente do uso desordenado de agroquímicos; precária fiscalização fitossanitária do trânsito de frutas frescas; desmatamento, o que favoreceu a migração dessas moscas para as laranjeiras; e ampla gama de hospedeiros de mosca-das-frutas. Através do monitoramento da mosca-das-frutas com armadilhas no pomar experimental de Rio dos Sinos, no período de 12 meses, foram obtidos apenas exemplares da espécie *Anastrepha fraterculus*, num total de 1021 fêmeas. O pico da flutuação populacional da *A. fraterculus* ocorreu no mês de outubro, provavelmente relacionado à oferta de laranjas, pois o período de maior captura coincide com a época de frutificação da laranja Valência. A manutenção dessa mosca nos outros meses do ano pode ser associado à presença de hospedeiros de *A. fraterculus* próximos ao pomar experimental. A flutuação populacional da mosca não correlacionou com nenhum parâmetro climático analisado. O levantamento dos frutos hospedeiros *Psidium guajava* (goiaba), *Citrus sp.* (Laranja-de-Umbigo) e *Prunus persica* (pêssego) localizados próximos ao pomar experimental permitiu associar tais frutas com a espécie *A. fraterculus*. No levantamento da mosca-das-frutas através da amostragem de frutos nas principais localidades produtoras de laranjas de Caraá verificou-se: a presença de nove moscas-das-frutas, todas da espécie *Anastrepha fraterculus*; a associação dessa espécie com as variedades de laranjas, Natal Umbigo e Valência, bem como a ausência de parasitóides nos frutos amostrados. A prática de ensacamento das laranjas realizada no pomar experimental de Rio dos Sinos, Caraá, mostrou-se muito eficiente, uma vez que praticamente todos os frutos ficaram protegidos da mosca, sendo colhidos intactos.

Palavras-chave: Agroecologia, laranja, citricultura no Caraá, mosca-das-frutas, *Anastrepha fraterculus*, diagnóstico, plano de manejo da mosca-das-frutas.

PACE AGRICULTURAL, ATMOSPHERE AND AGROECOLOGIA: INCIDENCE OF FLY-GIVE-FRUIT (DIPTERA, TEPHRITIDAE) IN THE ORCHARDS OF ORANGE OF THE MUNICIPAL DISTRICT OF CARAÁ, RS.

Author: Luciana Fofonka
Adviser: Dirce M. A. Suertegaray

ABSTRACT

Brazil is the largest producer of oranges of the world, however fitosanitary problems, as the incidence of fruit flies is carting serious negative impacts of socioeconomic and environmental order. The Municipal district of Caraá, RS, is in the perimeters of the areas infested by fruit flies, having the culture of the orange the most prejudiced by this insect. So that the handling of fruit flies is efficient and maintainable needs to base in the beginnings of the Agroecology, requesting a previous knowledge of several aspects to make possible the diagnosis of that curse. In that context the present study had for objective to contribute for the control of fruit fly in the orchards of orange trees of the municipal district of Caraá, RS. For so much, the work was divided in two great stages. In the first stage the diagnosis of the incidence of fruit flies took place in the orchards of orange trees of the municipal district of Caraá through the characterization of the study area, the orange tree culture and the incidence of fruit flies, demonstrating the disposition in the space of the main places producing of orange. Bibliographies and interviews were used as research sources. For the second stage it was elaborated and applied in the study area a Plan of Handling of fruit flies based on Agroecology, where it was proposed: the rising of fruit flies with four traps, accomplished at the experimental orchard in Rio dos Sinos, Caraá, to identify its species, as well as to verify the population flotations of fruit flies, studying the variables that could influence the size of these populations; the sampling of fruits in the main places producing of oranges for also to identify the species of fruit flies and/or their parasitoids, besides determining the association between the species of host trees and the species of fruit flies; the application of control practices, as bagged fruits, for instance, accomplished at the experimental orchard. After the study period it was verified that the orange variety more produced in Caraá is Valencia. The main places producing of oranges are: High Caraá, High Lageadinho, High Rio dos Sinos, Fraga, and Rio dos Sinos. The busy area for the cultivation of orange trees is of 82,5 ha approximately, and the medium production is of 290 tons. In relation to the diagnosis of the incidence of fruit flies it was verified that the infestation is resulting from a group of factors:

the natural enemies' decrease, consequent of the disordered use of pesticides; precarious fitosanitary fiscalization of the traffic of fresh fruits; deforestation, what favored the migration of those flies for the orange trees; and wide range of hosts of fruit flies. Through the action of monitoring the fruit flies with traps in the experimental orchard of Rio dos Sinos, in the period of 12 months, they were just obtained copies of the species *Anastrepha fraterculus*, in a total of 1021 females. The pick of the population flotation of the *A. fraterculus* happened in the month of October, probably related to the offer of oranges, because, the period of larger capture coincides with the time of fructify of the orange Valencia. The maintenance of that fly in the other months of the year it can be associated to the presence of hosts of *A. fraterculus* closed to the experimental orchard. The population flotation of the fly didn't correlate with any climatic parameter analyzed. The rising of the fruits hosts *Psidium guayava* (guava), *Citrus sp.* (Orange-of-navel) and *Prunus persica* (peach) located close to the experimental orchard, allowed to associate such fruits with the species *A. fraterculus*. In the rising of fruit flies through the sampling of fruits in the main places producing of oranges of Caraá was verified: the presence of nine fruit flies, all of the species *Anastrepha fraterculus*; the association of that species with the varieties of oranges Natal, Umbigo and Valencia, as well as the parasitoids absence in the fruits of sample. The practice of bagging oranges accomplished at the experimental orchard of Rio dos sinos, Caraá, was shown very efficient, once practically all of the fruits were protected of the fly, being picked intact.

Key words: Agroecology, diagnosis, orange, citricultura in Caraá, fruit fly, *Anastrepha fraterculus*, handling plan of fruit flies.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é resultado da integração de três áreas do conhecimento: a Biologia, a Agronomia e a Geografia. Quanto aos aspectos biológicos, estes fazem parte da minha formação acadêmica, já que sou bióloga. O desafio enfrentado estava no campo da Agronomia e da Geografia. Em relação à Agronomia, a ênfase do trabalho se pauta na Agroecologia (agro + ecologia), ciência que está na interface entre a Biologia e a Agronomia na perspectiva de uma produção agrícola sustentável, balizada pela visão da Ecologia que diz respeito à relação dos organismos entre si e com o meio, relação que procurei enfatizar nesta análise. Outro grande desafio estava na conexão com a Geografia, área onde eu apresentava uma maior carência de conhecimentos. Nesse contexto, decidi então, optar pelo mestrado no curso de Geografia, justamente para poder suprir tais lacunas que eram fundamentais para a realização deste estudo. A carência a que me refiro diz respeito, principalmente, à espacialização e à análise nas diferentes escalas geográficas do objeto investigado, além do uso da representação cartográfica.

A conexão destas três áreas permitiu construir o diagnóstico que fundamenta esta dissertação e a compreensão que dele resulta, ou seja, a incidência da mosca-das-frutas nos pomares de laranja do município de Caraá, RS deriva de processo de produção que demanda de políticas de expansão da agricultura que ultrapassam a escala local e apresentam conexões com escalas regionais e globais.

O problema ambiental derivado da incidência da mosca-das-frutas não é algo restrito à localidade de estudo, tem características que se associam à produção e à circulação de forma mais abrangente, indicando que os espaços locais, ao se inserirem na produção comercial, se transformam.

O tema do presente estudo está relacionado com a citricultura, com a incidência da mosca-das-frutas e com a Agroecologia.

Inicialmente é necessário destacar a importância da citricultura brasileira, uma vez que as plantas cítricas ocupam o 1º lugar na produção mundial, sendo o Brasil o maior produtor de laranjas do mundo produzindo mais de dez bilhões de frutos numa safra anual. O país detém 40% da produção mundial de laranja (AMORIM et al., 2005).

Dos 27 estados brasileiros, 22 cultivam frutas cítricas e cerca de 99,0% da laranja total produzida vem de dez estados: São Paulo, Bahia, Sergipe, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Pará, Santa Catarina, Goiás e Rio de Janeiro, situados nas regiões fisiográficas Sudeste, Nordeste, Sul, Norte e Centro Oeste (JUNIOR et al., 2005).

O Brasil possui mais de 210 milhões de árvores de citros, sendo que as variedades de laranjeiras mais cultivadas são: Pêra, Valência, Hamlin, Baía, Natal, Shamouti e Baianinha (SOUZA, 2001).

A laranja brasileira é destinada principalmente à indústria de suco concentrado e congelado (SLCC) que, em sua maior parte, é direcionada ao mercado externo. No mercado interno a laranja é consumida, preferencialmente, na forma de fruta fresca e os sucos predominantes são de laranja reconstituídos (JUNIOR et al., 2005).

Apesar de ser o maior produtor de laranjas, Malavasi (2000) afirma que é insignificante a parcela de mercado internacional ocupada pela laranja brasileira, uma vez que a Europa e os Estados Unidos impõem certas restrições ao fruto brasileiro que tem como principal problema o descuido com a fitossanidade. Os problemas fitossanitários, como pragas, doenças e plantas daninhas fazem com que os países importadores restrinjam ao máximo a comercialização com o Brasil, impondo barreiras quarentenárias rigorosas.

Dentre os problemas de ordem fitossanitária destacam-se as pragas¹, principalmente as mosca-das-frutas.

As moscas-das-frutas são importantes pragas que assolam a fruticultura mundial, acarretando perdas significativas à produção e limitando o livre trânsito de frutas frescas (NASCIMENTO et al., 2000).

¹ Praga é a espécie que tem uma população maior que a população de seus inimigos naturais a ponto de causar danos econômicos às atividades agrícolas (LUTZENBERGER, 1985).

Os danos diretos da mosca-das-frutas decorrem do fato das fêmeas realizarem a postura dos ovos dentro dos frutos e as larvas alimentarem-se da polpa, deixando o fruto inutilizado e depreciado.

A incidência da mosca-das-frutas nos pomares de laranja brasileiros vem causando sérios prejuízos, seja de ordem econômica ou social (SALLES, 2001). De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) o prejuízo causado no mundo por estes insetos é de US\$ 1,7 bilhão por ano, sendo que 10% desse valor é obtido no Brasil (Instituto Brasileiro de Frutas - IBRAF, 2001).

O Brasil, com sua extensão continental, clima tropical e biodiversidade copiosa, encontra dificuldades em estabelecer estratégias de controle da mosca-das-frutas, uma vez que a mesma possui grande capacidade de adaptação, além de apresentar características distintas de uma região para outra.

As moscas-das-frutas pertencem à ordem Díptera, subordem Brachycera e família Tephritidae (Mc Alpine, 1989). As espécies de moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil estão representadas pelos gêneros *Anastrepha*, *Ceratitis*, *Rhagoletis* e *Bactrocera* (Salles, 1994; Zucchi, 2000a). Sendo que a espécie que mais traz danos para os pomares de laranja do estado do Rio Grande do Sul é a *Anastrepha fraterculus* (BLEICHER et al., 1980; SALLES, 1995).

O Rio Grande do Sul é o quinto maior produtor nacional de laranjas. As condições ambientais do Estado favorecem à produção de frutos com características muito valorizadas pelos mercados de fruto fresco e para a elaboração de sucos de alta qualidade. Porém, a produção de laranjas do Rio Grande do Sul ainda é insuficiente para o abastecimento do mercado interno, tendo de importar a laranja de outros estados (KOLLER et al., 2002). O principal fator responsável pela baixa produtividade é o ataque de pragas e doenças (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do RS - EMATER/RS, 2003).

Dentre os municípios gaúchos que produzem citros e que são atacados pela mosca-das-frutas encontra-se o município de Caraá. Nesse município, a hortifruticultura assume uma importante posição sócio-econômica, sendo a cultura da laranja a mais prejudicada pelas moscas-das-frutas, tendo sua produção caindo significativamente a cada ano.

A fim de controlar essa mosca, houve uma aplicação crescente de insumos agrícolas e custos com tratamento fitossanitário no Caraá, tornando a produção de laranjas mais dispendiosa e agressiva ao meio ambiente.

Apesar dos investimentos com agroquímicos, o problema ainda persiste, pois, com base numa agricultura convencional, a preocupação dos produtores caraenses tem se limitado

apenas às conseqüências da incidência da mosca-das-frutas, sem investigar as reais causas de sua origem.

A citricultura brasileira desde o início de sua implantação, trilha uma linha onde cada citricultor trabalha individualmente, desconhecendo o comportamento dos insetos e o combate eficaz às doenças e pragas, principalmente as moscas-das-frutas. Logo que observavam os sintomas provocados nos frutos pulverizavam o pomar com inseticidas, o que resultava em um desequilíbrio biológico, causando severo ressurgimento de antigas pragas e o desencadeamento de novas, através da eliminação de seus inimigos naturais. Infelizmente, os danos funcionam como uma tomada de decisão para o início do controle (DONADIO & GRAVENA, 1994).

O manejo adequado de moscas-das-frutas, como de qualquer outra espécie-praga, vai além do modelo convencional, requer um conhecimento prévio da sua biologia, ecologia, comportamento, flutuação populacional, plantas hospedeiras e outros aspectos que possibilitam um diagnóstico dessa praga (SALLES, 2001). Lutzenberger (1985) ressalta que a praga é sintoma, e não a causa do problema.

Para se obter um programa de controle de pragas eficiente e ecologicamente sustentável é fundamental a investigação da causa do problema e não apenas de suas conseqüências. Para Miklós (1999) é preciso conhecer bem os sinais da natureza para optar pela melhor prática de manejo. Essas considerações fazem parte dos princípios da Agroecologia.

A Agroecologia representa o maior potencial para a almejada sustentabilidade na agricultura. Investiga a razão dos impactos ambientais negativos (PINHEIRO et al., 1985), visa ao uso racional dos recursos naturais de forma socialmente justa, economicamente viável e ecologicamente sustentável (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI, 2004). Edifica a ética e a sustentabilidade. Integra diversos aspectos agronômicos, ecológicos e socioeconômicos (MIKLÓS, 1999).

O manejo baseado na Agroecologia não procura matar a praga, mas procura não criá-la (PRIMAVESI, 1988). É a alternativa mais eficaz ao controle de pragas por estar ao alcance de todo o produtor, conciliando produção, qualidade, conservação e recuperação de recursos naturais e sociais (MIKLÓS, 1999).

Nesse contexto, como nasci e me criei no município de Caraá, sendo meus pais ainda moradores e produtores de laranja, decidi realizar o presente estudo que teve por objetivo geral contribuir para o controle da mosca-das-frutas nos pomares de laranjeiras do

município de Caraá. Para tanto, o trabalho foi dividido em duas grandes etapas (objetivos específicos).

Na primeira etapa realizou-se o (I) diagnóstico da incidência da mosca-das-frutas nos pomares de laranjeiras do município de Caraá através da caracterização da área de estudo, da cultura da laranjeira e da incidência da mosca-das-frutas, demonstrando a espacialização das principais localidades produtoras de laranja.

Para a segunda etapa foi elaborado e aplicado, na área de estudo, um (II) Plano de Manejo da mosca-das-frutas baseado nos princípios da Agroecologia. Assim, no presente Plano, foi proposto: (a) o levantamento das moscas-das-frutas com armadilhas, para identificar suas espécies, bem como para verificar as flutuações populacionais das mesmas, estudando as variáveis que poderiam influir no tamanho destas populações; (b) a amostragem de frutos para também identificar as espécies de moscas-das-frutas e/ou seus parasitóides, além de determinar a associação entre as espécies de plantas hospedeiras e as espécies de moscas-das-frutas; (c) a aplicação de práticas de controle.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 AGROECOLOGIA: BASE CIENTÍFICA PARA UMA CULTURA SUSTENTÁVEL

Há diversas interpretações conceituais no uso da expressão agro + ecologia que leva muitas pessoas a confundir Agroecologia com um tipo de agricultura, o que significa um reducionismo com respeito à potencialidade que possui o enfoque agroecológico para o desenho de agriculturas sustentáveis e novas estratégias do desenvolvimento rural. Por esta razão, é importante reafirmar os conceitos de Agroecologia como matriz disciplinar ou como uma nova ciência multidisciplinar, cuja complexidade determina a existência de diversas bases conceituais, quando se busca definir o que é a Agroecologia (CAPORAL & MOREIRA, 2005).

Para Altieri (1989) a Agroecologia é uma ciência que proporciona os princípios ecológicos básicos para o estudo, desenho e manejo de agroecossistemas produtivos que conservem os recursos naturais, sejam culturalmente apropriados, socialmente justos e economicamente viáveis. A Agroecologia é uma nova postura científica frente à agricultura, relaciona os conceitos ecológicos com a produção agrícola possibilitando uma compreensão mais profunda da natureza dos agroecossistemas e dos princípios de seu funcionamento (ALTIERI, 1998).

Em relação aos aspectos ecológicos, tecnológicos e socioeconômicos, a Agroecologia não é uma disciplina, mas um novo campo de estudos que integra as diversas disciplinas. Assim, o termo Agroecologia não é uma disciplina científica que estuda os agroecossistemas nem um guarda-chuva conceitual que permite abrigar várias tendências alternativas (EHLERS, 2000).

Segundo Caporal & Costabeber (2004) é importante esclarecer a distinção entre a agricultura de base ecológica (orientada pelos princípios da Agroecologia), e tipos de agricultura alternativa que, embora apresentem denominações que sugerem a conotação de métodos que visam atender a certos requisitos sociais ou ambientais, não necessariamente atendem ao enfoque agroecológico. É preciso desvelar alguns equívocos conceituais que podem barrar o processo da transição agroecológica, especialmente em razão do reducionismo conceitual, tático e estratégico embutido em alguns enfoques alternativos ao modelo convencional de agricultura.

Cabe afirmar que não se deve entender como agricultura baseada nos princípios da Agroecologia aquela agricultura que, simplesmente, não utiliza agroquímicos (agrotóxico ou fertilizantes químicos sintéticos). Também pode não ser ecológica ou sustentável, uma agricultura em que simplesmente foram substituídos os agroquímicos por adubos orgânicos e inseticidas biológicos, como a agricultura orgânica, por exemplo, pois, a agricultura sustentável supõe a observância de todas as dimensões da sustentabilidade.

Nesse contexto, a agricultura orgânica não é sinônimo de Agroecologia. A Agroecologia, como já foi abordado, é uma ciência; enquanto a agricultura orgânica é um modelo de produção que teve origem na Agroecologia, sendo fruto de recomendações que não consideram as bases defendidas na Agroecologia.

Na Agroecologia não é permitido o uso de agroquímicos, bem como o uso de enxofre e caldas, ou seja, de nenhum *inputs*² (ALTIERI, 1998).

A agricultura orgânica também não permite o uso de pesticidas, herbicidas ou agrotóxicos químicos, porém possibilita a utilização de alguns compostos como o enxofre e a calda sulfocálcica. (Organização Não Governamental Agroecológica - Agrorgânica, 2002).

Atualmente o termo Agroecologia é definido como um conjunto de princípios e técnicas que visam reduzir o uso de energia externa e o impacto ambiental da atividade agrícola, produzindo alimentos mais saudáveis e valorizando o homem do campo (EPAGRI, 2004). Ou seja, permite a máxima sustentabilidade, pois trabalha com sistemas produtivos onde as interações ecológicas e sinergismo entre os componentes bióticos criam a fertilidade do solo, a produtividade e a proteção das culturas (ALTIERI, 1998).

A Agroecologia demonstra como deve ser o nosso relacionamento com a natureza, respeitando a ética ecológica que postula a promoção da justiça e da solidariedade (LUTZENBERGER, 1985).

A perspectiva agroecológica engloba os conhecimentos empíricos dos agricultores e o conhecimento científico atual. Essa união é base para uma agricultura com padrões ecológicos (respeito à natureza), econômicos (produção), sociais (distribuição) e sustentáveis em longo prazo.

² *Inputs* é uma palavra inglesa adotada na agronomia para se referir à entrada de recursos, insumos ou fatores de produção nas unidades produtivas (GOMES et al., 2006).

Quanto ao conceito de sustentabilidade, a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento esclarece que essa expressão está relacionada à garantia da geração atual de atender suas necessidades, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem também as suas (ALMEIDA & NAZARRO, 1998). Altieri (2002) acrescenta que o conceito de sustentabilidade corresponde à preservação dos recursos naturais necessários para que as atuais e as futuras gerações possam se reproduzir social e economicamente e, ao mesmo tempo, produzir alimentos saudáveis e de melhor qualidade biológica.

Nessa perspectiva, o Comitê de Aconselhamento Técnico do Grupo Consultivo de Pesquisa Agrícola Internacional salienta que agricultura sustentável é o manejo bem-sucedido de recursos para a agricultura, de modo a satisfazer as necessidades humanas em transformação, mantendo ou melhorando, ao mesmo tempo, a qualidade do ambiente e conservando os recursos naturais. Além da preocupação com a preservação dos agroecossistemas também é importante preocupar-se com a relação dos homens com o meio ambiente e dos homens entre si (ALMEIDA & NAZARRO, 1998).

A Agroecologia permite a construção de agriculturas sustentáveis, para tanto, é preciso investir em tecnologias ecologicamente adequadas, o que requer a otimização do sistema como um todo e não apenas o rendimento máximo de qualquer produto específico (ALTIERI, 2002).

Sob o ponto de vista agroecológico algumas premissas devem ser observadas para alcançar melhores patamares de sustentabilidade (CAPORAL & MOREIRA, 2005):

- Atender a requisitos sociais, preservando e qualificando as relações entre os sujeitos e buscando melhores condições de vida;
- Considerar aspectos culturais, resgatando e respeitando saberes e valores dos diferentes grupos sociais que serão analisados e utilizados como ponto de partida para o desenvolvimento local;
- Cuidar do ambiente, preservando os recursos naturais com a manutenção ou ampliação da biodiversidade, melhorando a reciclagem de materiais e energia dentro dos agroecossistemas;
- Contribuir para a obtenção de resultados econômicos observando o ponto de equilíbrio entre a produção e preservação dos recursos naturais;
- Atender a requisitos éticos como o compromisso com uma sociedade mais justa, considerando que a busca de sustentabilidade implica uma necessária solidariedade entre as gerações atuais e estas com as futuras gerações.

Gliessman (1990) acrescenta ainda os seguintes critérios:

- Baixa dependência de *inputs* comerciais;
- Uso de recursos renováveis localmente acessíveis;
- Utilização dos impactos benéficos ou benignos do meio ambiente local;
- Aceitação e/ou tolerância das condições locais, evitando a dependência da intensa alteração ou tentativa de controle sobre o meio ambiente;
- Manutenção a longo prazo da capacidade produtiva;
- Produção de mercadorias para o consumo interno e para a exportação.

Segundo o capítulo 14.4 da Agenda 21 (Organização das Nações Unidas - ONU, 1992) o êxito do desenvolvimento rural e da agrícola sustentável dependerá das medidas de apoio e da participação das populações rurais, dos Governos nacionais, do setor privado e da cooperação internacional, inclusive da cooperação técnica e científica. Este capítulo inclui as seguintes áreas de programas:

- Revisão, planejamento e programação integrada da política agrícola, à luz do aspecto multifuncional da agricultura, em especial no que diz respeito à segurança alimentar e ao desenvolvimento sustentável;
- Obtenção da participação popular e promoção do desenvolvimento de recursos humanos para a agricultura sustentável;
- Melhora da produção agrícola e dos sistemas de cultivo por meio da diversificação do emprego agrícola e não-agrícola e do desenvolvimento da infra-estrutura;
- Planejamento, informação e educação;
- Conservação e reabilitação da terra;
- Água para a produção sustentável de alimentos e o desenvolvimento rural sustentável;
- Conservação e utilização sustentável dos recursos genéticos animais para a agricultura sustentável;
- Manejo e controle integrado das pragas na agricultura;
- Diversificação da energia rural para melhora da produtividade, entre outros (ONU, 1992).

1.1.1 Diferenças entre Agricultura Convencional e Agroecologia

A Agroecologia precisa ser entendida como um enfoque científico que auxilia tanto para a análise crítica da agricultura convencional, refletindo sobre as razões da sua insustentabilidade, como também para orientar o correto redesenho e manejo de agroecossistemas, na perspectiva da sustentabilidade.

Os sistemas agroecológicos conforme a EPAGRI (2004) demonstram que através da Agroecologia é possível produzir com renovação natural do solo, reciclar os nutrientes do solo, utilizar racionalmente os recursos naturais e manter a biodiversidade necessária para a formação do solo, o que é muito difícil na agricultura convencional/ tradicional (Tabela 1).

Tabela 1

Vantagens da Agroecologia em relação à agricultura convencional.

Agricultura Convencional	Agroecologia
Monoculturas degradam a paisagem; Produz elevados índices de toxidade devido à utilização de agroquímicos; Elimina a biodiversidade; Degrada o solo;	Proporciona a natural renovação do solo; Facilita a reciclagem de nutrientes do solo;
Polui os recursos hídricos; Maximiza a utilização da energia gerada no próprio sistema natural; A planta deve receber a melhor condição nutricional-mineral solúvel;	Utiliza racionalmente os recursos naturais; Mantém a biodiversidade que é importante para a formação do solo; Preserva os recursos hídricos; Não sobrecarrega o ecossistema;
As pragas e doenças são eliminadas ou controladas quando acima de certo nível, evitando o dano econômico; Tratam a consequência sem tratar a causa do aparecimento de pragas e doenças; Pratica-se a antibiose, eliminando as pragas e doenças com substâncias antibióticas.	A planta deve receber a melhor condição nutricional na forma orgânica, pouco solúvel; As pragas e doenças aparecem quando encontram condições para seu aparecimento; Investigam a causa do desequilíbrio ambiental; Utilizam práticas de suporte do solo por meios biológicos ou culturais para controlar as pragas e doenças.

Fonte: Adaptado EPAGRI (2004).

Altieri (2002) enriquece essa comparação entre os sistemas de produção (convencional e ecológico) através das seguintes características (Tabela 2):

Tabela 2

Diferenças entre os sistemas de produção convencional e agroecológico.

Características	Sistema convencional	Sistema agroecológico
Dependência de petróleo	Alta	Baixa
Necessidade de mão-de-obra	Baixa	Alta
Intensidade de manejo	Baixa	Alta e complexa
Diversidade de plantas	Baixa	Alta
Integração entre seres vivos	Baixa	Alta
Pragas	Muito imprevisível	Mais estável
Manejo de pragas	Químico	Cultural e biológico
Necessidade de capital	Alta	Baixa
Produtividade da terra	Baixa e média	Alta
Produtividade de mão-de-obra	Mais alta	Baixa e média
Retorno do investimento	Alto e baixo	Alto
Riscos para a saúde	Alto	Baixo
Danos ambientais	Mais altos	Mais baixos

Fonte: Adaptado Altieri (2002).

A partir da comparação e análise desses dois modelos de produção, o Instituto de Desenvolvido da Fruticultura e Agroindústria - Frutal (2001) conclui que ambos os caminhos produzem, haja vista que o modelo agrícola convencional foi e continua sendo utilizado pelo mundo afora. A diferença, no entanto, está na sustentabilidade no tempo e ao custo ambiental decorrente de seu uso.

É notório o impacto ambiental negativo que a agricultura convencional (tradicional) com seus agroquímicos e práticas utilizadas exerce sobre o meio ambiente. Dentre esses impactos Lutzenberger (1985) e Planeta Orgânico (2002) ressaltam ainda:

- Empobrecimento do solo pelo uso continuado de fertilizantes químicos;
- Erosão, contaminação das águas e do solo pelo uso de agrotóxicos;
- Resíduos tóxicos (pesticidas, aditivos, antibióticos e hormônios de crescimento) nos alimentos. Intoxicação pelo uso de substâncias químicas tóxicas;
- Os pesticidas geralmente transformam os insetos considerados inofensivos em pragas deletérias, ao passo que perturbam a concorrência entre as espécies e eliminam os inimigos naturais. Isso porque os insetos acabam adaptando-se e tornando-se resistentes a esses agroquímicos.

Ademais, o sistema de produção convencional tem sido responsável pelo aumento das diferenças sócio-econômicas no meio rural, ignora as especificidades do território local levando a uma debilidade crescente na relação entre as populações rurais e seus territórios. A implantação do modelo de modernização no meio rural se deu de forma desigual e concentradora, resultando no rompimento do processo de co-evolução sociedade-natureza. Segundo Santos & Silveira (2001) a produção agrícola seguiu a lógica industrial de produção, necessitando de maiores investimentos para modernizar, não obstante somente alguns agricultores têm acesso a essas tecnologias.

Nesse contexto Frutal (2001) aponta outros diferenciais que reforçam a necessidade de rever a agricultura convencional, optando pela agricultura de base Agroecológica:

- Os produtos ecológicos são 100% saudáveis, livres de agrotóxicos e mais nutritivos. Possuem sabor e coloração mais intensa, são mais saborosos e preservam seu valor nutricional inalterado, sendo que estudos preliminares mostram que frutas e hortaliças orgânicas contêm 2,5 vezes mais minerais que as produzidas artificialmente;
- A agricultura ecológica reduz os problemas de saúde, devido ao uso de pesticidas;
- Com a Agroecologia, o consumidor passa a ter um produto mais sadio, e os produtores reduzem investimentos em custos com inseticidas cerca de 30%.
- Preserva os ecossistemas naturais garantindo a manutenção da biodiversidade;
- Contribui para a valorização do trabalhador rural, pois possibilita um maior contato entre a terra e o agricultor, bem como a garantia de contratação de mão-de-obra durante todo o ano. Segundo Agrorgânica (2002) a agricultura ecológica exige cerca de 40% a mais de mão-de-obra do que o trato cultural convencional, custo que é compensado pelo fim dos agrotóxicos.
- Além de valorizar o agricultor, a Agroecologia também é muito importante para a agricultura de base familiar que apresenta características de maior ocupação de mão-de-obra e de diversificação de culturas, próprias desta forma de organização da produção e, maior capacidade de redesenhar os agroecossistemas de acordo com os ideais de sustentabilidade.

Na Agroecologia, o agricultor deve conhecer bem os sinais da natureza para optar pela melhor prática de manejo. Em casos de desequilíbrio, o ideal é corrigir o desequilíbrio,

investigar a causa do problema e não apenas eliminar suas conseqüências (LUTZENBERGER, 1985).

Fazer o diagnóstico é fundamental para qualquer impacto ambiental negativo. Segundo Cunha & Guerra (1996) um diagnóstico implica em verificar o nível de contribuição que o passado poderia ter imprimido à situação atual. Com o diagnóstico tem-se mais segurança para a tomada de decisão futura.

A agricultura convencional, em contrapartida volta-se única e exclusivamente para corrigir os efeitos, como, por exemplo, controlar uma praga com agrotóxicos sem se preocupar com o porquê daquela “praga” ter entrado em explosão populacional. Que fatores levaram a tal explosão? O que fazer para evitar esse impacto ambiental negativo? Na agricultura ecológica, são corrigidas as causas para não sofrer os efeitos (PINHEIRO et al., 1985).

Sistemas de produção baseados na Agroecologia utilizam tecnologias que respeitam a natureza, para, trabalhando com ela, manter ou alterar pouco as condições de equilíbrio entre os organismos participantes do processo de produção (JESUS, 1996).

1.1.2 Evolução da Agroecologia

A Agroecologia deriva de duas ciências: a ecologia e a agronomia. Embora atualmente estejam unidas, no passado, mantinham-se um tanto distantes. Enquanto a agronomia se deteve na aplicação de metodologias científicas no campo agrário, a ecologia se preocupou apenas em investigar temas de sistemas naturais. Nenhuma delas interrelacionava-se, com raras exceções, até a criação da Agroecologia (ALTIERI, 1998).

A evolução para o modelo de produção baseado na Agroecologia foi gradual. Na década de 30 constata-se trabalhos onde ecologistas propõem o termo Agroecologia como ecologia aplicada na agricultura (GLIESSMAN, 2000).

Segundo Jesus (1996) a Agroecologia teve início no final da 1ª Guerra Mundial, juntamente com as primeiras preocupações dos europeus com a qualidade dos alimentos. Os primeiros movimentos de agricultura nativa surgiram respectivamente na Inglaterra (Agricultura Orgânica) e na Áustria (Agricultura Biodinâmica).

A Revolução Industrial influenciou a agricultura criando modelos baseados na produção em série. Após a 2ª Guerra Mundial distancia-se mais a ecologia da agronomia, com a adoção de tecnologias fundadas apenas em princípios químico-físicos (LUTZENBERGER, 1985).

Não havia uma integração de conhecimentos, nem análise e discussão dessa área, além de suas partes isoladas, tornando impossível para a agronomia conciliar produção, qualidade, conservação e recuperação de recursos naturais.

Nessa época, houve um avanço nas áreas químicas, industrial e farmacêutica, como o surgimento dos adubos sintéticos e agrotóxicos seguidos das sementes geneticamente melhoradas, dando um novo enfoque para a agricultura. A necessidade de produção rápida em grande escala de alimentos criou um sistema de produção agrícola baseado na aplicação de agroquímicos, chamado de agricultura tradicional (LUTZENBERGER, 1985).

A produção agrícola começou a crescer em nível mundial originando a Revolução Verde. Em contrapartida surgiram, segundo a EPAGRI (2004), movimentos que objetivavam resgatar os princípios naturais, a exemplo da agricultura natural (Japão), da agricultura regenerativa (França), da agricultura biológica (Estados Unidos), e dos modelos de produção já existentes, como a biodinâmica e a orgânica.

No início dos anos 70, surge um movimento com propostas alternativas, em oposição ao padrão produtivo agrícola convencional, chamado de "agricultura alternativa". Em 1972 é fundada na França, a International Federation on Organic Agriculture (IFOAM), a primeira organização internacional criada para fortalecer a agricultura alternativa. Suas principais atribuições foram: a troca de informações entre as entidades associadas, a harmonização internacional de normas técnicas e a certificação de produtos orgânicos (EHLERS, 2000).

No Brasil, pesquisadores como Adilson Paschoal, Ana Maria Primavesi, Luis Carlos Machado, José Lutzenberger, contribuíram para contestar o modelo tradicional agrícola e incentivar novos modelos de agricultura. Em 1976, Lutzenberger lançou o livro "Manifesto ecológico brasileiro: fim do futuro?" que propunha uma agricultura mais ecológica, influenciando profissionais e pesquisadores das ciências agrárias, produtores e a opinião pública em geral (EHLERS, 2000).

Na década de 80, surgiram várias Organizações Não Governamentais direcionadas para a agricultura, articuladas em nível nacional pela Rede Projeto Tecnologias Alternativas - PTA (hoje AS-PTA - Assessoria e Serviços - Projeto Agricultura Alternativa). A denominação "tecnologias alternativas" foi usada nesse período, para designar as várias experiências de contestação à agricultura convencional, passando a ser substituída, numa fase seguinte, por agricultura ecológica identificada como parte da agroecologia (PIANNA, 1999).

Nessa década (anos 80), houve um maior interesse da opinião pública pelas questões ambientais e a aceitação de alguns pesquisadores ao movimento alternativo, sobretudo em função das conseqüências dos métodos convencionais (PIANNA, 1999).

Na década de 90, a Agroecologia começa a ser vista como um novo paradigma científico que envolve fundamentos baseados na ecologia e agronomia: fundamentos biológicos. Dessa forma, a agricultura moderna incrementa o conhecimento atual para solucionar os problemas ambientais conseqüentes de uma agricultura fundamentada em princípios físico-químicos (ALTIERI, 2002). A agricultura passa a ter uma visão sistêmica, na qual a propriedade agrícola é determinada como uma unidade funcional, um organismo (LUTZENBERGER, 1985).

A partir dos anos 90, as organizações não governamentais introduzem os processos de certificação ambiental dos produtos agrícolas orgânicos ou biodinâmicos (BRASIL, 1999).

Em 1992, com a Conferência Mundial para o Desenvolvimento e o Meio Ambiente, a ECO-92, no Rio de Janeiro, é retomado o conceito de sustentabilidade que manifestou uma nova lógica mundial para integrar e conciliar a problemática ambiental ao campo da economia (JESUS, 1996).

Após a ECO-92, concluiu-se que os modelos de produção tradicionais e atividades humanas em geral deveriam ser revistas e modificadas. Criaram-se novas diretrizes para as atividades humanas, compiladas na Agenda 21, com o objetivo de conseguir um desenvolvimento duradouro e com menor impacto possível, ou seja, um desenvolvimento sustentável.

Dentre as recomendações da Agenda 21 (ONU, 1992) o capítulo 14 destaca a promoção do desenvolvimento rural e agrícola sustentável, tendo como principal objetivo aumentar a produção de alimentos de forma sustentável e incrementar a segurança alimentar, através de iniciativas na área da educação, o uso de incentivos econômicos e o desenvolvimento de tecnologias novas e apropriadas. Assim será assegurada uma oferta estável de alimentos nutricionalmente adequados, o acesso a essas ofertas por parte dos grupos vulneráveis, paralelamente à produção para os mercados; emprego e geração de renda para reduzir a pobreza; e o manejo dos recursos naturais juntamente com a proteção do meio ambiente (ONU, 1992).

1.1.3 Transição Agroecológica: Experiência no Brasil

A Agroecologia começou engatinhando no Brasil por organizações não governamentais, universidades e sistemas de pesquisa que aos poucos foram investindo seriamente nessa ciência.

O país encontra-se num estágio de transição agroecológica visando à sustentabilidade tão almejada. Conforme Gliessman (2000), existem três níveis fundamentais no processo de transição para agroecossistemas sustentáveis. O primeiro nível está relacionado ao melhoramento da eficiência das práticas convencionais para diminuir a utilização de *inputs* externos (caros e agressivos ao ambiente). O segundo refere-se à substituição de *inputs* e práticas convencionais por práticas alternativas sob a ótica ecológica. O terceiro e mais importante nível da transição é representado pelo redesenho dos agroecossistemas, para que estes funcionem baseados num novo conjunto de processos ecológicos. Nesse nível o objetivo é eliminar as causas dos problemas que não foram resolvidos nos dois níveis anteriores.

Nesse contexto, o Brasil em sua maior parte, ainda permanece em transição entre o 1ª e o 2ª nível, baseando-se principalmente na agricultura orgânica. São poucos os agricultores que conseguem atingir plenamente o 3ª nível de transição agroecológica. Segundo Gliessman (2000) alguns dados confirmam a tendência positiva dessa transição agroecológica. Observa-se que os consumidores brasileiros estão ficando mais exigentes em relação à qualidade dos alimentos. Pesquisa realizada pelo Instituto Gallup, em 1997, revelou que cerca de 60% dos brasileiros pagariam até 20% a mais pelo alimento ecológico (FRUTAL, 2001).

Segundo o Boletim Técnico da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - Boletim FEPAGRO (1995) o Brasil tem muito potencial para a agricultura com base na Agroecologia, tanto que a taxa de crescimento dessa área é estimada em 50% anual. A agricultura em transição agroecológica movimentou R\$ 100 milhões no ano de 1996 e cerca de R\$ 150 milhões de dólares no ano de 2000 (Agrorgânica, 2002). Estima-se que a área no país destinada ao cultivo de orgânicos atinge cerca de 25 mil hectares, perto de 2% da produção total nacional. Os destaques são os produtos hortifrutigranjeiros, como: soja, laranja, banana, uva, manga, açúcar mascavo e café (EPAGRI, 2004).

Atualmente, 70% da produção brasileira de orgânicos está concentrada em São Paulo, no Paraná, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio Grande do Sul (Agrorgânica, 2002). Na região nordeste, a Agroecologia tem sido muito importante para a valorização e reconstituição da paisagem rural do Brasil (FRUTAL, 2001).

Apesar do aumento na produção brasileira de produtos baseados na Agroecologia, o mercado interno ainda é pequeno. Cerca de 70% da produção nacional é exportada (Boletim FEPAGRO, 1995).

O grande concorrente brasileiro de produtos ecológicos é a África que tem potenciais tão grandes quanto o Brasil. Os países do norte da África exportam, principalmente, frutas tropicais. A Espanha, Itália, Grécia concorrem principalmente com a laranja. O concorrente natural sul-americano é a Argentina que, apesar de estar na frente do Brasil, não consegue exportar por questões cambiais. A América Central concorre diretamente na questão da banana orgânica (HEIN, 2001).

O fluxo exportador brasileiro de produtos ecológicos precisa se dedicar mais a cumprir as exigências das demandas mundiais em qualidade, certificação, classificação, padronização e segurança alimentar.

Nessa perspectiva, a transição da agricultura convencional para a produção baseada nos princípios da Agroecologia dentro de uma economia globalizada e flexível é um desafio, pois implica na retomada do debate sobre políticas públicas amplas e diferenciadas, reforma agrária, agricultura familiar e segurança alimentar (ALMEIDA et al., 2001). É necessário um investimento em políticas favoráveis, serviços públicos e gratuitos de assistência técnica e extensão rural. (EMATER/RS e Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural - ASCAR, 2002).

Cabe a toda a sociedade apoiar e exigir uma mudança de paradigma da pesquisa agrícola voltada para a produção de alimentos saudáveis sem degradar a natureza.

1.1.4 Agroecologia no Rio Grande do Sul

O Rio Grande do Sul é considerado referência em produção de base Agroecológica. O Estado foi berço do movimento ecologista nos anos 70 que desencadeou a preocupação com o meio ambiente e com a qualidade dos alimentos consumidos (FELIPPI & MARSHALL, 2005).

De lá para cá, muitas conquistas ocorreram no âmbito da Agroecologia, mas o Estado ainda encontra-se em processo de transição agroecológica. Esse processo, como já foi abordado no capítulo anterior, é pautado nos seguintes estágios (CAPORAL & COSTABEBER, 2003):

- Convencional-Racionalização: agricultores assistidos que vêm reduzindo o uso de insumos químicos por razões econômicas ou outras, sem maior preocupação com a adoção de insumos ou práticas alternativas;
- Transição-Substituição: agricultores assistidos que vêm substituindo os insumos químicos (fertilizantes químicos e agrotóxicos) por insumos alternativos de base ecológica;
- Transição-Redesenho: agricultores assistidos que, além do processo de substituição de agroquímicos, vêm realizando o redesenho de suas propriedades, baseados no enfoque ecológico e sistêmico (manejo ecológico do solo, rotação e diversificação de culturas, integração de sistemas agrícolas e de criação animal, florestamento e reflorestamento conservacionista...).

Caporal & Costabeber (2003) destacam as principais culturas agrícolas no Estado que seguem os estágios de transição agroecológica:

- Culturas de alho, batata, cebola e tomate, 7.983 agricultores assistidos pela EMATER/RS-ASCAR no estágio Convencional-Racionalização (9.261 hectares), 2.769 no estágio Transição-Substituição (857 hectares) e 649 no estágio Transição-Redesenho (160 hectares).
- Na fruticultura, com abacaxi, banana, bergamota, figo, laranja, limão, melancia, morango, pêsego e uva, 13.365 agricultores estavam no estágio Convencional-Racionalização (26.385 hectares), 9.050 no estágio Transição-Substituição (12.936 hectares) e 1.645 no estágio Transição-Redesenho (2.045 hectares).
- Culturas de arroz, feijão, milho, soja e trigo.

O destaque dos produtos com base na Agroecologia concentra-se na produção de hortigranjeiros em quase todas as regiões do Estado, especialmente na Serra do Sudeste. Também há um crescimento na produção de frutas ecológicas. Na serra gaúcha e no Planalto, destaca-se a produção de uva e vinho ecológicos. Em vários municípios do Noroeste e do Alto Uruguai cultivam frutas subtropicais, como manga, banana, abacaxi, mamão, maracujá, ameixa, pêra e pêsego. Também são produzidas de forma ecológica no Estado, plantas medicinais, cana-de-açúcar, trigo, feijão, arroz e milho.

Os produtores gaúchos estão evoluindo positivamente nesse processo de transição agroecológica. O Estado alcançou no ano 2000 aproximadamente cem núcleos de produção ecológica. Segundo Felippi & Marshall (2005) são 2,5 mil hectares, localizados em pequenas

propriedades, onde se produz algumas das principais culturas do Estado, comercializadas através de abastecimentos alternativos, como feiras, e mercados convencionais.

A maioria dos núcleos apresentam três ou quatro propriedades pioneiras na região onde se localizam. Alguns desses núcleos contam com cem agricultores através de associações que comercializam a produção em conjunto.

Em 2002, 110.070 agricultores assistidos pela EMATER/RS-ASCAR utilizaram cobertura vegetal de inverno em 857.917 hectares. No mesmo ano 13.000 agricultores realizaram plantio direto de soja, milho e trigo sem o uso de herbicidas, em mais de 57.000 hectares. Também 13.950 agricultores passaram a usar o sistema de pastoreio rotativo na pecuária leiteira, enquanto 6.612 destes adotaram o uso de medicamentos fitoterápicos e/ou homeopáticos no tratamento de seus animais (CAPORAL & COSTABEBER, 2003).

Uma das experiências mais significativas quanto à Agroecologia no Rio Grande do Sul está relacionada à cultura de citros, com a criação da ECOCITRUS (Cooperativa dos Citricultores do Vale do Caí). Desde 1994, um grupo de citricultores do Vale do Caí passou a produzir bergamotas e laranjas sem uso de agrotóxicos e adubos químicos. A ECOCITRUS reúne 20 sócios e um total de 50 famílias envolvidas na produção de citros (FELIPPI & MARSHALL, 2005).

Segundo Felippi & Marshall (2005), a laranja ecológica tem a preferência do consumidor que está mais exigente quanto à qualidade dos produtos consumidos. O Brasil, apesar de ser o maior produtor de laranjas do mundo, tem como principal problema o descuido com a fitossanidade, restringindo o consumo interno e o comércio com outros países que impõe barreiras quarentenárias rigorosas aos frutos brasileiros.

1.2 CENÁRIO SÓCIO-ECONÔMICO DA CULTURA DA LARANJEIRA NO BRASIL

O Brasil, impulsionado pelo crescimento das exportações e pelo desenvolvimento da indústria citrícola, é atualmente o maior produtor mundial de laranjas (Tabela 3). Detém, de acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 40% da produção mundial de laranja (AMORIM et al., 2005; HASSE, 1999).

Tabela 3

Área colhida, produção e rendimento dos principais países produtores de citros

Tabela 3

Área colhida, produção e rendimento dos principais países produtores de citros

País	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (t/ha)
Brasil	937.074	18.392.600	19,63
Estados Unidos	441.065	14.701.920	33,33
China	1.420.530	12.017.000	8,46
México	495.594	6.324.746	12,76
Espanha	283.550	5.547.152	19,56
Índia	253.700	4.870.000	19,20
Nigéria	730.000	3.250.000	4,45
Itália	177.599	3.062.650	17,24
Argentina	125.533	2.706.000	21,56
Mundo	7.249.480	102.648.184	14,16

Fonte: IBGE e FAO apud EMBRAPA, 2003.

Nota: ha = hectare; t = toneladas; t/ha = toneladas por hectare.

Apesar de ser cultivada em mais de 100 países, a produção de laranja mostra uma distribuição desigual. Aproximadamente quarenta séculos depois da sua introdução, a laranja tem seu maior volume de produção nas Américas, onde foi introduzida há 500 anos (Informações sobre a origem e distribuição geográfica da laranja, ver apêndice A).

As principais regiões produtoras de laranja no mundo são: São Paulo no Brasil, e Flórida nos Estados Unidos (JUNIOR et al., 2005). Em 2000, apenas o Brasil e os EUA detiveram em torno de 52% da produção, ficando o restante dividido em mais de 100 países.

A produção brasileira ultrapassa dez bilhões de frutos numa safra anual, (AMORIM et al., 2005) confirmando a apreciação nacional pela laranja.

Atualmente a área plantada de citros é de aproximadamente 1 milhão de hectares e a produção de frutas supera 19 milhões de toneladas, a maior no mundo há alguns anos (TODA FRUTA, 2004).

Segundo Schmitz et al. (1998) as maiores áreas brasileiras produtoras de citros estão nos estados de São Paulo, Bahia, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Sergipe (Tabela 4).

Tabela 4

Principais áreas produtivas de citros no Brasil, destinadas à colheita

Tabela 4

Principais áreas produtivas de citros no Brasil, destinadas à colheita

Laranja (ha)		Tangerina (ha)		Limão (ha)	
SP	668.461	SP	21.990	SP	28.437
BA	42.748	RS	12.193	RJ	2.252
MG	41.543	PR	6.748	RS	2.361
SE	39.238	BA	3.329	MG	1.278
RS	28.864	MG	2.596	BA	971
RJ	27.590	RJ	1.586	GO	771
PR	7.300	Outros	3.192	RO	710
GO	5.617			Outros	4.085
SC	5.259				
Outros	33.188				
Total	899.717		51.618		40.842

Fonte: IBGE, 1994 apud Schmitz et al., 1998.

Nota: ha = hectare

O desenvolvimento da citricultura no Brasil é favorecido pela grande diversidade de climas e de condições de solo, e das diferenças sócio-econômicas das regiões brasileiras (DORNELLES, 1980).

Para Toda Fruta (2004) os fatores responsáveis pela ascensão e pela posição de liderança da citricultura brasileira na produção mundial estão representados por:

- Condições ecológicas apropriadas desde a Amazônia até o Rio Grande do Sul, o que dispensa o uso obrigatório de irrigação, como também a disponibilidade de área, favorecendo a expansão dos pomares;
- Os produtores mais importantes estão perto das capitais dos estados sendo favorecidos pela estrutura já existente, como energia elétrica, rodovias pavimentadas, portos marítimos e todos meios de comunicação;
- Apoio satisfatório de tecnologias geradas principalmente pelo IAC (Instituto Agrônomo de Campinas), pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA e algumas companhias estatais, universidades e setor privado como o Fundo de Desenvolvimento da citricultura - FUNDECITRUS;
- Existem outros fatores indiretos que podem ser considerados importantes como a crise da indústria do café durante os anos vinte, que levou os agricultores (citricultores), especialmente do Estado de São Paulo, a diversificarem seus

cultivos e também as geadas sucessivas que ocorreram na Flórida principalmente nos anos 80, favoreceram muito as importações de suco concentrado congelado de laranja, estimulando a estruturação de um parque industrial com elevada condição de competitividade;

- A grande aceitação dos citros na alimentação humana. O sabor é muito apreciado e seu valor nutritivo, como fonte de vitamina C, é conhecido globalmente (Maiores informações sobre a cultura da laranjeira, ver apêndice B).

A laranja produzida no país é destinada principalmente à indústria de sucos. Devido à alta produtividade e padrão, o Brasil é o maior exportador mundial de sucos cítricos, superando US\$ 1 bilhão por ano. De cada 10 copos tomados de suco concentrado de laranja, oito são de suco brasileiro (JUNIOR et al., 2005).

Na safra 95/96 o Brasil exportou 1,05 milhão de toneladas de laranja, sendo o responsável por cerca de 80% do suco transacionado mundialmente. (Junior et al., 2005). Os principais importadores do Brasil são: USA, Japão e Rússia (FRUTICULTURA, 2004).

A indústria de suco é eminentemente paulista. Dos 624 municípios do Estado, 330 dedicam-se à citricultura, o que confere a São Paulo a liderança nacional da produção de citros (JUNIOR et al., 2005). Esse estado investe muito em tecnologia de ponta, como por exemplo, usam uma máquina de origem norte-americana que colhe cem pés de laranja por hora, sob o controle de computadores (SANTOS & SILVEIRA, 2001).

Para a fabricação de SLCC (suco de laranja concentrado e congelado) são utilizadas as três variedades mais cultivadas no Brasil: Pêra (cerca de 38%), Natal (25%) e Valência (17%). A Hamlin aparece num patamar mais baixo, com 6%. A laranja Baía, uma das mais apreciadas pela população brasileira até o final dos anos 60, perdeu seu lugar a partir da opção do poder econômico pelo suco de exportação. Segundo o pesquisador científico José Orlando de Figueiredo, do CCSM (Centro de Citricultura Sylvio Moreira) de maneira geral, os brasileiros têm paladar açucarado, gostam de alimentos doces, por isso não se preocupam em saber que variedade de laranja estão consumindo quando, por exemplo, pedem suco em bares, restaurantes... Os europeus, ao contrário, preferem frutas equilibradas, com poucas variações entre o teor de acidez e o nível de açúcar (BEZERRA, 2005).

Juntamente com o valor das exportações dos sucos de laranja, desponta-se a produção de derivados, gerando cerca de 1,5 bilhões de dólares anuais. Entre os derivados da citricultura cita-se o farelo de polpa cítrica e o óleo essencial, tendo em menor escala a laranja fresca de mesa (TODA FRUTA, 2004).

Quanto à produção de citros *in natura*³ Schmitz et al. (1998) esclarecem que, apesar do Brasil ser o maior produtor de laranja, a exportação brasileira de frutos *in natura* é muito pequena, (MALAVASI, 2000). No ano de 1993 a produção *in natura* alcançou apenas 94.000t equivalente a 23 milhões de dólares, enquanto a Espanha que possui uma área citrícola quatro vezes menor, exportou 1.275.000 toneladas.

Esse cenário aos poucos está se modificando. Um levantamento recente constatou que 22% da laranja produzida no Estado de São Paulo na década de 90 serviram ao consumo *in natura*, tendendo a aumentar.

A produção de laranja de mesa requer cuidados específicos. Para aumentar o mercado *in natura* é necessário, primeiramente, fazer um estudo de mercado em nível local, regional e nacional, para depois optar pela variedade de citros a ser cultivada (SCHMITZ et al., 1998). O clima é fundamental, pois afeta diretamente a qualidade e a produtividade (BEZERRA, 2005).

Considerando tudo o que foi abordado até o momento sobre a citricultura pode-se constatar que os citros desempenham um papel de acentuada importância sócio-econômica mundial, visto que na produção, colheita, industrialização e comercialização de dez bilhões de frutas anualmente, é significativo o número de pessoas cujo sustento ou emprego (trabalho) está relacionado direta ou indiretamente com a citricultura.

Neves (2000) complementa, destacando a citricultura em termos de geração de emprego, ocupação de terra, formação de renda, ativação dos elos da cadeia produtiva, captação de divisas e desenvolvimento regional de outros setores da economia, como prestação de serviços, transportes, comércio... É importante para o agronegócio, para as indústrias de agroquímicos, implementos agrícolas, embalagens para suco concentrado, combustíveis, transportes, pedágios, serviços portuários entre portos e outros. Afeta positivamente a balança comercial no intercâmbio importações - exportações do Brasil (NEVES & LOPES, 2005).

1.2.1 Produção e variedades cultivadas no Rio Grande do Sul

O Rio Grande do Sul é o quinto maior produtor nacional de laranjas apresentando cerca de 20 mil citricultores (EMATER/ RS, 2003).

³ Segundo Schmitz et al. (1998) *in natura* é o fruto de mesa, consumido sem processamento.

As condições ambientais do Estado favorecem a produção de frutos com coloração e sabor atrativos, muito valorizados pelos mercados de fruto fresco e para a fabricação de sucos de alta qualidade, o que agrada os consumidores, que estão cada vez mais exigentes (Koller et al., 2002).

Segundo o Boletim FEPAGRO (1995), o estado do Rio Grande do Sul situado no extremo sul do Brasil entre as latitudes de 27° e 34°, apresenta condições ecológicas excelentes para o cultivo de citros. Schmitz et al., (1998) destacam que é o Estado brasileiro que apresenta melhor condição para a produção de citros de mesa.

"As condições climáticas e de solos do Rio Grande do Sul permitem o cultivo de variadas espécies, desde as frutas de clima temperado, passando pelas subtropicais e até mesmo tropicais" (LIPP, 2004, p. 87).

O cultivo de laranja está presente em quase todas as propriedades, tanto para fins comerciais como para consumo familiar, pois é uma das frutas de maior consumo por habitante e por ano no Estado (LIPP, 2004). A citricultura gaúcha tem como característica o cultivo em pequenas propriedades com mão-de-obra familiar.

Segundo dados do IBGE (1994) apud Schmitz et al. (1998) o Rio Grande do Sul, além de ser o quinto produtor em nível nacional de laranjas, é o segundo em bergamotas e o terceiro em limões.

A cultura de citros ocupa a segunda maior área de pomares comerciais do RS com 27.442 hectares, sendo que a área total dessa cultura incluindo os pomares domésticos 42.375 ha, com uma receita direta anual superior a R\$ 150 milhões. As culturas de uva, laranja e pêssego representam mais de 50% do cultivo de frutas comerciais (LIPP, 2004).

A citricultura nas regiões Norte e Nordeste do Rio Grande do Sul conta hoje com uma cadeia produtiva ampliada e uma produção de citros de 12 mil toneladas na última safra. A atividade envolve cerca de dois mil produtores com o cultivo de frutíferas em 2,1 mil hectares. Em 1994, quando a EMATER do Rio Grande do Sul iniciou o acompanhamento dos pomares da região, a produção era de 1,8 mil toneladas.

A maior parte da produção é comercializada para atacadistas da região metropolitana de Porto Alegre. O restante vai para Santa Catarina e Paraná. Segundo Felippi & Marshall (2005), a produção de citros tem potencial de crescimento na região, principalmente nos pomares em que os agricultores dão mais atenção ao manejo ecológico.

As áreas de produção comercial de laranja são encontradas em todas as regiões do Estado. Tem destaque a produção de laranjas, na cidade de São Sebastião do Caí, Harmonia,

Tupandi, Pelotas entre outras. Na região de Porto Alegre que compreende a área metropolitana, o Litoral Norte e a parte do Centro-Sul do Estado, as principais culturas são as de banana, melancia, laranja, melão, bergamota, pêsego, noz-pecã e abacaxi. As áreas tradicionais no cultivo de laranja são nos municípios de Portão, Triunfo e em Butiá com uma área de 1.579 ha (Tabela 5) (LIPP, 2004).

Tabela 5

Área comercial, produção e produtividade nos principais municípios gaúchos produtores de laranja em 2003

Município	Área atual – ha	Produção 2003 – t	Produção (t/ha)
São Sebastião do Caí	1.000,0	17.000	17,00
Harmonia	650,0	9.763,0	15,02
Tupandi	540,0	5.400	10,00
Triunfo	530,0	7.950,0	15,00
Pareci Novo	500,0	6.500,0	13,00
Pelotas	400,0	3.200,0	8,00
Butiá	350,0	5.250,0	15,00
Planalto	344,5	4.200,0	12,19
São José do Hortêncio	310,0	5.580,0	18,00
Montenegro	307,0	3.837,0	12,50
Liberato Salzano	290,0	3.385,0	11,67
Portão	275,0	3.800,0	13,82
Canguçu	240,0	960,0	4,00
Alpestre	218,1	1.699,1	7,79
Mariano Moro	204,0	2.700,0	13,24
Brochier	200,0	2.500,0	12,50
São José do Sul	200,0	2.500,0	12,50
Maratá	190,0	2.280,0	12,00
Venâncio Aires	188,0	2.820,0	15,00
Bom Princípio	180,0	4.500,0	25,00
Total	7.116,6	95.824,0	13,46

Fonte: Lipp, 2004.

Nota: ha = hectare; t = toneladas; t/ha = toneladas por hectare.

O destaque da laranja deve-se ao incentivo da EMATER/RS-ASCAR através dos vários projetos técnicos, da parceria das instituições financeiras que possibilitaram muitos recursos, bem como da implementação do Programa Estadual de Fruticultura do RS (PROFRUTA/RS) que, além do incentivo à fruticultura, resolveu o problema da pouca disponibilidade de mudas de qualidade. Esse fomento foi de grande importância aos

citricultores, pois também reduziu o grande volume de laranjas importadas de outros estados (LIPP, 2004).

Novos pólos foram implantados na Região de Erechim, com uma área de 1.514 ha distribuída nos municípios de Mariano Moro, Aratiba, Itatiba do Sul, Maximiliano de Almeida, Marcelino Ramos entre outros. Na Região de Pelotas também foram formadas novas áreas citrícolas, com 1.098 ha nos municípios de Canguçu e Piratini. E na Região de Santa Maria, com 1.042 ha nos municípios de Santiago, Jaguari e Restinga Seca entre outros (LIPP, 2004).

Nos municípios onde a citricultura está consolidada, existe a possibilidade de expandir a área, como é o caso de Marcelino Ramos que implantará mais de 50 hectares com a produção de citros. A organização da cadeia produtiva e a formação de cooperativas é uma forma de aumentar a rentabilidade dos produtores. Em Maximiliano de Almeida, por exemplo, uma cooperativa de citricultores, além de produzir citros, instalou uma unidade de classificação para beneficiar as frutas, uma fruteira para atender ao público local e um Atacado com uma rede de compra e venda de frutas, o que ajuda a estimular a produção nas pequenas propriedades da agricultura familiar (FELIPPI & MARSHALL, 2005).

É importante destacar que a partir de 1939 ocorreram alguns fatos importantes que marcaram e moldaram a citricultura no Estado, como os que seguem (SCHMITZ et al., 1998):

- Criação da Cooperativa Montenegrina de Citricultores, com instalação do primeiro *packing house* (casa de beneficiamento);
- Substituição da porta-enxerto da laranja azeda por laranja variedade Taquari e, posteriormente, pelo *Poncirus trifoliata*, devido à incidência da praga Tristeza;
- Mudança da enxertia de garfo para enxertia de borbulha;
- Surgimento da bergamota variedade Montenegrina e da laranja variedade Clementina, depois rebatizada em São Paulo de Westin;
- Mudança do transporte de barcaças para o transporte de caminhões, originando a figura dos "fruteiros" e o aumento do número de *Packing houses*;
- Introdução de novos porta-enxertos híbridos e de novas variedades e clones mais produtivos;
- Instalação da fábrica de óleos essenciais da Aripê em Montenegro e intenso fomento da cultura do limão;
- Instalação da Inducitrus em Montenegro e da primeira fábrica de sucos para a região;
- Desenvolvimento de citros para suco, em nível de Estado que contribuiu para o

aumento do número e tamanho dos viveiros na região;

- Melhoramento genético e sanitário das mudas cítricas ;
- Investimento em qualidade, praticidade e conveniência. Exemplo: frutas com facilidade de descascar e sem sementes;
- Novas práticas de colheita, como uso de tesouras e sacolas que mantêm a qualidade dos citros.

A partir de 1990 com a abertura de financiamentos do governo do estado através do Banco do Estado do Rio Grande do Sul (Barrisul) e do Fundo Estadual de Apoio ao Desenvolvimento dos Pequenos Estabelecimentos Rurais (FEAPER), foi dado um impulso no desenvolvimento da fruticultura no Estrado. Nessa época, a EMATER/RS também iniciou um programa introduzindo além da laranja e da bergamota, outras culturas como uva, pêsego, ameixa, figo e olerícolas (FELIPPI & MARSHALL, 2005).

Conforme Lipp (2004), a proximidade do maior mercado consumidor do RS onde se encontram as centrais de abastecimento dos grandes supermercados e a Central de Abastecimento do RS (CEASA/RS) é uma das maiores potencialidades para os produtores da região da grande Porto Alegre.

O Rio Grande do Sul possui cerca de 60 packing-house (casas de embalagem) para o beneficiamento de frutas cítricas, sendo que 75% estão localizados nos Vales dos rios Caí e Taquari. Nesta região concentra-se mais de 50% da produção estadual de citros (SCHMITZ et al., 1998).

Embora a citricultura no Estado venha se expandindo positivamente, a produtividade média poderia ser no mínimo 50% maior, assim como a qualidade da produção também deveria ser melhorada. Essa situação é consequência de alguns fatores, como os que seguem (SCHMITZ et al., 1998):

- Uso do *Poncitrus trifoliata* como principal porta-enxerto que leva a um tamanho reduzido das plantas;
- Baixa qualidade genética das plantas, com redução de variedades, o que limita a produção de abril a dezembro;
- Uso limitado de fertilizantes minerais, com preferência ao uso de esterco de galinha;
- Surgimento de doenças e pragas (falta de tratamento fitossanitário). Segundo o Boletim FEPAGRO (1995), os principais problemas que afetam os citros são os de ordem fitossanitária;

- Falta de conscientização dos citricultores para manejar problemas fitossanitários;
- Baixo padrão profissional e desorganização dos citricultores;
- Indiferença dos empresários rurais e industriais frente ao potencial da citricultura gaúcha;
- Poucos técnicos com disponibilidade para se dedicar intensamente à citricultura;
- Falta de investimento para a pesquisa em citros;
- Inexistência de estatísticas mais precisas sobre a produção e mercado dos citros;
- Estrutura de comercialização ineficiente em algumas regiões;
- Falta de divulgação dos citros gaúchos através de marketing em outros estados;
- Aumento das importações de frutas de outros Estados visando atender o mercado na época de entre-safra, em razão do preço mais baixo na origem e também devido à queda na produtividade provocada por pragas e doenças (EMATER/RS, 2003). Para FEPAGRO (1995), é de extrema importância para melhorar a produtividade dos citros, o conhecimento das espécies filófagas e seus antagonistas.

O mercado citricultor gaúcho importa laranjas tanto para o consumo *in natura* como para setor industrial. Dos citros comercializados no Estado, 50% são importados de outros estados e países. Estima-se que esse volume está em torno de 100.000 t/ano (EMATER/RS, 2003).

Como o Estado possui apenas uma indústria de grande porte para o processamento de suco concentrado de laranja, no ano de 1996, por exemplo, foram processados 90.000t de laranja, sendo que 75% foram importadas dos estados de SC, PR e SP (LIPP, 2004).

A citricultura gaúcha precisa investir mais ainda em estudos e planejamentos de médio e longo prazo que visem a sustentabilidade no cultivo de citros, baseando-se preferencialmente, nos princípios da Agroecologia. Essa transição agroecológica é reforçada pelo próprio consumidor que também está exigindo produtos livres de agrotóxicos. É importante considerar nessa transição: a defesa sanitária das regiões produtoras, a produção de mudas de qualidade, a assistência técnica e a qualificação da produção dentro de um contexto nacional e internacional.

1.2.2 Citricultura brasileira: paradoxo entre produção e incidência de pragas.

O Brasil, maior produtor e exportador mundial de suco de laranja concentrado congelado exporta apenas 2% de laranja *in natura*. É muito pouco para um país que produz cerca de 20 milhões de toneladas dessa fruta. A parcela de mercado internacional ocupada pela produção brasileira é insignificante diante da sua potencialidade (MALAVASI, 2000).

O volume de exportação de frutas brasileiras é baixíssimo (SCHMITZ et al., 1998). Entre os fatores que contribuem para esse baixo índice de exportação estão as barreiras políticas; rígidas exigências do mercado externo, como gostos e preferências distanciadas dos consumidores brasileiros; perdas na produção e na pós-colheita e os problemas fitossanitários (pragas, doenças e plantas daninhas) (SOUZA FILHO, 2006).

Assim como o Brasil é líder na produção de laranja, também tem destaque na incidência de pragas e doenças. Ou seja, produz muito, porém não consegue exportar devido aos problemas fitossanitários. O descaso com a fitossanidade atinge diretamente a produção de citros, acarretando prejuízos incalculáveis, seja na ordem econômica ou social.

Conforme Bezerra (2005), agricultores, pesquisadores e associações de classe afirmam que o problema não está na tecnologia para a produção de frutas de qualidade. O que falta para os produtores de laranja de mesa é o apoio do governo e das entidades ligadas ao agronegócio. De acordo com eles, a laranja de mesa brasileira precisa de estruturas competitivas no contexto mundial, e de um programa eficiente e ecologicamente seguro para o controle fitossanitário.

As medidas quarentenárias impostas pelos países importadores de citros acabam impedindo a expansão dos mercados exportadores potenciais, além de forçar os produtores a adotarem tratamentos de desinfestação dos pomares (WHITE, 1996). Segundo Malavasi (2001), essas são perdas indiretas que estão associadas a questões de mercado, pois as frutas produzidas em áreas consideradas de risco (infestadas) não podem ser exportadas para países que impõem barreiras quarentenárias. É o que acontece com a produção cítrica voltada à exportação para a Europa e para os Estados Unidos que impõem certas restrições ao fruto brasileiro. O Brasil não é considerado área livre de pragas e doenças (MALAVASI, 2000).

As perdas diretas que os citricultores brasileiros vêm sofrendo podem ser observadas pelos seguintes aspectos: queda da produção, pois a maioria dos frutos infestados são perdidos; aumento no custo de produção, pelo emprego de práticas de controle (agroquímicos); menor valor da produção, pois as frutas infestadas ou de baixa qualidade têm menor valor comercial; menor tempo nos mercados, pois as frutas infestadas apodrecem mais

rapidamente (MALAVASI, 2001).

Além da necessidade de adotar um programa ecologicamente sustentável para o controle de pragas, também é necessário que o Brasil tenha uma séria fiscalização das frutas importadas, pois o aumento do comércio de frutas tem possibilitado a entrada de várias pragas que não existiam no Brasil, causando um sério problema sócio-econômico-ambiental.

Nessa temática sobre pragas de citros, a que está se proliferando de forma alarmante nos últimos anos, principalmente no estado de São Paulo e atualmente no estado do Rio Grande do Sul, é a mosca-das-frutas.

1.3 MOSCAS-DAS-FRUTAS

As moscas-das-frutas são insetos pertencentes à ordem Díptera, subordem Brachycera, infraordem Muscomorpha, seção Schizophora, superfamília Tephritoidea, família Tephritidae (MC ALPINE, 1989). Recebem esse nome porque suas larvas se desenvolvem especialmente dentro dos frutos, alimentando-se, em geral, de sua polpa (MORGANTE, 1991).

A importância econômica das moscas-das-frutas refere-se aos danos diretos causados à produção e às exigências quarentenárias impostas pelos países importadores de frutas *in natura* (NASCIMENTO & CARVALHO, 2000).

As espécies de moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil estão representadas pelos gêneros *Anastrepha*, *Ceratitis*, *Rhagoletis* e *Bactrocera* (SALLES, 1994; Zucchi, 2000a). O gênero *Bactrocera* ocorreu na região do Oiapoque, mas atualmente segundo a FUNDECITRUS (2004) encontra-se extinto do Brasil. O gênero *Rhagoletis* é considerado como praga esporádica tendo, portanto, pouca importância agrícola (ZUCCHI, 2000a).

O gênero *Ceratitis* apresenta aproximadamente 65 espécies, principalmente na África tropical, mas no Brasil é composto por uma única espécie, *Ceratitis capitata* (Zucchi, 2000a). O gênero *Rhagoletis* é representado por 65 espécies, das quais quatro ocorrem no Brasil e o gênero *Anastrepha* é representado por 198 espécies, sendo que 94 encontram-se em território brasileiro (FUNDECITRUS, 2004; ZUCCHI, 2000a).

Para distinguir as espécies da mosca-das-frutas, faz-se necessário conhecer a morfologia, ecologia, comportamento e demais aspectos que auxiliem sua identificação.

Primeiramente, estão apresentadas as características da espécie *Ceratitis capitata*. A espécie *C. capitata* é uma mosca-das-frutas originária do Mediterrâneo que cultivava laranjas,

maças, pêsegos... Daí o nome de mosca do Mediterrâneo. Provavelmente tenha a origem na África Equatorial (SILVA, 2000).

É uma praga de clima tropical e subtropical. No Brasil ela foi constatada pela primeira vez em 1905 sendo considerada uma das pragas de maior importância quarentenária (Malavasi & Morgante, 1980). Atualmente está difundida por todo o território, atacando os hospedeiros: pêsego, café (cereja), laranja, pêra, abacate, goiaba...(GALLO et al., 1978).

A identificação de *C. capitata* é realizada através do adulto, principalmente pelo macho. Este se diferencia da fêmea por possuir na cabeça e entre os olhos, dois apêndices filiformes terminados em forma de espátula. O adulto mede de 4 a 5 mm de comprimento por 10 a 12 mm de envergadura; tem coloração predominantemente amarela. Os olhos são castanhos violáceos. O tórax é preto na face superior, com desenhos simétricos brancos. O abdome é amarelo com duas listras transversais acinzentadas. As asas são rosadas transparentes, com listras amarelas-sombreadas. O ovopositor é curto, por isso a *C. capitata* ataca apenas os citros que se encontram num estágio de maturação mais avançado (GALLO et al., 1978; ZUCCHI et al., 1993).

Quanto ao gênero *Rhagoletis*, como já foi pontuado, apresenta 65 espécies, distribuídas no Novo Mundo, Europa e áreas temperadas da Ásia (Norrbom et al., 1998). No Brasil ocorrem apenas 4 espécies: *R. adusta* Foote, *R. blanchardi* Aczél, *R. ferruginea* Hendel e *R. macquarti* Loew, e de modo geral não são de expressão econômica (ZUCCHI, 2000 a).

As moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* têm origem no continente americano. A maioria de suas espécies distribuem-se pela Região Neotropical, e algumas espécies ocorrem no sul da região Neártica. O gênero *Anastrepha* estabeleceu-se no sul dos EUA, no México, na América Central, na América do Sul, exceto no Chile, onde ocorre esporadicamente, e no Brasil em todos os Estados (MALAVASI et al., 2000). Segundo Hernández-Ortiz & Aluja (1993) e Zucchi (1988), o Brasil é um dos países de maior diversidade desse gênero. As espécies mais importantes do ponto de vista econômico são *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. sororcula*, *A. zenildae*, *A. striata*, *A. pseudoparallel* e *A. grandis* (ZUCCHI, 2000a). Para a identificação das espécies do gênero *Anastrepha*, Zucchi (2000a) estabeleceu-se uma chave para as espécies registradas no Brasil.

As espécies *A. fraterculus* e *A. obliqua* são semelhantes externamente. A separação das duas espécies é feita através do ápice do ovopositor da fêmea, que é mais robusto na *A. fraterculus* (BLEICHER et al., 1980; GALLO et al., 1978).

A mosca-da-fruta *Anastrepha fraterculus* é uma espécie neotropical, ocorrendo nos Estados Unidos (Texas), México, Caribe, América Central e América do Sul, entre as

latitudes 27° N e 35° S. Como praga de importância econômica, destacam-se atualmente os países do Cone Sul, ou seja, a Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. No Peru, Equador, Colômbia e Venezuela. No Brasil foi constatada pela primeira vez em 1920. É a espécie mais abundante e está presente em quase todo o território nacional, com exceção da Amazônia (Amazônia, Pará, Rondônia e Roraima) (FUNDECITRUS, 2004).

A espécie *A. fraterculus* pertence ao gênero *Anastrepha*, ordem *Diptera*, subordem *Cyclorrhapha* e família *Tephritidae* (BLEICHER et al., 1980).

No Sul do Brasil, *A. fraterculus* é dominante, representando cerca de 95 a 98% das outras espécies de *Anastrepha* (Salles, 2001). Uramoto (2002) determinou a composição do gênero *Anastrepha* no *Campus* Luiz de Queiroz na Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP e constatou que lá a *A. fraterculus* também foi a espécie mais frequente e mais constante.

Nesse contexto, sendo a *A. fraterculus* dominante no estado do Rio Grande do Sul, fez-se uma caracterização mais detalhada dessa espécie, fundamental para a identificação e diagnóstico da mesma.

O adulto de *A. fraterculus* mede cerca de 6,5 mm de comprimento e a envergadura da asa cerca de dezesseis milímetros. O macho é menor que a fêmea. Entretanto, o tamanho do adulto é muito variável, principalmente em razão do hospedeiro e da quantidade de larvas desenvolvidas no fruto. (SALLES, 2001). Segundo Zucchi (2000a) alguns caracteres podem apresentar variações intra-específicas.

A asa apresenta duas manchas de cor amarelo-queimadas na parte basal posterior da asa, em forma de S e V invertidos. Nota-se uma mancha amarela em forma de “S” que vai da base à extremidade da asa. No bordo posterior da asa e junto a esta, há outra mancha de mesma cor e em forma de “V” invertido. As duas manchas são sombreadas de preto. A abertura do V é tangente à borda da asa (SALLES, 2001). O aspecto geral da mosca-das-frutas é amarelado com manchas mais escuras no corpo e nas asas. O padrão alar (característica das manchas das asas) é uma excelente indicação, porém sozinho não é suficiente, havendo necessidade de associá-lo a outros caracteres para a correta indicação. No tórax, há três faixas longitudinais amarelas mais claras, uma na parte central e duas laterais. As moscas, quando envelhecem, tornam-se mais escuras e as manchas das asas e do abdômen ficam mais salientes. A fêmea possui os últimos segmentos abdominais em forma de tubo, enquanto no macho o abdômen termina em forma arredondada (BLEICHER et al., 1980; SALLES, 2001; ZUCCHI et al., 1993).

O ciclo de vida da mosca-das-frutas, segundo (SALLES, 2001), apresenta-se em quatro estágios: o ovo, a larva, a pupa e o adulto fêmea e macho.

O ovo de *A. fraterculus* é liso, alongado, sem apêndice ou pedúnculo e de cor branca. A extremidade anterior é levemente escurecida e opaca. A extremidade posterior é lisa e brilhante. Mede cerca de 1,5 a 1,8 mm de comprimento e 0,2 mm de largura.

A larva apresenta o corpo liso, com onze segmentos, sem pernas e com cabeça retrátil. A cor da larva varia de branca a branco-amarelada (SALLES, 1994).

A pupa apresenta cor branca ou amarelada, com forma indefinida até ter as características de adulto. O pupário mantém os onze segmentos do corpo da larva.

O adulto é o único estágio com vida livre e total mobilidade. Sendo assim acredita-se que o manejo e controle das moscas-das-frutas deve ser realizado na fase adulta, durante a reprodução, alimentação e vôo.

A faixa de temperatura em que *A. fraterculus* tem plena condição para realizar o conjunto de movimentos que determina o seu comportamento, situa-se entre 18 e 27°C, sendo que, entre 22 e 26°C, há maior atividade (SALLES, 2001).

A atividade de vôo da mosca-das-frutas ocorre em maior quantidade entre 11 e 19h. À noite e no período da manhã praticamente não ocorre vôo, assim como, nos períodos de chuva e vento forte *A. fraterculus* voa até 10m de altura.

O período que leva para completar o ciclo de vida está diretamente relacionado com a temperatura; quanto mais elevada, menos dias serão necessários para a mosca completar o seu ciclo de vida. Em temperatura ao redor de 25 - 26 °C, o ciclo de vida completa-se em torno de 25 - 30 dias (SALLES, 1994).

Segundo Bleicher et al. (1980), a longevidade máxima das moscas das frutas é de 127 dias para os machos e 85 dias para as fêmeas, podendo depositar até 415 ovos.

A mosca fêmea leva de 7 a 9 dias após o nascimento para atingir a maturidade sexual, e então, pode acasalar com o macho. A atividade de reprodução ocorre pela manhã, entre as 7 e 10h. A cópula dura de 60 a 80 min, sendo que as fêmeas copulam mais de uma vez, com intervalos de 20 a 30 dias entre cópulas. As fêmeas chegam a copular três vezes durante sua vida e os machos até quatro vezes. O acasalamento ocorre durante cerca de dois dias e a postura inicia cerca de 3 dias após o acasalamento (SALLES, 2001).

A oviposição tem maior intensidade no período da manhã. A mosca, antes de ovipositar (depositar os ovos), explora lentamente a superfície da fruta, logo que encontra o local apropriado, dobra o ovipositor para baixo e introduz no fruto, até logo abaixo da casca. Em cada postura, deposita um número variável de 1 a 7 ovos, como também pode não pôr nenhum. Pode ovipositar mais de uma vez no mesmo fruto. Uma fêmea deposita até 600 ovos. Como a *A. fraterculus* apresenta o ovopositor longo, pode atacar indistintamente frutos verdes

e maduros (GALLO et al., 1978; SALLES, 1994).

Quanto à alimentação, proteínas e açúcares são essenciais para a mosca-das-frutas. Na natureza alimentam-se de néctar de flores, exsudações de plantas, exsudações de pulgões e cochonilhas, frutos machucados ou com abertura nas cascas, fezes de bovinos e aves, água de esgoto, entre outros (BLEICHER et al., 1980).

Os adultos regurgitam e ingerem a gota regurgitada. As moscas-das-frutas necessitam de bactérias simbióticas para poderem metabolizar e absorver os alimentos ingeridos.

A abundância das moscas-das-frutas é periódica em escala mundial, sendo que a maior incidência é no verão. Na maioria das espécies de clima tropical e subtropical, a incidência é mais prolongada, iniciando antes da primavera até o final de outubro (temperaturas médias mensais superiores a 13° C.) associada com a disponibilidade de frutas hospedeiras, preferencialmente maduras (SALLES, 2001).

“O tipo de vegetação adjacente ao pomar propicia um padrão de ocupação e dispersão dos adultos de *A. fraterculus*” (SALLES, 2001, p. 5).

Existem fatores básicos que regulam a vida e a quantidade de moscas-das-frutas: condições do clima e os hospedeiros nos quais elas se desenvolvem (presença, qualidade, quantidade) (ALUJA, 1994).

As moscas-das-frutas são de muita importância e preocupação, pois podem ocorrer durante todo o ano, devido à grande diversidade de frutíferas que atacam, passando de uma fruta a outra, à medida que estas forem produzindo nas diferentes estações do ano (GALLO et al., 1978).

As frutas atacadas por esta mosca tornam-se inutilizadas e depreciadas, tanto para a comercialização como para o consumo próprio. O dano da mosca-das-frutas é causado pela fêmea adulta e pela larva, apenas nos frutos. A fêmea na punctura já pode causar dano e de forma irreversível ao depositar seus ovos, dos quais eclodem as larvas que penetram nos frutos ocasionando o seu apodrecimento e conseqüentemente sua queda. Os frutos ficam com uma mancha circular marrom na região onde houve a oviposição (BLEICHER et al., 1980; Boletim FEPAGRO, 1995; SALLES, 2001;).

Segundo (SALLES, 2001) os frutos podem ficar com vários pontos escuros na epiderme de acordo com a quantidade de puncturas e perdem sua consistência. As larvas, ao saírem dos frutos, deixam visível o orifício de sua saída na casca e também percebe-se ao

pressionar o fruto, o extravasamento de suco por este orifício. Os frutos atacados caem precocemente.

As principais frutíferas de importância econômica, atacadas pelas moscas-das-frutas no Rio Grande do Sul estão representadas pelos citros, maçãs e pêssegos (Boletim FEPAGRO, 1995).

1.3.1 Mosca-das-frutas em citros

As moscas-das-frutas representam o fator fitossanitário mais importante na comercialização entre países produtores de citros em todo o mundo. No Brasil, a incidência das moscas-das-frutas em citros varia entre problema de primeira ordem até praga secundária, dependendo, principalmente da região onde se localiza o pomar e qual o seu cultivar. (DONADIO & GRAVENA, 1994).

Em citros há ocorrência de *Ceratitis capitata*, *Rhagoletis ferruginea* e no caso do gênero *Anastrepha*, as principais espécies são a *Anastrepha fraterculus* presente em um número muito grande de plantas do gênero *Citrus* e *Fortunella* e a *Anastrepha obliqua* com ocorrência em plantas do gênero *Kunquat* (FUNDECITRUS, 2004).

Em estudos conduzidos de mosca-das-frutas associadas a seus hospedeiros no Brasil, Malavasi & Morgante (1980) constataram que 43,2% das moscas emergentes de frutos de *Citrus spp* eram lonqueídeos do gênero *Neosilba*, 43,1% eram insetos da espécie *C. capitata* e 13,7% da espécie *Anastrepha fraterculus*.

Fernandes (1987) em levantamento de mosca-das-frutas em pomar cítrico, realizado em São Paulo, verificou que as espécies de moscas-das-frutas que mais atacam os citros pertencem à espécie *C. capitata* e *Anastrepha fraterculus*.

Em estudo similar, Souza Filho et al., (2000) observaram que a espécie mais importante na cultura de citros é a *Anastrepha fraterculus*, devido à ampla distribuição e variedade de plantas hospedeiras.

No Rio Grande do Sul a espécie da mosca-da-fruta mais freqüente nos pomares de citros e de importância econômica é a *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (BLEICHER et al., 1980). Segundo dados de Meira (2002), os citricultores gaúchos estão tendo perdas significativas na produção de laranjas devido ao ataque da mosca-das-frutas. No município de Parecí Novo, na região do Vale do Caí, por exemplo, tiveram uma quebra de 20% na colheita de laranja-do-céu. Esse município, junto com o Vale do Taquari, atende a maior parte do consumo de citros do Estado.

Os danos causados pelas moscas-das-frutas em citros podem ser consequência da incursão de adultos nos pomares, oriundos de outros hospedeiros localizados nas áreas adjacentes aos pomares. Alguns estudos evidenciam que as moscas-das-frutas não estão bem adaptadas aos frutos cítricos podendo ser considerados hospedeiros secundários. Sendo assim, deve-se evitar, se possível, a instalação de pomares cítricos próximos aos hospedeiros primários da mosca, como cafezais ou pomares de frutas tropicais (DONADIO & GRAVENA, 1994).

A mosca-das-frutas, quando não controlada, se transforma numa praga que pode acabar com plantações inteiras (BLEICHER et al., 1980). Sob esta ótica, é imprescindível a adoção de um plano de manejo da mosca-das-frutas que seja eficiente e ao mesmo tempo sustentável.

1.4 MANEJO DA MOSCA-DAS-FRUTAS BASEADO NOS PRINCÍPIOS DA AGROECOLOGIA

Um plano de manejo da mosca-das-frutas baseado nos princípios da Agroecologia necessita de planejamento do agroecossistema a ser trabalhado. É preciso considerar que o manejo de pragas é um processo dinâmico que deve ponderar os seguintes aspectos: identificação e conhecimento da biologia e ecologia das pragas e inimigos naturais mais importantes; verificação da flutuação populacional da praga; conhecimento da cultura atacada (desenvolvimento fenológico da planta); escolha do sistema de redução populacional da praga (CROCOMO, 1984).

No manejo fundamentado na Agroecologia não é permitido o uso de agroquímicos, ou seja, de nenhum *inputs*.

O manejo da mosca-das-frutas deve se apoiar na avaliação do ecossistema, na tomada de decisão e na escolha do sistema de redução populacional. Para avaliar o ecossistema é fundamental monitorar o pomar e elaborar um diagnóstico da incidência da praga para posterior tomada de decisão.

Assim como o estudo da degradação ambiental deve considerar as relações existentes entre a degradação ambiental e a sociedade causadora dessa degradação (CUNHA & GUERRA, 2000), o manejo de pragas também deve investigar e relacionar a incidência de pragas com o agricultor.

Segundo Cunha & Guerra (2000), quando se trabalha com os diagnósticos ambientais é preciso pensar no conjunto (natural e social) para não optar por decisões erradas.

A propriedade agrícola deve ser considerada com uma visão de conjunto, encarada como uma unidade funcional, um organismo (LUTZENBERGER, 1985).

1.4.1 Monitoramento com armadilhas e amostragem de frutos

O monitoramento é de importância fundamental em qualquer ramo do saber que trate de questões experimentais; contribui na realização de um diagnóstico do problema (CUNHA & GUERRA, 2000).

Num pomar ecológico, a população de moscas-das-frutas deve ser monitorada a fim de se conhecer a sua dinâmica populacional e dirigir estudos que levem à auto-sustentabilidade do pomar, com o mínimo de intervenção humana, evitando a aplicação de insumos agrícolas (SILVA, 2005).

No cultivo de citros, o monitoramento do pomar é o processo usado para constatar a ocorrência da mosca-das-frutas, se estão presentes, em que quantidade e onde (SALLES, 2001). Normalmente o monitoramento é realizado através de armadilhas (frascos caça-moscas) que capturam adultos.

As armadilhas são dispositivos criados para atrair e capturar as moscas. Reduzem a população da mosca potencialmente presente no pomar, diminuindo a pressão e chances de infestação (SALLES, 2001).

Segundo Garcia et al., (1999), Salles (2001), Malavasi et al., (1994) a armadilha mais usual para captura de mosca-das-frutas do gênero *Anastrepha* é a do modelo McPhail. Para a captura específica de *C. capitata* a armadilha mais indicada é a Delta (MALAVASI et al., 1994). Devido ao alto custo e dificuldade em adquiri-la foram criados vários modelos alternativos, com o aproveitamento de embalagens plásticas recicláveis, como de vinagre, refrigerante, detergente, álcool... (BLEICHER et al., 1980; SALLES, 2001). Aconselha-se fazer furos de 0,50 cm de diâmetro para evitar a entrada de insetos maiores que a mosca-das-frutas (BLEICHER et al., 1980).

Para atrair as moscas, são colocados nas armadilhas produtos que liberam determinadas substâncias e odores, como hidrolisado de proteína, vinagre de vinho, suco de uva, suco de pêsego, suco de laranja, entre outros (SALLES, 2001). Aluja (1994), FUNDECITRUS (2004), Gallo et al., (1978) e Malavasi (2000) e acrescentam a esses produtos o melaço de cana-de-açúcar, o açúcar mascavo e a torula. A proteína hidrolisada tem capturado em maior proporção a *C. capitata*, enquanto que o melaço de cana-de-açúcar, espécies do gênero *Anastrepha*. O melaço deve ser diluído a 10% (FUNDECITRUS, 2004).

Para o monitoramento de *C. capitata* pode-se ainda usar o atrativo Trimedlure, feito à base de feromônio sexual que captura machos desta espécie (NASCIMENTO & CARVALHO, 2000). Utiliza-se aproximadamente 300 ml da solução por armadilha, sendo colocadas, aproximadamente a 1,60 a 1,70 m de altura (SALLES, 2001).

A avaliação e troca de atrativo devem ser realizadas a cada 07 ou 15 dias. Orth et al. (1986) sugerem para pomares menores que 2 ha, o emprego de 4 armadilhas. Para pomares de 2 a 5 ha, recomenda 2 armadilhas/ha. Se a área tiver entre 5 e 20 ha, deve-se utilizar 10 armadilhas e mais 1 armadilha a cada 2 ha. E para os pomares com mais de 20 ha, devem ser instalados 5 ou mais pontos de monitoramento, com 4 armadilhas por ponto. Kovaleski et al., (2000) propõem o uso de 4 armadilhas/ha para o monitoramento da espécie *A. fraterculus*.

Cabe salientar que o monitoramento de *A. fraterculus* deve ser direcionado para as fêmeas, já que são elas as principais responsáveis pelo início, estabelecimento da infestação e a ocorrência direta de dano (SALLES, 2001).

O monitoramento com armadilhas também possibilita identificar o nível de controle da mosca-das-frutas. Para o gênero *Anastrepha* o nível de controle é de 1 MAD (mosca/armadilha/dia) ou de 7 (MAS) mosca/armadilha/semana. E para o gênero *Ceratitidis* é de 2 machos/armadilha/dia ou 14 machos/armadilha/dia (FUNDECITRUS, 2004; MALAVASI et al., 1994; NASCIMENTO, 2000; SALLES, 1994). É importante esclarecer que esses níveis são recomendações, pois não existem no Brasil, estudos específicos em citros que justifiquem esses valores (PAIVA, 2004).

Além das armadilhas utilizadas para o monitoramento, também é empregada, (de modo exclusivo ou em conjunto com as armadilhas) a análise de frutos para detectar a presença de larvas (SALLES, 2001). Todo programa de monitoramento da mosca-das-frutas deve ser complementado pela amostragem de frutos.

A análise ou amostragem de frutos possibilita avaliar o nível de infestação dos frutos e identificar com precisão a associação de determinado tefritídeo com a espécie vegetal ou variedade de frutífera (MALAVASI et al., 2000). Para tanto se deve coletar uma amostra de 0,5 a 5 kg por hectare, de fruto maduro, da planta ou do solo, quando ainda íntegro, sendo depois colocados em recipientes com vermiculita⁴, serragem ou areia. Após sete a quinze dias a vermiculita deve ser peneirada para obter-se os pupários, os quais deverão ser transferidos

⁴ Vermiculita é um mineral (silicato mineral inerte) leve que tem propriedade de retenção de água, formado pela superposição de finíssimas lamínulas. Na agricultura é utilizado na mistura de substratos, entre outros usos (BRASIL MINÉRIOS, 2006).

para um novo recipiente contendo vermiculita, onde irão emergir os adultos. Após terem emergido, serão colocados em álcool 70% para posterior identificação (MALAVASI, 2000).

Para que o monitoramento de moscas-das-frutas seja eficaz, é necessário que funcione durante todo o ano (MALAVASI et al., 2000), pois assim será possível verificar a flutuação populacional da mosca-das-frutas (BLEICHER et al., 1980).

1.4.2 Flutuação Populacional

Através do estudo da variação populacional da praga ao longo de um período de tempo, é possível determinar a época de maior ocorrência do inseto, com seus picos populacionais (NEVES & LOPES, 2005). Além disso, o monitoramento também é necessário para avaliar o nível populacional dos inimigos naturais da mosca-das-frutas, auxiliando nas futuras decisões de controle dessa praga.

Quanto à flutuação populacional dos adultos da mosca-das-frutas, esta sofre muitas variações. Segundo Aluja (1994), Nascimento & Carvalho (2000), Raga et al. (1996) e Salles (2001) dois fatores são básicos para tais variações: a presença de hospedeiro e o clima, principalmente relativo à temperatura e chuvas durante a primavera.

Para Celedonio-Hurtado et al. (1995) e Fehn (1982) o principal fator que influencia a flutuação da mosca-das-frutas é a presença de hospedeiros alternativos (secundários). Já Nascimento & Carvalho (2000) acredita que a densidade populacional das moscas-das-frutas está diretamente relacionada com a disponibilidade de seus hospedeiros primários.

O levantamento populacional de *A. fraterculus* é influenciado pela disponibilidade de frutos hospedeiros (ALUJA et al., 1996). Com base nos dados compilados por Malavasi & Morgante (1981), as maiores infestações dessa mosca ocorrem justamente nos períodos de maior disponibilidade e abundância de frutos hospedeiros.

Em pomares de apenas uma frutífera, a população de mosca-das-frutas atinge seu pico populacional logo após a maturação dos frutos e cai, quando não há hospedeiro disponível (NASCIMENTO & CARVALHO, 2000).

Em relação aos fatores climáticos, a temperatura é o principal dado por limitar o número de ovos deixados pelas fêmeas de um inseto, restringindo a própria produção de ovo, a oviposição ou a longevidade das fêmeas (CLARK et al., 1967). O desenvolvimento das fases do ciclo vital de *A. fraterculus* não ocorre em temperaturas inferiores a 10°C e superiores a 35°C (SALLES, 2000).

Quanto à precipitação pluvial, a falta de umidade no solo pode inviabilizar muitos pupários e provocar a mortalidade de adultos recém-emergidos, devido à dificuldade de ultrapassar o solo seco (BATEMAN, 1972).

Kovaleski (1997) verificou que o tamanho da população de *A. fraterculus* no sul do Brasil, onde o clima é subtropical com invernos rigorosos é regulado pela disponibilidade de hospedeiros e pelo rigor das temperaturas do inverno. Já Fehn (1982), em estudos conduzidos no estado do RS, concluiu que não há dependência entre a população de moscas-das-frutas e os fatores climáticos à oferta de hospedeiros alternativos influi diretamente sobre a flutuação e dinâmica de tefritídeos.

O pico da mosca-das-frutas no sul do Brasil acontece entre os meses de novembro e dezembro. Podem ocorrer outros picos fora desse período, mas sempre associados à presença de um ou mais hospedeiros multiplicadores (SALLES, 2001).

Na região sul do Rio Grande do Sul (latitude 31-32°), ao menos, *A. fraterculus* não tem diapausa invernal, ou seja, está presente e com atividade durante todos os meses do ano. Certamente, durante os meses de fim de outono e inverno a população de moscas é menor do que nos demais meses do ano. Nos meses frios, há escassez de frutos hospedeiros, cultivados ou silvestres, porém quando presentes, podem ser infestados (ex: limão-cravo, laranja) (SALLES, 2001, p.5).

A espécie *A. fraterculus* é considerada multivoltina, ou seja, com no mínimo seis gerações por ano e que está presente durante todos os meses do ano (MACHADO et al., 1995 apud SALLES, 1995).

Carvalho et al. (2000) e Sugayama (2000) acrescentam aos fatores abordados (presença de hospedeiro e o clima), os inimigos naturais como fator de mortalidade biótica, atuando durante todas as fases de desenvolvimento dos tefritídeos.

1.4.3 Identificação da mosca-das-frutas

A identificação mais usual e acessível das moscas-das-frutas é baseada nas características morfológicas que foram apontadas no capítulo 2.3. Como já foi abordado a identificação da *C. capitata* é feita através dos machos. O gênero *Anastrepha* é identificado através das fêmeas, observando o padrão alar, o tórax e o acúleo. Para uma identificação mais precisa é aconselhável utilizar chaves de identificação como as elaboradas por Norrbom (1985) apud Uramoto (2002) e Zucchi (2000a). Para as espécies encontradas no Rio Grande do Sul, Kovaleski et al. (2000) elaboraram uma chave específica (anexo A).

1.4.4 Parasitóides

Em relação à mosca-das-frutas, é importante reconhecer seus parasitóides, pois são responsáveis por significativa mortalidade de larvas e pupas dessas moscas (SALLES, 2001).

Os parasitóides são organismos que afetam as populações de tefritídeos, pois parasitam as moscas-das-frutas durante todas as fases de sua vida (SALLES, 2001, SUGAYAMA, 2000). De um pupário parasitado, se emergir uma vespa, não emerge mosca-das-frutas.

Os inimigos naturais da mosca-das-frutas são parasitóides pertencentes principalmente às famílias Braconidae e Figitidae. Na primeira família, destacam-se espécies dos gêneros *Doryctobracon*, *Opius* e *Utetes*, e na segunda família, espécie dos gêneros *Aganaspis*, *Odontosema*, *Tropideucoila*, *Direrataspis* e *Lopheucoila* (FUNDECITRUS, 2004; WHARTON, 1997).

No Brasil, os parasitóides mais comuns e abundantes são os braconídeos (CANAL & ZUCCHI, 2000).

Na região Sul do Brasil, foram identificados, segundo (SALLES, 2001), os seguintes parasitóides: Família Braconidae, *Doryctobracon brasiliensis*, *Doryctobracon areolatus*, *Opius bellus*, *Utetes (Bracanastrepha) anastrepha*. Família Figitidae, *Aganaspis pelleranoi*, *Odontosema anastrephae*. Família Pteromalidae, *Pachycrepoideus vindemiae*. Família Diapriidae (ocorrência esporádica), *Trichopria (Planopria) anastrepha*. No Rio Grande do Sul constatarem-se altos índices de parasitismo natural, na ordem de 10 e 60%.

Os parasitóides da mosca-das-frutas são pequenas vespas de coloração geral castanho, asas transparentes e abdômen separado do tórax que se desenvolvem alimentando-se das larvas e pupas da mosca-das-frutas (GALLO et al., 1978). Para a identificação dos parasitóides da mosca-das-frutas utiliza-se além das características morfológicas citadas, a chave elaborada por Canal & Zucchi (2000) (anexo B).

Segundo Salles (2001), há dois tipos de parasitóides: os que atacam a larva (Braconidae) e os que atacam a pupa (Figitidae e Pteromalidae).

A ação do parasitóide na larva ocorre inicialmente com a localização da larva no interior do fruto. O parasitóide identifica a larva da mosca ao se alimentar, pois esta produz vibrações através do seu aparelho bucal. A fêmea do parasitóide, ao localizar a larva da mosca, introduz o ovipositor no interior do fruto e realiza a postura de seus ovos dentro do corpo da larva da mosca. O desenvolvimento do parasitóide ocorre normalmente no interior da larva da mosca, até que ao entrar na fase de pupa no solo, o conteúdo corporal da larva da

mosca é consumido pela larva do parasitóide. Ao final do seu ciclo, ao invés de emergir um adulto de uma mosca, emerge um parasitóide. Assim, o parasitóide contribui para a redução populacional das moscas-das-frutas.

O parasitismo em moscas-das-frutas depende do tamanho do fruto. Em frutos menores, com polpa e casca fina, o índice de parasitismo é maior pela facilidade que o parasitóide encontra para localizar as larvas da praga no interior do fruto (SALLES, 2001).

Os inimigos naturais vêm sendo utilizados com eficácia no controle das moscas-das-frutas, constituindo o controle biológico que consiste na ação e mortalidade provocada por inimigos naturais sobre os diferentes estágios do ciclo vital de *A. fraterculus* contribuindo para redução da população de moscas-das-frutas, através de parasitóides, predadores e patógenos (SALLES, 2001).

O manejo adequado dos inimigos naturais é muito importante, pois é possível obter o dobro do controle do que ocorre naturalmente. A ocorrência de inimigos naturais de moscas-das-frutas é um dos fatores que pode e deve ser manejado no controle integrado da mosca. Por isso, deve-se preservar os locais onde existam parasitóides de mosca-das-frutas, para permitir a multiplicação, dispersão e ação controladora dos inimigos naturais (SALLES, 2001).

1.4.5 Plantas hospedeiras

É muito importante conhecer as plantas hospedeiras da mosca-das-frutas no local onde será aplicado um programa de controle dessa praga (NASCIMENTO & CARVALHO, 2000; SALLES, 2001).

Os hospedeiros da mosca-das-frutas dividem-se em multiplicadores (primários) e alternativos ou de sobrevivência (secundários) (Tabela 6). Os hospedeiros multiplicadores são aqueles que multiplicam grande quantidade de moscas e hospedeiros alternativos ou de sobrevivência são aqueles que são infestados ocasionalmente e ou geram baixa quantidade de mosca-das-frutas (SALLES, 2001).

Tabela 6

Hospedeiros multiplicadores e alternativos de *Anastrepha fraterculus*

Tabela 6

Hospedeiros multiplicadores e alternativos de *Anastrepha fraterculus*

Fase	Nome científico	Hospedeiro Multiplicador	Hospedeiro Alternativo
Ameixa	<i>Prunus domestica</i>		X
Amora-preta	<i>Rubus sp.</i>		X
Araçá	<i>Psidium sp.</i>	X	
Cereja-do-mato	<i>Eugenia involucrata</i>	X	
Goiaba	<i>Psidium guayava</i>	X	
Guabiroba	<i>Compomanesia xanthocarpa</i>	X	
Jaboticaba	<i>Myrcia jaboticaba</i>		X
Laranja-azedo	<i>Citrus aurantifolia</i>		X
Laranja-crioula	<i>Citrus sinensis</i>		X
Laranja-de-umbigo	<i>Citrus sp.</i>		X
Laranja japonesa	<i>Fortunella japonica</i>	X	
Laranja-valência	<i>Citrus sp.</i>		X
Lima	<i>Citrus linetioides</i>		X
Limão-crioulo	<i>Citrus lemon</i>		X
Maçã	<i>Pyrus malus</i>		X
Maria-preta	<i>Diateropteryx sorbifolia</i>		X
Mata-olho	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	X	
Morango	<i>Fragaria vesca</i>		X
Nêspera	<i>Eriobotrya japonica</i>	X	
Pêra	<i>Pyrus communis</i>		X
Pêssego	<i>Prunus pérsica</i>	X	
Pessegueiro-bravo	<i>Prunus sellowii</i>		X
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>		X
Uvaia	<i>Eugenia uvalha</i>		X

Fonte: (Salles, 2001).

Os hospedeiros introduzidos são mais infestados por *C. capitata*, enquanto que os nativos são mais infestados pelas espécies de *Anastrepha* (NASCIMENTO & CARVALHO, 2000).

Segundo Machado et al. (1995), as moscas-das-frutas são polífaras, pois multiplicam-se inicialmente em fruteiras silvestres, migrando posteriormente para os pomares comerciais. Segundo Salles (2001), o ataque às frutas ocorre através da migração das moscas para o pomar. Um exemplo é o que ocorre com as frutas cítricas do sudeste do Brasil que, apesar de serem consideradas pragas naquela região, os danos causados nos citros são

decorrentes das populações que tiveram origem em hospedeiros primários, como as frutas tropicais, no caso de *A. fraterculus*. Os hospedeiros primários funcionam como repositórios naturais (NASCIMENTO & CARVALHO, 2000).

Nesse contexto é fundamental a identificação dos hospedeiros primários da mosca-das-frutas, pois essas informações são importantes na definição de estratégias no manejo do hospedeiro, para interromper o ciclo e a migração dessas moscas (NASCIMENTO & CARVALHO, 2000).

Estas moscas apresentam, no mínimo, seis gerações anuais (multivoltina), o que possibilita sua presença durante todos os meses do ano. O desenvolvimento pode ocorrer numa ampla gama de plantas nativas, como a amoreira silvestre, araçazeiro, cerejeira-domato, nespereira, pitangueira, guabirobeira, goiabeira-serrana, entre outras. Diversas frutíferas cultivadas também são hospedeiras da praga, como ameixeira, pereira, macieira, goiabeira e laranjeira. São conhecidos 67 hospedeiros de 18 famílias (ZUCCHI, 2000b).

Os hospedeiros das espécies de *Anastrepha* pertencem a 31 famílias de plantas. Entre as espécies de *Anastrepha* com frutos hospedeiros conhecidos, 37% desenvolvem-se em espécies de Myrtaceae e 24% em Sapotaceae (ZUCCHI, 2000a).

Não se conhece ainda os hospedeiros de 53 (56%) das espécies brasileiras de *Anastrepha*. As informações são dispersas, não existe um catálogo dos frutos hospedeiros de mosca-da-fruta registrado no Brasil (ZUCCHI, 2000a).

Bleicher et al. (1980) apresenta a seguinte lista de plantas hospedeiras atacadas por *A. fraterculus* e *C. capitata*: Cajá-manga (*Spondias dulcis*), Mangueira (*Mangifera indica*), Virote (*Quararibea turbinata*), Amendoeira-da-praia (*Terminalia calappa*), Murta-casca-grossa (*Stephanopodium blanchetianum*), Caquizeiro (*Diospyrus kaki*), Sapucainha (*Oncoba brasiliensis*), Abacateiro (*Persea gratissima*), Erva-de-passarinho (*Loranthus spp*), Amora-de-leite (*Helicostylis poeppigiana*), Figueira comum (*Ficus carica*), Araçazeiro (*Psidium littorale*), Goiabeira (*Psidium quajava*), Guabirobeira (*Eugenia variabilis*), Jaboticabeira (*Myrcia jaboticaba*), Jambeiro (*Eugenia jambo*), Pitangueira (*Eugenia sulcata* e *Eugenia pitanga*), Uvalha (*Eugenia pyriformis*), Ameixeira-do-Pará (*Ximenia americana*), Ameixeira comum (*Prunus domestica*), Ameixeira amarela ou Nespereira de Japão (*Eryobotrya japonica*), Damasqueiro (*Prunus apumeriaca*), Macieira (*Pyrus malus*), Marmeleiro (*Pyrus cydonia*), Pereira (*Pyrus communis*), Pessegueiro (*Prunus persica*), Nespereira (*Pyrus germanica*), Cafeeiro (*Coffea spp* e *Coffea arabica*), Citros (*Citrus spp*), Sapotizeiro (*Achras sapota*), Tomateiro (*Lycopersicum esculentum*), Uva (*Vitis spp*), entre outras.

As plantas hospedeiras atacadas apenas pela mosca-das-frutas *C. capitata* são:

pêssego, café (cereja), laranja, pêra, abacate e goiaba (GALLO et al., 1978).

As listagens apresentadas de hospedeiros da mosca-das-frutas só poderão ser seguidas para fins de orientação prática, pois a população das moscas-das-frutas tem comportamento diferencial entre regiões e hospedeiros (SALLES, 2001).

Além das informações abordadas, também é importante esclarecer que apenas uma mosca encontrada em uma armadilha com atrativo alimentar, colocada em uma árvore, não permite associar esta planta como sua hospedeira (ZUCCHI, 2000b). Neste contexto, tem se aumentado a coleta de frutos direto da árvore ou do chão para certificar a associação da mosca-da-fruta com os frutos hospedeiros, contribuindo para o levantamento populacional e programas de controle dessa praga, bem como para constatar a presença de parasitismo.

1.4.6 Práticas de Controle

Sabe-se que controlar pragas, especialmente a mosca-das-frutas é tarefa complicada, principalmente pelo grande número de hospedeiros que possibilitam a geração de populações superpostas (VELOSO et al., 2000).

Apesar das dificuldades, o controle de pragas baseado nos princípios da Agroecologia é considerado como o mais viável sócio-econômico e ambientalmente, pois o consumidor vem exigindo alimentos isentos de resíduos de agrotóxicos, além de estarem conscientes dos riscos ambientais provocados pelos agroquímicos.

Nessa perspectiva existem algumas práticas de manejo da mosca-das-frutas baseadas na Agroecologia, que merecem ser salientadas:

- As armadilhas usadas para o monitoramento da mosca-das-frutas já auxiliam no controle da mosca, ao passo que as armadilhas são dispositivos que agem continuamente no pomar, ou seja, sempre que houver moscas presentes nas frutíferas, haverá chance de captura (SALLES, 2001).
- Eliminar do pomar os frutos caídos ou refugados, enterrando-os (Boletim FEPAGRO, 1995; SALLES, 1994). Para tanto é indicada a construção de fossas com 50 cm a 70 cm de comprimento no meio do pomar. No fundo do buraco coloca-se uma camada de 10 cm de areia. Cobre-se o buraco com uma tela de malha fina que permite a passagem dos micro-himenópteros que fazem o controle biológico, parasitando as larvas que servem de substrato para a procriação dos inimigos naturais. Porém, impede a passagem das moscas que nascem das frutas enterradas na fossa (BLEICHER et al., 1980; GALLO et al.,

1978; TRÉS, 1992).

- Os hospedeiros primários das moscas-das-frutas existentes próximos ao pomar de laranjas, também deverão ser recolhidos e enterrados, evitando que esses frutos permaneçam no chão (DONADIO & GRAVENA, 1994).
- Considerando que os citros são hospedeiros secundários das moscas-das-frutas, o ideal é instalar o pomar de laranjas distante de cafezais, pomares de frutas tropicais, remanescentes de matas tropicais, onde ocorrem grandes quantidades de hospedeiros nativos. Caso essa recomendação não seja possível, sugere-se a presença de barreiras físicas, como vegetação natural ou de uma cultura não hospedeira de moscas-das-frutas entre os dois pomares que contribuirá para uma menor infestação das laranjeiras (DONADIO & GRAVENA, 1994).
- O ensacamento (empapelamento, empacotamento) da fruta é o método mais eficaz para controle das moscas-das-frutas, bem como para outras doenças. É uma das práticas fitossanitárias mais antiga e segura herdada por gerações anteriores que consiste na confecção de envelopes com o uso de jornais, que é eficiente se utilizada na fase inicial da maturação dos frutos (DOESBURG, 1964; MANICA, 1994; MEIRA, 2002; MELO et al., 1983).

Quanto à prática do ensacamento do fruto, o papel ideal é o encerado que não se desintegra mesmo com a umidade. Pode-se também usar o papel manteiga e o pardo. Os saquinhos podem ser feitos pelo próprio citricultor (LORENZATO, 1988).

O ensacamento deve ser feito no período em que a fruta ainda está verde, com diâmetro em torno de 3 cm, pois, nesse período, o fruto não é atrativo, já que a mosca se atrai pelo odor e coloração da fruta (MICHELETTI et al., 2001). Para Sachs et al. (1984), a época mais aconselhável para a realização do empacotamento é antes do início do inchamento, isto é, quando os frutos ultrapassarem o diâmetro de mais ou menos 6 a 7 cm.

Lorenzato (1988) recomenda proteger os frutos com saquinhos de papel encerado, com dimensões de 23x16cm, 27x20cm e 40x24cm, logo que estejam formados, antes que ocorra o ataque da mosca. É necessário que sejam colocados lateralmente em relação ao ramo e amarrados por trás do ramo que sustenta o fruto (SACHS et al., 1984).

Deve-se amarrar o saquinho com um arame ou um barbante ou fita de plástico, fazendo um pequeno orifício na parte mais baixa do saco para escorrer o excesso de umidade, para não acumular dentro do saco. Na colheita retira-se o fruto com o saco (LIPP & SECCHI, 2002).

A técnica do ensacamento é utilizada com bastante eficácia, mesmo em períodos de chuva, pois o saco bem embalado e encerado não estraga. Em ordem de expressão no ensacamento de frutas, a goiaba é a mais protegida, seguida pela pêra, pêssego, tangerina Murcott, caqui, maçã, laranja Valência e uva (LIPP & SECCHI, 2002).

Mazaro et al. (2005) estudaram a influência do ensacamento dos frutos de Figueira em Campus Dois Vizinhos, PR e constataram a eficiência dos sacos na proteção contra várias pragas. Segundo esses autores, o ensacamento é uma técnica viável no ponto de vista fitossanitário, pois melhora a qualidade dos frutos.

Em estudo conduzido em Caçador, SC, com cultivar de pereira japonesa Housui, Faoro & Mondardo (2004) concluíram que o ensacamento dos frutos não influencia na firmeza, no teor de sólidos solúveis totais e no peso médio dos frutos.

Apesar dos resultados positivos, a prática do ensacamento dos frutos, a partir do final da década de 60 e início dos anos 70, praticamente deixou de ser realizada, sendo substituída pela aplicação de iscas com inseticidas para controle da mosca-das-frutas. A escassez de mão-de-obra na zona rural, a busca por resultados imediatos, o descaso com os recursos naturais... foram fatores que limitaram essa prática.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado através de um roteiro metodológico e operacional representado por duas grandes etapas que se inter-relacionam.

2.1 PRIMEIRA ETAPA: DIAGNÓSTICO DA INCIDÊNCIA DA MOSCA - DAS - FRUTAS NOS POMARES DE LARANJEIRAS DO MUNICÍPIO DE CARAÁ.

Para o diagnóstico da incidência da mosca-das-frutas nos pomares de laranja do município de Caraá foi realizada a caracterização da área de estudo, da cultura da laranja e da incidência da mosca-das-frutas.

2.1.1 Caracterização da área de estudo

O presente estudo foi conduzido no município de Caraá, RS, localizado numa depressão relativa da Serra Geral, com uma área de 298,5371 km² (Figura 1).

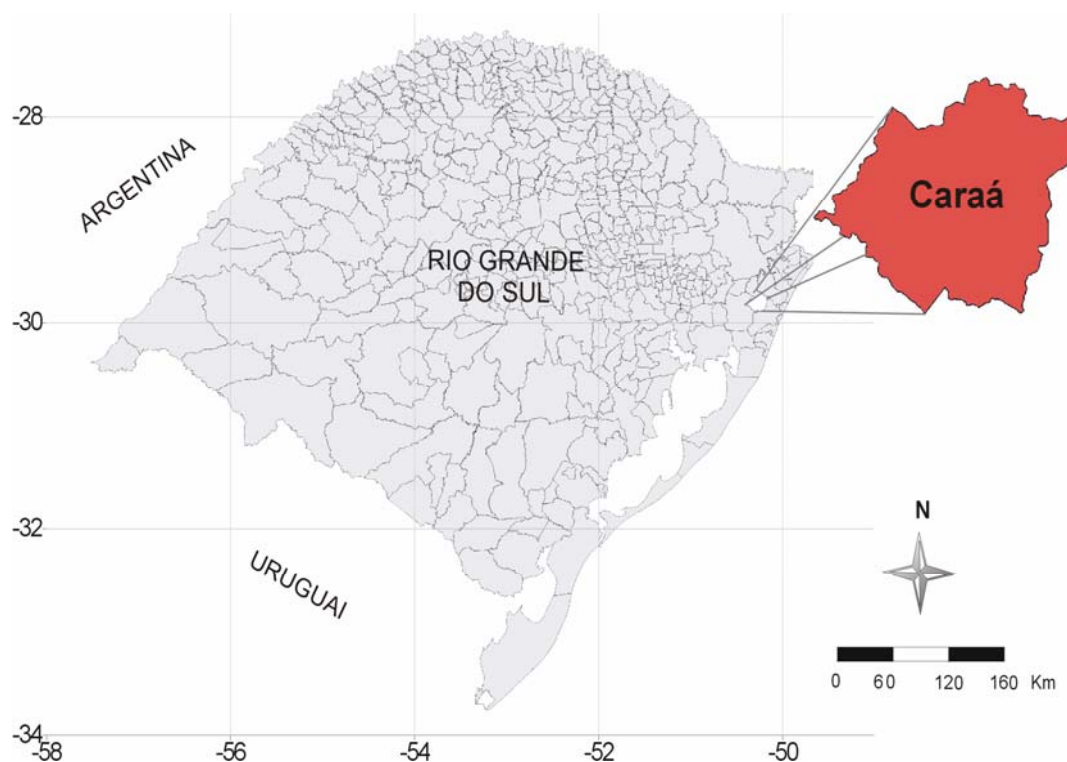


Figura 1: Mapa da localização geográfica do município de Caraá no estado do RS.

Ao descrever a área de estudo, procurou-se abordar as principais características necessárias ao desenvolvimento dos objetivos propostos, considerando os aspectos geográficos e socio-econômico-ambientais.

Utilizaram-se como fonte de pesquisa, bibliografias e entrevistas com aplicação de questionários com os moradores (citricultores e agricultores) dessa área (apêndice C) e com a prefeitura e EMATER de Caraá e de Santo Antônio da Patrulha (apêndice C e D).

2.1.2 Caracterização da cultura da laranjeira e da incidência da mosca-das-frutas

A caracterização da cultura da laranjeira e da incidência da mosca-das-frutas nos pomares do município de Caraá baseou-se nas mesmas fontes de pesquisa apontadas no item anterior. Para complementar a caracterização da incidência da mosca, também foi realizado um Plano de Manejo da mosca-das-frutas baseado nos princípios da Agroecologia que está apresentado no item 2.2.

2.1.3 Entrevista

O município de Caraá, por ser relativamente novo⁵, não possui muitos dados em relação aos seus aspectos ambientais, muito menos sobre a produção de laranjas e incidência da mosca-das-frutas, fazendo-se necessário, portanto, utilizar outras fontes de pesquisa além de bibliografias.

Nesse contexto, optou-se por entrevista, com aplicação de questionário (apêndice C). A entrevista teve como roteiro um questionário constituído por 19 questões distribuídas em 03 níveis. O 1º nível define o perfil do público entrevistado e caracteriza sua área de moradia. O 2º nível possibilita identificar como o entrevistado percebe o meio ambiente e de que forma se relaciona com ele, auxiliando na caracterização econômico-ambiental do município de Caraá. O 3º nível caracteriza a cultura da laranjeira (manejo do solo, insumos agrícolas utilizados, espécies de laranjas cultivadas, pragas existentes...) e identifica os impactos negativos na produção.

⁵ Caraá foi emancipado do município mãe, Santo Antônio da Patrulha, no dia 21 de dezembro de 1995, sob lei de criação de nº. 10.641 (Prefeitura Municipal de Caraá, 2003).

Foram realizadas 100 entrevistas, o que representa 1,67% da população de Caraá que, segundo a prefeitura (2004), possui 5.974 mil habitantes. A pesquisa (entrevista e questionário) foi realizada no período de março de 2003 a março de 2004, de forma espontânea, qualitativa, com perguntas e respostas abertas. Para que a amostra retratasse as características cruciais para os objetivos do estudo, entrevistaram-se: moradores (citricultores e agricultores) de forma aleatória, nas comunidades desse município. Além dessa amostra também foram entrevistados: o técnico em agropecuária da secretaria de agricultura da Prefeitura Municipal de Caraá, o secretário de agricultura dessa prefeitura, os engenheiros agrônomo e técnicos agrícolas da EMATER de Caraá. Essa mesma entrevista foi aplicada a um engenheiro agrônomo da EMATER de SAP, município a qual Caraá pertencia.

Para o aprofundamento da pesquisa, ainda no ano de 2004, no período de abril a julho, foi elaborada e aplicada uma nova entrevista, com 13 questões (apêndice D) direcionada apenas à prefeitura e a EMATER do município de Caraá e de Santo Antônio da Patrulha. As questões tinham como foco o cultivo de laranjeiras e a incidência da mosca-das-frutas.

Os resultados das entrevistas foram comparados, analisados e tabulados sendo expressos no decorrer do trabalho.

2.2 SEGUNDA ETAPA: PLANO DE MANEJO DA MOSCA-DAS-FRUTAS BASEADO NOS PRINCÍPIOS DA AGROECOLOGIA

O plano de manejo da mosca-das-frutas nos pomares de laranjeiras do município de Caraá foi realizado através dos seguintes passos: monitoramento da mosca-das-frutas com armadilhas (para o levantamento, identificação e flutuação populacional da mosca-das-frutas), a amostragem de frutos (para o levantamento da mosca-das-frutas e de seus hospedeiros) e práticas de controle.

2.2.1. Monitoramento da mosca-das-frutas com armadilhas

O monitoramento com armadilhas foi realizado para complementar a caracterização da incidência da mosca-das-frutas nos pomares de laranjeiras do Caraá, bem como para identificar as espécies de moscas-das-frutas e verificar suas flutuações populacionais.

Para conduzir o monitoramento foi selecionado o pomar experimental de laranjeiras da localidade de Rio dos Sinos, município de Caraá (Figura 2).

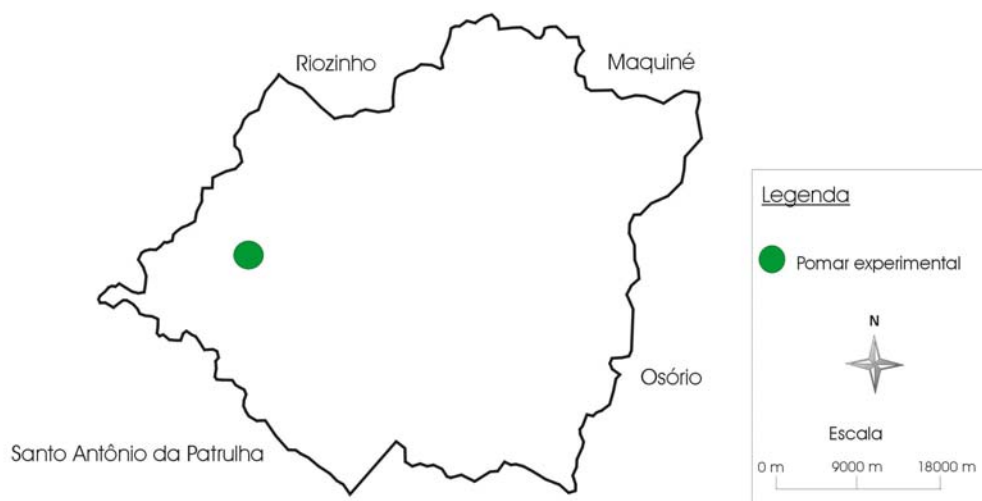


Figura 2: Localização do pomar experimental de Rio dos Sinos, Caraá, onde foi realizado o levantamento das moscas-das-frutas com armadilhas. Caraá, RS/ 2004

Este pomar doméstico localiza-se num sítio, onde se cultivam outras frutíferas além da laranja, como bergamota, limão, pêssigo, goiaba e uva. Também cultivam cana-de-açúcar e criam gado. Foi selecionado por ser um pomar orgânico, por não ter sido pulverizado com agroquímicos, por ser de fácil acesso e também pela prontidão e disponibilidade do proprietário em relação a este trabalho.

O pomar experimental, com aproximadamente meio hectare apresenta laranjeiras (em torno de 180 pés) de cinco a dez anos de idade, da variedade Valência, que é a mais produzida no município de Caraá (EMATER de Caraá, 2004). O terreno é plano e o solo é argiloso. No pomar é realizada uma adubação de manutenção com adubo orgânico, esterco de curral curtido produzido no próprio sítio. O manejo das plantas invasoras é feito por meio de capina manual.

O monitoramento no pomar experimental iniciou-se em março de 2004 e foi até fevereiro de 2005. O levantamento da população de mosca-das-frutas realizou-se através da utilização de 04 armadilhas confeccionadas por embalagens plásticas recicláveis (garrafas pet de 2 litros), com furos de 0,50 cm de diâmetro (aproximadamente), contendo como atrativo alimentar 300ml de melão⁶ de cana-de-açúcar diluído a 10% da solução por armadilha. As armadilhas foram presas em um ramo firme nas quatro laranjeiras selecionadas aleatoriamente, a uma altura de 1,60 a 1,70 m (Figura 3).

⁶ O melão utilizado como atrativo alimentar foi feito com cana-de-açúcar produzida na própria área do pomar experimental.



(Foto de Luciana Fofonka, 2004)

Figura 3: Armadilha presa na árvore a 1,7m de altura do solo (aproximadamente). Caraá, RS.

A coleta, limpeza, avaliação e reposição do atrativo foi feita a cada sete dias, durante um ano, sendo esse atrativo alimentar derramado sobre uma peneira e separando ali mesmo a mosca-das-frutas dos demais insetos, contando-se e anotando-se a quantidade total de moscas encontradas na amostra. Após, os exemplares das moscas-das-frutas foram acondicionados em recipientes de vidro contendo etanol 70% e transportados até o laboratório de Biologia do Instituto Estadual de Educação Santo Antônio para posterior identificação. Os demais insetos foram descartados.

Os dados provenientes das coletas de adultos de *A. fraterculus* foram utilizados para estudo de flutuação populacional.

2.2.2 Identificação das espécies de moscas-das-frutas e/ou parasitóides

A identificação das espécies das moscas-das-frutas foi realizada com o auxílio do engenheiro agrônomo da EMATER de Santo Antônio da Patrulha, Paulo R. Rojahn. Observaram-se as características morfológicas (padrão alar, coloração do corpo e forma do acúleo) da mosca-das-frutas apontadas no capítulo 1.3, além da utilização da chave de identificação para as espécies de *Anastrepha* encontradas no estado do Rio Grande do Sul, elaborada por Kovalski et al. (2000) (anexo A).

A espécie *Anastrepha fraterculus* foi identificada através da fêmea adulta, observando o acúleo. Para tanto, as moscas foram colocadas na posição ventral em uma lâmina sob microscópio óptico e, com auxílio de estiletos, foi extrovertido o acúleo. A análise

do acúleo foi feita sob aumento de 40 ou 100 vezes, neste caso, foi colocada uma gota de glicerina.

Os machos não foram considerados nesse estudo, pois, segundo Zucchi (2000a), as fêmeas apresentam as principais características diagnósticas para a identificação específica.

Para a identificação dos inimigos naturais (parasitóides) da mosca-das-frutas, verificaram-se as características morfológicas apontadas no capítulo 1.4.4, bem como a chave elaborada por Canal & Zucchi (2000) (anexo B).

2.2.3 Flutuação populacional da mosca-das-frutas

Durante o levantamento das espécies de moscas-das-frutas com armadilhas no pomar experimental (capítulo 2.2.1), foi verificado a flutuação populacional da mosca-das-frutas através do total das espécies, capturadas nas quatro armadilhas distribuídas no pomar. Esse valor foi obtido pela soma dos valores de cada coleta realizada semanalmente, somando-se o total de moscas-das-frutas coletadas por mês, no período de um ano.

No caso da espécie *Anastrepha fraterculus*, considerou-se apenas o total de fêmeas.

A análise da flutuação populacional da mosca-das-frutas considerou o período de frutificação das laranjas e as variações climáticas (temperatura média do ar e precipitação pluviométrica em milímetros).

A relação entre a flutuação populacional da *A. fraterculus* e as variáveis climáticas foi analisada utilizando-se o coeficiente de correlação de Pearson, ao nível de significância de $p < 0,05$ do programa Bio Stat 2.0 (AYRES et al., 2000).

Os dados meteorológicos foram obtidos no Oitavo Distrito de Meteorologia do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Instituto Nacional de Meteorologia), localizado em Porto Alegre, RS e as informações sobre a fenologia das laranjas basearam-se em (DORNELLES, 1980).

2.2.4 Plantas hospedeiras da mosca-das-frutas próximas ao pomar experimental

Para um melhor entendimento sobre a mosca-das-frutas, é de fundamental importância associá-la com as plantas hospedeiras, pois, como já foi visto no capítulo 1.4.5, elas podem ocorrer durante todo o ano, devido à grande diversidade de frutíferas que atacam, passando de uma fruta a outra, à medida que estas forem amadurecendo nas diferentes estações do ano (GALLO et al., 1978).

Sendo assim durante o monitoramento da mosca-das-frutas no pomar de laranjeiras, foi realizado, concomitante, o levantamento dos frutos hospedeiros multiplicadores (primários) e alternativos (secundários) que estão localizados nas proximidades do pomar experimental.

Aproximadamente a 5m de distância do pomar, encontra-se um pequeno pomar (cerca de 0,3 ha) de algumas frutíferas hospedeiras multiplicadoras representadas por goiabeiras (*Psidium guayava*) da família Myrtaceae e pessegueiros (*Prunus pérsica*) da família Rosaceae e frutíferas alternativas, representadas por laranjeiras da variedade Umbigo (*Citrus sp.*) da família Rutaceae.

Nesse pomar coletaram-se 20 frutas em duas etapas, (10 frutos em uma semana e 10 na outra), diretamente do chão de cada uma das espécies citadas, de acordo com a época de frutificação. As informações sobre a fenologia dos hospedeiros foram baseadas em Lorenzi (1992).

As goiabas foram coletadas em março (2004), as laranjas em julho (2004) e os pêssegos em janeiro (2005). As amostras, devidamente rotuladas (data e local), foram acondicionadas em dois recipientes plásticos com uma pequena camada de areia com terra e fechado com tecido “voil” e elástico.

Diariamente os recipientes eram revisados. Após 07 a 15 dias, as larvas já estavam emergindo; nesse período a areia foi peneirada para a obtenção das larvas e pupários, os quais foram transferidos para três recipientes de vidro contendo vermiculita umedecida, onde permaneciam até a emergência dos adultos. Os recipientes foram fechados novamente como no experimento anterior (com tecido “voil” e elástico).

Os adultos recém-emergidos eram mortos e fixados em álcool 70% para posterior identificação.

Os índices de infestação dos frutos não foram analisados nesse experimento, considerou-se apenas o aspecto qualitativo da relação fruto e mosca-das-frutas, já que o objetivo do estudo foi de apenas associar os frutos hospedeiros com a mosca em questão.

2.2.5 Levantamento da mosca-das-frutas através da amostragem de frutos

Para seguir com o levantamento da mosca-das-frutas, identificação de suas espécies e/ou de seus parasitóides, bem como para determinar a associação entre a planta hospedeira (laranjeira) e a mosca-da-fruta, foi realizado o experimento de amostragem de frutos (coleta sistemática de frutos caídos no pomar) no período de julho de 2004 a janeiro de 2005.

Para tanto, foram selecionados cinco pomares de laranjeiras nas principais localidades produtoras de laranjas do município de Caraá (Figura 4):

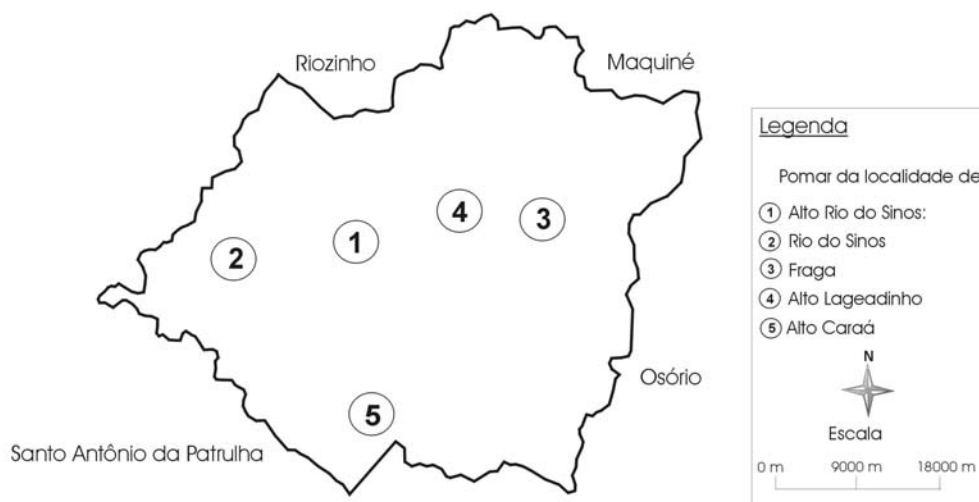


Figura 4: Localização dos pomares de laranjeira do município de Caraá onde foi realizado o levantamento das moscas-das-frutas diretamente dos frutos. Caraá, RS/ 2004 e 2005.

Esse levantamento, além de espacializar os principais pomares na área de estudo, também permitiu um panorama geral da mosca-das-frutas no município de Caraá.

Os pomares de laranjeiras das localidades amostradas foram selecionados por serem orgânicos e também por serem os principais de cada uma dessas localidades.

O levantamento das moscas-das-frutas e/ou parasitóides diretamente dos frutos foi efetuado de acordo com a época de frutificação das laranjas. As informações sobre a fenologia das laranjas foram obtidas em Dornelles (1988) e Lorenzi (1992).

O primeiro pomar onde foi conduzido o experimento situa-se na localidade de Alto Rio dos Sinos, o segundo pomar em Rio dos Sinos, o terceiro pomar amostrado localiza-se no Fraga, o quarto pomar no Alto Lageadinho e o quinto e último pomar encontra-se na localidade de Alto Caraá. Os dados da amostragem encontram-se na tabela 7.

Tabela 7

Experimento de amostragem de frutos realizado nos pomares de laranjeiras do município de Caraá, RS/2004 e 2005

Tabela 7

Experimento de amostragem de frutos realizado nos pomares de laranjeiras do município de Caraá, RS/2004 e 2005

Pomar de laranjeiras	Tamanho (aproximado)	Uso do pomar	Variedades de laranjas	Data de coleta
Alto Rio dos Sinos	1 ha	Doméstico	Valência e Umbigo	Jul/ 2004
Rio dos Sinos	0,5 ha	Doméstico	Valência	Nov/ 2004
Fraga	2 ha	Comercial	Valência e Natal	Dez/ 2004
Alto Lageadinho	1 ha	Comercial	Valência	Dez/ 2004
Alto Caraá	1 ha	Comercial	Valência	Jan/ 2005

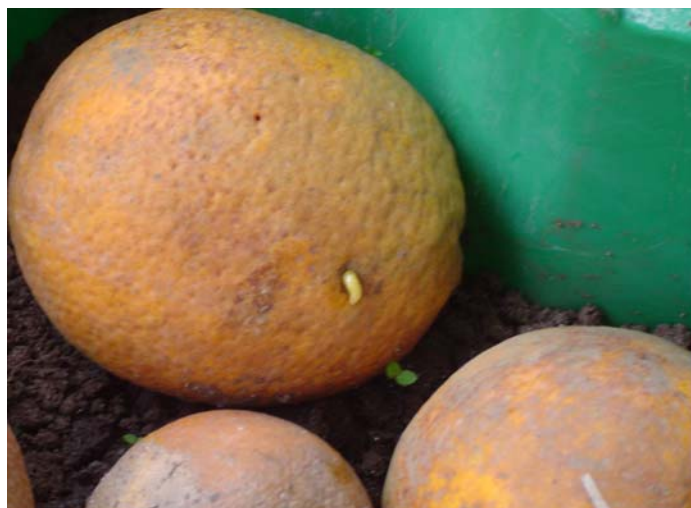
Fonte: Luciana Fofonka, 2006.

Em cada um dos pomares citados, foram coletadas, do chão, aleatoriamente dez laranjas (2kg aproximadamente) infestadas⁷, mas sem orifícios (os orifícios indicam a saída das larvas), para posterior análise quanto à presença da mosca-da-fruta e/ou parasitóides dentro dos frutos.

Utilizou-se a mesma técnica de amostragem de frutos para empupação dos insetos, apontada no capítulo 2.2.4. Ou seja, as amostras foram devidamente rotuladas (data e local) e acondicionadas em dois recipientes plásticos com uma pequena camada de areia com terra e fechados com tecido “voil” e elástico. Os recipientes eram revisados diariamente, sendo que após 07 a 15 dias, as larvas já estavam emergindo (Figura 5). Nesse momento a areia foi peneirada para a obtenção das larvas e pupários, os quais foram transferidos para três recipientes de vidro contendo vermiculita umedecida, sendo fechados novamente com tecido “voil” e elástico. Permaneceram nesses recipientes até a emergência dos adultos. Os adultos recém-emergidos eram mortos e fixados em álcool 70% para posterior identificação.

Neste experimento considerou-se apenas o aspecto qualitativo da relação fruto e mosca-da-fruta e/ou parasitóides, sendo que os índices de infestação dos frutos não foram analisados.

⁷ O fruto infestado perde sua consistência, ficando a área atacada pela mosca-das-frutas escurecida.



(Foto de Luciana Fofonka, 2004)

Figura 5: Larva de mosca-das-frutas emergindo de uma das laranjas infestadas, durante o experimento de amostragem de frutos realizado nos cinco pomares de Caraá, no período de julho de 2004 a janeiro de 2005.

2.2.6 Práticas de controle da mosca-das-frutas

As práticas de controle do plano de manejo da mosca-das-frutas foram elaboradas baseando-se em bibliografias, recomendações da EMATER de Caraá e de Santo Antônio da Patrulha, levando em consideração o perfil dos produtores e dos pomares de laranjeira do Caraá.

Durante o monitoramento das moscas-das-frutas com armadilhas no pomar experimental de Rio dos Sinos, no período de março de 2004 a fevereiro de 2005, foram realizadas duas práticas de controle: armadilhas e a construção de uma fossa.

2.2.6.1 Armadilhas

As próprias armadilhas que foram utilizadas para o monitoramento da mosca-das-frutas, (capítulo 2.2.1) também contribuem para o controle, pois, conforme Salles (2001), as armadilhas reduzem a população da mosca potencialmente presente no pomar, diminuindo a pressão e chances de infestação.

2.2.6.2 Fossa

É importante eliminar os focos de infestação para interromper o ciclo da mosca-da-fruta (BLEICHER et al., 1980; TRÉS, 1992). Para tanto, foi construída no pomar uma fossa (vala) com aproximadamente 70 cm de comprimento (Figura 6). No fundo da fossa, colocou-se uma camada de 10 cm de areia e cobriu-se com uma tela de malha fina. Nesse buraco, foram jogadas as laranjas infestadas que ainda estavam nas árvores (Figura 7) e, as caídas, cujas larvas servem de substrato para induzir a procriação dos inimigos naturais.



(Foto de Luciana Fofonka, 2004)

Figura 6: Fossa construída no pomar experimental de Rio dos Sinos, Caraá, onde foram jogados os frutos infestados durante o monitoramento da mosca-das-frutas. Março de 2004 a fevereiro de 2005.



(Foto de Luciana Fofonka, 2004)

Figura 7: Laranja infestada pela mosca-das-frutas no pomar experimental, Caraá, 2004.

2.2.6.3 Ensacamento dos frutos

Após o monitoramento com as armadilhas, iniciou-se o ensacamento das laranjas (março de 2005). Essa prática de controle consiste no ensacamento dos frutos no período que antecede o ataque da mosca, ou seja, antes de sua maturação.

Os saquinhos foram confeccionados pela autora do trabalho juntamente com o proprietário do pomar e seus funcionários, utilizando papel manteiga no tamanho 40 x 24cm, sendo presos aos ramos das laranjeiras, acima dos frutos (Figura 8) por meio de barbante. Fez-se um pequeno orifício na extremidade inferior de cada saco para permitir o escoamento da água, evitando o acúmulo dentro do saco.

O pomar foi inspecionado semanalmente até o período de colheita para verificar a queda de frutos, bem como as condições dos saquinhos, efetuando possíveis trocas quando necessário.



(Foto de Luciana Fofonka, 2005)

Figura 8: Frutos ensacados no pomar experimental de Rio dos Sinos, Caraá, RS, 2005.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CARAÁ: ASPECTOS GEOGRÁFICOS E AMBIENTAIS.

O município de Caraá localiza-se a uma latitude 29° 47' 24" sul e a uma longitude 50° 26' 06" oeste. Pertence a região denominada de Litoral Norte, no Rio Grande do Sul (PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAÁ, 2003).

A área situa-se numa região fisiográfica próxima à Encosta Inferior do Nordeste, em área do Planalto ou Floresta de Araucária, na depressão relativa da Serra Geral (Departamento e Projetos Ambientais da COOTRASMA - Cooperativa dos trabalhadores de Santa Maria, 1998).

Os limites do município são: Oeste Santo Antônio da Patrulha; Leste Maquiné; Norte Riozinho e Sul Osório (Figura 9).

O município encontra-se dividido em 26 localidades: Alto Caraá, Alto Lageadinho, Alto Rio do Meio, Alto Rio dos Sinos, Arroio Guimarães, Canto Azul, Canto do Evaristo, Caraá Central, Chapada, Grotta, Fraga, Linha Padre Vieira, Morro Agudo, Morro da Lage, Morro dos Dias, Morro dos Souza, Novidade, Passo da Forquilha, Passo Osvaldo Cruz, Pedra Branca, Quebrada do Rio dos Sinos, Rio do Meio, Rio dos Sinos, Sertão do Rio dos Sinos, Vila Caraá e Vila Nova (Figura 9).

Segundo a Prefeitura Municipal de Caraá (2003) a formação geológica da maior parte do município compõe-se de rochas basálticas, com uma pequena parcela de formação arenítica e zonas de transição. Os solos têm predominância argilosa, com média fertilidade.

O relevo é forte ondulado a montanhoso, profundamente desgastado pela erosão regressiva causada pelos rios Jacuí, Taquari, Antas, Caí, Sinos e Gravataí. A região é localizada na frente sul do Planalto que se prolonga no sentido leste-oeste por centenas de quilômetros, limitando-o com a Depressão Central. Nesta área as altitudes variam de 200 a 800 m.

A rede hidrográfica é composta por dois rios principais: Rio dos Sinos e Rio Caraá (Figura 9). Também fazem parte da hidrografia alguns arroios como: Arroio da Dominga, Arroio Bocó, Arroio do Meio, Arroio do Inácio e Arroio do Rio dos Sinos, entre outros.

Quanto ao clima predominante no Caraá é o temperado (tipo Cfa - clima subtropical ou Virginiano), sendo grande a amplitude de temperaturas durante o ano. A temperatura média anual é de 19,8 C°, a umidade relativa é de 79,0% e a precipitação pluviométrica tem

média de 1600 a 1900mm/ano. Este clima é favorável à agricultura (PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAÁ, 2003).

Em relação à cobertura vegetal, o município de Caraá é composto por Floresta Ombrófila Densa – Mata Atlântica, Floresta Ombrófila Mista – Floresta de Araucária e Floresta Estacional Semidecidual – Floresta Submontana que se encontram bastante alteradas. Essa composição florística (cobertura vegetal) remanescente é encontrada predominantemente nas nascentes dos rios e seus formadores, como se pode observar no mapa de Caraá (Figura 9) representado por APP (Área de Proteção Permanente) Terço superior de morro. O município também apresenta Mata Ciliar ao longo do rio, representada no mapa (Figura 9) pela área de preservação permanente (APP margem do rio).

Município de Caraá - PDDM Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal

Microzoneamento

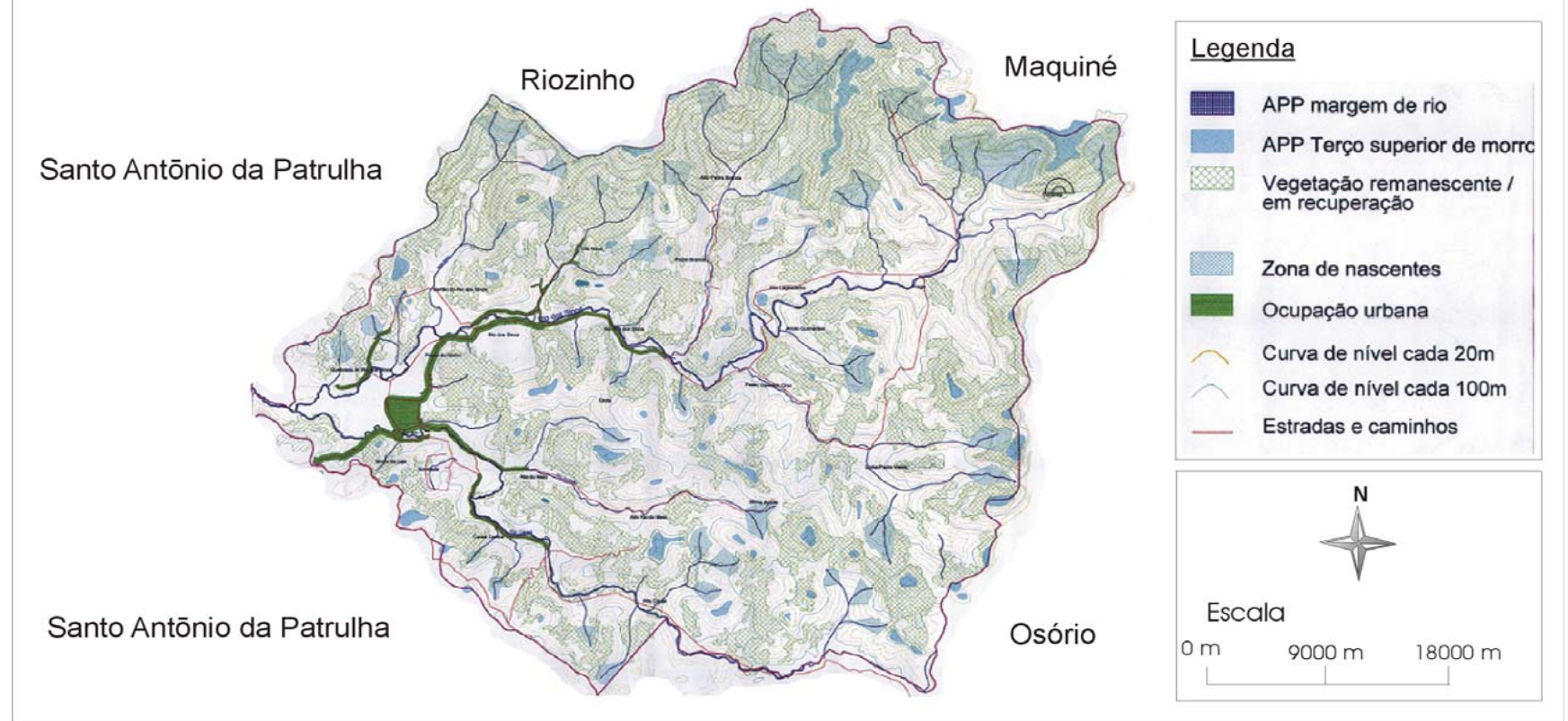


Figura 9. Mapa do Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de Caraá, RS, 2005.

APP- Área de proteção permanente

Fonte: Prefeitura Municipal de Caraá, RS, 2005.

. A formação florística de Caraá é rica em frutíferas e árvores nativas como se pode observar na tabela 8.

Tabela 8

Espécies de frutíferas e árvores nativas do município de Caraá

Frutíferas	Árvores Nativas
Laranja (<i>Citrus aurantium</i>), goiaba (<i>Psidium guajava</i>), bergamota (<i>Citrus reticulata</i> Blanco), limão (<i>Atrus sp</i>), uva (<i>Vitis vinifera</i>), banana (<i>Musa cavendish</i>), abacate (<i>Persea gratissima</i>), melão (<i>Cucumis melo</i>), mamão (<i>Carica papaya</i>), melancia (<i>Citrillus vulgaris</i>), figo (<i>Ficus carica</i>), pêssego (<i>Prunus persica</i>), ameixa (<i>Prunus domestica</i>), pêra (<i>Pirus communis</i>), amora (<i>Morus nigra</i>), abacaxi (<i>Ananas sativa</i>), maçã (<i>Pirus malus</i>), morango (<i>Fragaria vesca</i>), caqui (<i>Dyospiros kaki</i>), pitanga (<i>Eugenia uniflora</i>).	Açoita-cavalo (<i>Luehea divaricata</i>), cedro (<i>Cedrella fissillis</i>), ipê amarelo (<i>Tabebuia umbellata</i>), ipê roxo (<i>Tabebuia ipê rart</i>), canjerana (<i>Cabrlea canjerana</i>), mata-olho (<i>Pachystroma congifolium</i>), canela preta (<i>Ocotea catharinensis</i>), figueira (<i>Ficus organensis</i>), capororoca (<i>Capanea umbellata</i>), quaresmeira (<i>Tibouchina spp</i>), tarumã (<i>Vitese cymosa</i>), coeiro (<i>Saccellium brasiliense</i>), caúna (<i>Iiese breviacuspis</i>), guatambu (<i>Aspidosperma australe</i>), araucária (<i>Araucaria angustifolia</i>), corticeira da serra (<i>Erythrina falcata</i>), canela sassafrás (<i>Ocotea pretiosa</i>), maria-mole (<i>Guapira opposita</i>).

Fonte: Entrevista com os moradores/2004.

Apesar de ainda manter árvores nativas, a cobertura vegetal de Caraá encontra-se muito alterada. O principal fator que contribuiu para estas alterações é o desmatamento, relacionado à agricultura e à pecuária, bem como a exploração da madeira e a urbanização (Moradores de Caraá⁸ / 2004). A população tem consciência desse impacto ambiental negativo, como se pode observar na figura 10.

⁸ Os moradores de Caraá citados no decorrer do trabalho referem-se aos citricultores e agricultores entrevistados no ano de 2004.

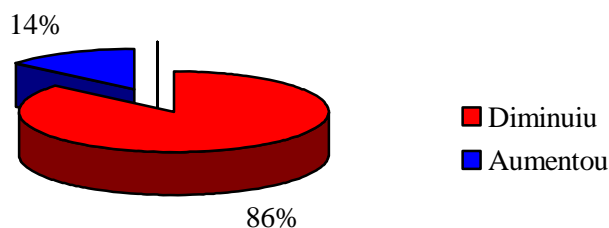


Figura 10: Situação atual da cobertura vegetal do município de Caraá, segundo seus moradores, RS, março/2004.

Mas, essa situação está gradativamente expandindo-se. A falta de incentivos à agricultura por parte dos governantes ocasionou um grande êxodo rural nos anos 80; muitos foram para a cidade, vendendo suas terras que passaram a ser transformadas em invernadas, campos para pastagem ou ficaram abandonadas, contribuindo dessa forma para uma lenta recuperação das florestas naturais, através da sucessão vegetal ou de reflorestamentos (EMATER de Caraá, 2004).

Além da riqueza fitogeográfica do Caraá, cabe ressaltar que o município também conta com um patrimônio natural belíssimo, composto pela Cascata do Rio dos Sinos com 123m de altura, a Cascata da Vila Nova com 21m de altura e a Prainha João Fernandes.

3.1.1 Aspectos sócio-econômicos

A população atual do município de Caraá é de aproximadamente 5.974, sendo 4.745 eleitores. A densidade demográfica é de 20,3 hab/h² (PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAÁ, 2003).

A principal fonte econômica do município, segundo a Prefeitura Municipal de Caraá (2004), é a exploração agropecuária, sendo o meio rural diversificado e com predomínio de pequenas propriedades. As principais culturas são: feijão, milho, fumo, alfafa e hortifruticultura; também se destacam o extrativismo vegetal e o cultivo de vassouras, sendo a exploração de gado bovino (raça holandesa e zebu) o principal representante da economia pecuária (Tabela 9).

Tabela 9

Origem da produção agropecuária do município de Caraá por estrato/área em hectare (ha) e porcentagem (%)

Produto	Até 20 ha	21 a 50 ha	51 a 100 ha	101 a 500 ha	Total
Feijão	45.00	38.00	14.00	03.00	100
Milho	45.00	32.00	18.00	05.00	100
Fumo	38.00	60.00	02.00	-	100
Olericultura	32.00	18.00	-	-	100
Alfafa	32.00	18.00	-	-	100
Fruticultura	29.00	56.00	13.00	02.00	100
Cana-de-açúcar	60.00	39.00	01.00	-	100
Leite	40.00	60.00	-	-	100
Bovinos de corte	05.00	20.00	35.00	40.00	100

Fonte: Prefeitura Municipal de Caraá, RS, 2003.

O destino da produção é variado, desde o comércio para indústrias até o consumo doméstico. Como se pode observar na tabela 10, o milho é a cultura mais utilizada para uso doméstico, servindo para a alimentação humana e de animais, bem como para a fabricação de farinha nos moinhos coloniais, ainda movidos à água, existente no município. Já o feijão e a fruticultura têm sua produção em maior parte destinada ao comércio (PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAÁ, 2004).

Tabela 10

Destino da produção agropecuária do município de Caraá em porcentagem (%)

Produto	Indústria	Intermediários	Outros	Consumo Doméstico	Total
Feijão	-	80.00	17.50	02.50	100
Milho	-	05.00	10.00	85.00	100
Fumo	100.00	-	-	-	100
Olericultura	-	25.00	70.00	05.00	100
Alfafa	-	50.00	40.00	10.00	100

Tabela 10

Destino da produção agropecuária do município de Caraá em porcentagem (%)

Produto	Indústria	Intermediários	Outros	Consumo Doméstico	Total
Feijão	-	80.00	17.50	02.50	100
Milho	-	05.00	10.00	85.00	100
Fumo	100.00	-	-	-	100
Olericultura	-	25.00	70.00	05.00	100
Alfafa	-	50.00	40.00	10.00	100
Fruticultura	10.00	75.00	05.00	10.00	100
Cana-de-açúcar	75.00	-	05.00	20.00	100
Leite	60.00	-	-	40.00	100
Bovinos de corte	30.00	45.00	15.00	10.00	100

Fonte: Prefeitura Municipal de Caraá, RS, 2003.

Segundo os moradores de Caraá, no passado (até aproximadamente 1990), as culturas mais produzidas eram hortifruticultura, milho, fumo, feijão e cana-de-açúcar, respectivamente. Atualmente, as culturas mais produzidas pelos agricultores entrevistados são: em primeiro lugar o milho, em segundo o feijão e em terceiro a hortifruticultura (Figura 11).

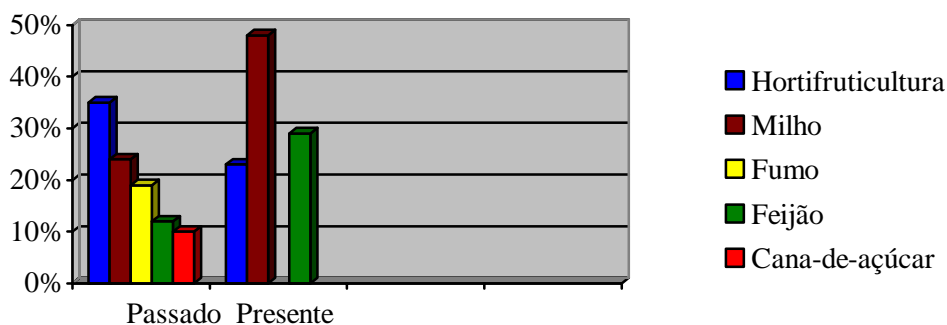


Figura 11: Comparação das culturas mais produzidas antigamente e atualmente no município de Caraá, segundo entrevista feita com seus moradores no ano de 2004. Passado: até aproximadamente 1990. Presente: 2004. Caraá, RS/2004.

Entre as frutíferas cultivadas, os citros (laranja e bergamota) assumiam e continuam assumindo destaque (Figura 12).

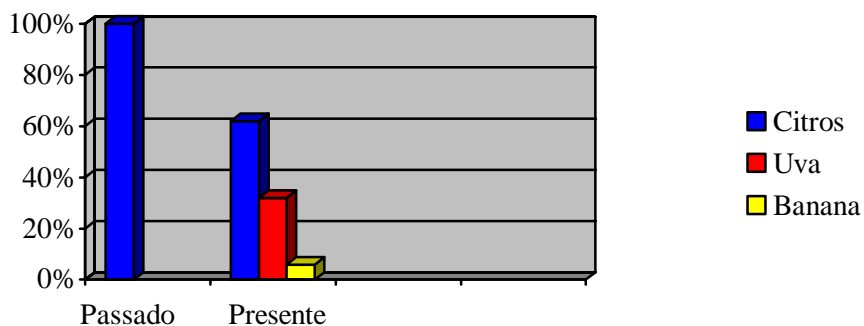


Figura 12: Principais frutíferas produzidas antigamente e atualmente no município de Caraá, RS, segundo entrevista feita com seus moradores no ano de 2004. Passado: até aproximadamente 1990. Presente: 2004.

A cultura da uva é mais produzida na localidade de Fraga, onde predomina a colonização italiana. A uva cultivada é usada para a fabricação artesanal de vinho.

Além da exploração agropecuária, da agricultura e da hortifruticultura, com a emancipação do município de Caraá (citada no capítulo 2.1.3) surgiram outras oportunidades de trabalho como fábricas de calçados, de rapaduras, um maior comércio, farmácias, postos de saúde, da brigada militar, de gasolina, agência bancária, EMATER, prefeitura, coleta de lixo semanal, Turismo rural, pousadas...

Com essas novas oportunidades de emprego, principalmente com a introdução da indústria calçadista, os moradores passaram a ter uma renda fixa e com isso um melhor poder aquisitivo, compram mais, estudam mais, alguns trocaram as carroças e carretas por bicicletas, motos, e automóveis... Além de permanecerem no município.

Seguindo o ritmo do planeta, também houve um investimento nas técnicas de informação e telecomunicação, como por exemplo, instalação de telefones convencionais, celulares, antenas parabólicas, computador, Internet...

Para Santos (1996), a fase atual dos processos de constituição do espaço territorial brasileiro é marcado pela inclusão-gestação do meio técnico-científico, isto é, o crescente conteúdo de ciência, de técnicas e de informação. O espaço nacional fica dividido entre áreas

onde os diversos aspectos da vida tendem a ser regidos pelo automatismo técnico e social próprio da modernidade tecnicista e áreas onde esses nexos estão menos, ou quase nada, presentes.

Apesar da ascensão do meio técnico-científico no município de Caraá, este ainda faz parte das áreas com baixo desenvolvimento tecnicista, mas que, aos poucos, vai se expandindo. Observa-se que Caraá não é mais o mesmo, apresenta uma nova cara que, para a maioria dos moradores, é melhor do que a antiga é sinônimo de progresso. O problema é que paralelo a essas inovações vieram alguns impactos negativos, como assaltos, roubos...poluição.

Faz tempo que a cidade não só venceu como absorveu o campo, o agrário, a sociedade rural. Acabou a contradição cidade e campo, na medida em que o modo urbano de vida, a sociabilidade burguesa, a cultura do capitalismo, o capitalismo como processo civilizatório invadem, recobrem, absorvem ou recriam o campo com outros significados (IANNI, 1997, p. 60).

Este processo civilizatório capitalista abarca todas as esferas da vida e da sociedade, integrando, modernizando e mesmo diluindo o mundo agrário. Este perde as suas características, inclusive a sua base econômica passa a ser de atividades não agrícolas (SAUER, 2003).

Essa perspectiva aos poucos vai sendo confirmada no município de Caraá. Verificam-se mudanças nas atividades agrícolas. Devido principalmente à incidência de pragas, falta de apoio político e econômico, muitos agricultores estão abandonando a agricultura (principalmente os jovens), optando pelas fábricas. O rural está cada vez menos se associando ao restritamente agrícola.

Dentre as atividades agrícolas, a cultura da laranja é uma das mais afetadas por esses impactos negativos. O ataque de pragas, principalmente da mosca-das-frutas, tem levado muitos agricultores a abandonar a citricultura.

3.2 CULTURA DA LARANJEIRA E INCIDÊNCIA DA MOSCA-DAS-FRUTAS NO MUNICÍPIO DE CARAÁ

Para a caracterização da produção de citros no município de Caraá, levou-se em conta um período de aproximadamente 54 anos. Fez-se um corte analítico neste período (1950-2004) nos anos 90. A razão deste corte se deve ao fato de que foi nessa década (aproximadamente) que ocorreu o aumento da incidência da mosca-da-fruta no Caraá.

Atualmente a área ocupada para o cultivo de laranjeiras é de aproximadamente 82,5 ha (EMATER de Caraá, 2004). O município não tem dados sobre a área cultivada nos anos anteriores. Mas, segundo seus moradores (Entrevista/2004) no passado, a área destinada ao cultivo de citros era maior, em torno de umas 180 ha.

As principais localidades produtoras de laranjas no município de Caraá são: Alto Caraá, Alto Lageadinho, Alto Rio dos Sinos, Fraga, e Rio dos Sinos (EMATER de Caraá, 2004).

Praticamente todos os moradores possuem pomar de laranjeira em suas propriedades. Sendo que 41% dos moradores possui em média pomares de menos de meio hectare (Figura 13). A citricultura no Caraá é basicamente familiar. A maioria dos produtores de laranja não vivem apenas dos citros, possuem outras rendas através da agricultura e da pecuária.

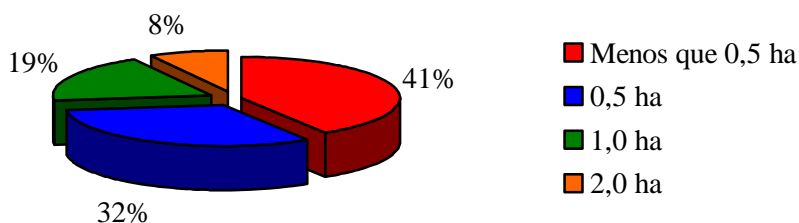
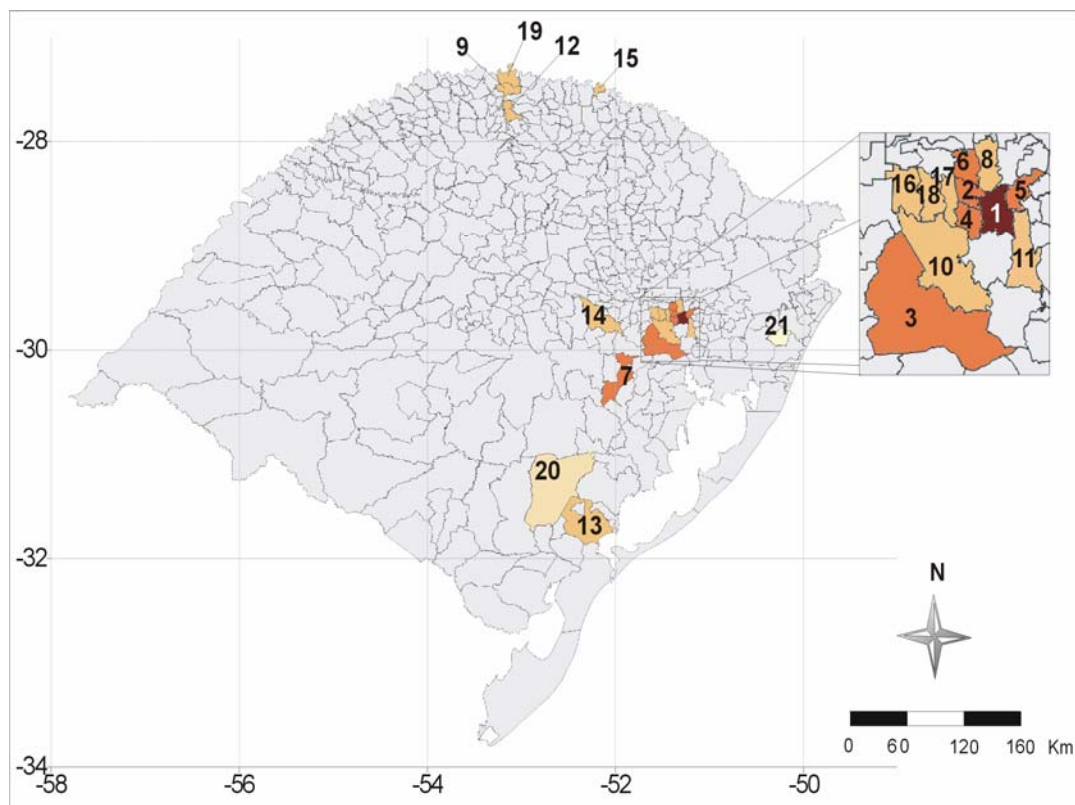


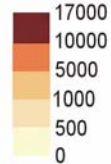
Figura 13: Dimensão dos pomares de laranjeira do município de Caraá. Caraá, RS, 2004.

A produção de laranjas no Caraá é de aproximadamente 14.500 caixas por ano, ou seja, em torno de 290 toneladas (EMATER de Caraá e Santo Antônio da Patrulha /2004) (Figura 14). Se comparado aos principais municípios gaúchos produtores de laranja, esse número é baixo (Figura 14), visto que Caraá tem potencial para produzir muito mais. Porém, o ataque de pragas e a falta de apoio por parte dos governantes, entre outros fatores, não permitem esse crescimento (EMATER de Caraá e Santo Antônio da Patrulha /2004).



LEGENDA:

Produção em Toneladas:



Municípios:

- | | | |
|--------------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 - São Sebastião do Cai | 8 - Bom Princípio | 15 - Mariano Moro |
| 2 - Harmonia | 9 - Planalto | 16 - Brochier |
| 3 - Triunfo | 10 - Montenegro | 17 - São José do Sul |
| 4 - Pareci Novo | 11 - Portão | 18 - Maratá |
| 5 - São José do | 12 - Liberato Salzano | 19 - Alpestre |
| 6 - Tupandi | 13 - Pelotas | 20 - Canguçu |
| 7 - Butiá | 14 - Venâncio Aires | 21 - Caraá |

Figura 14: Mapa da produção dos principais municípios gaúchos produtores de laranja, incluindo o município de Caraá. Média 2003.

As variedades (cultivares) de laranjeiras cultivadas no município de Caraá estão representadas por: Valência, Pêra, Umbigo, Comum, Natal e do Céu. Segundo a EMATER de Caraá (2004), a variedade mais produzida é a Valência (Figura 15). Essa laranja, segundo os citricultores, é mais apreciada pelo público, pois, além de ser muito doce, produz mais suco, podendo ser utilizada para fabricação de sucos.

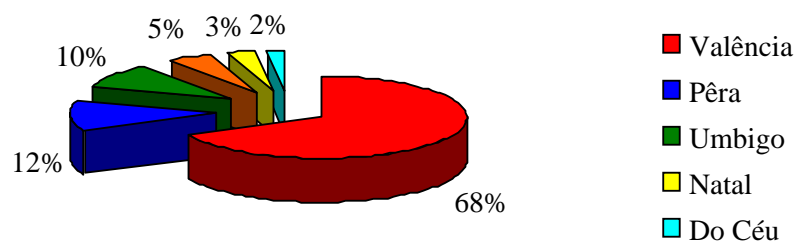


Figura 15: Variedades de laranjas cultivadas no município de Caraá. EMATER/ Caraá, RS, 2004.

As laranjas são cultivadas para consumo próprio e para o comércio *in natura*, principalmente para a CEASA/RS (Central de Abastecimento do RS). Para o consumo doméstico são aproveitadas na culinária, como ingredientes para bolos, pães,ucas, doces de compota, licores... (EMATER de Caraá, 2004).

Os citros foram introduzidos no município de Caraá durante sua colonização, por volta de 1900, por imigrantes açorianos, alemães e italianos. Sendo que a citricultura, como prática de importância econômica, teve início aproximadamente em 1980 (Figura 16), aumentando sua produção até a década de 90 (Moradores e EMATER de Caraá, 2004).

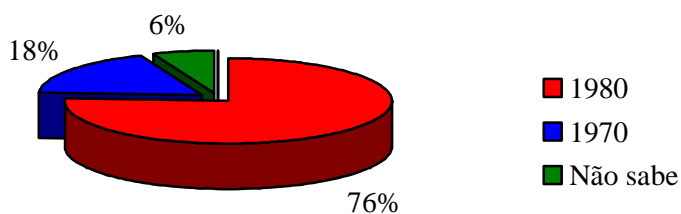


Figura 16: Período em que iniciou a citricultura no município de Caraá, segundo seus moradores. Caraá, RS, 2004.

Os pomares de laranjeira eram inicialmente cultivados para uso doméstico, mantidos com adubos orgânicos (Figura 17). Os adubos orgânicos utilizados eram o esterco e bagaço de cana-de-açúcar (Figura 18). Os adubos químicos eram 05-20-20 (N-P-K), salitre do Chile, 05-20-10 (N-P-K), 45-00-00 (uréia) e calcário (Figura 19). Esse manejo se manteve até a citricultura se tornar mais efetiva.

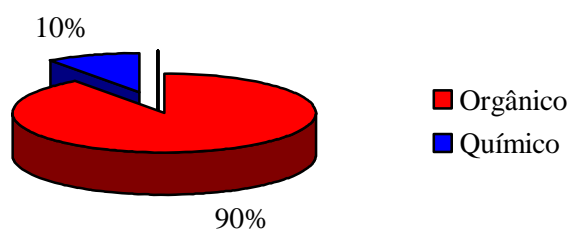


Figura 17: Adubos utilizados no início da citricultura no município de Caraá, segundo seus moradores. Caraá, RS, 2004.

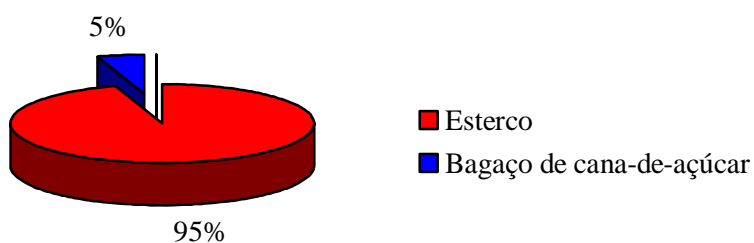


Figura 18: Adubos orgânicos utilizados no início da citricultura no município de Caraá, segundo seus moradores. Caraá, RS, 2004.

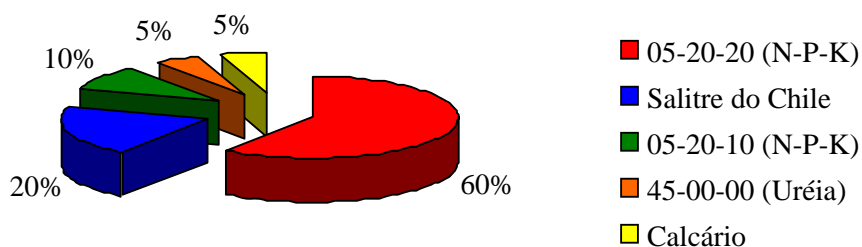


Figura 19: Adubos químicos usados no início da citricultura no município de Caraá, segundo seus moradores. Caraá, RS, 2004.

Com a evolução da citricultura no Caraá, houve algumas mudanças em relação ao manejo do solo. Atualmente, quase todos agricultores e citricultores utilizam adubos (Figura 20), porém, em sua grande maioria, o uso de adubos se restringe a adubos químicos (Figura 20.1, 20.2 e 20.3).

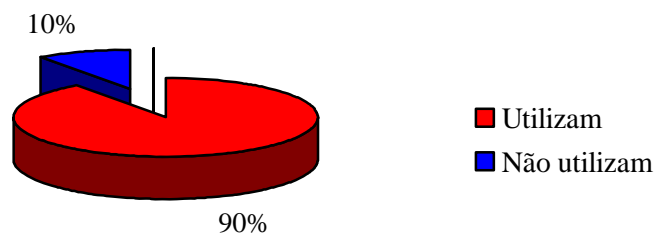


Figura 20: Proporção de citricultores e agricultores que, atualmente, utilizam adubos em suas culturas no município de Caraá, segundo seus moradores. RS, 2004.

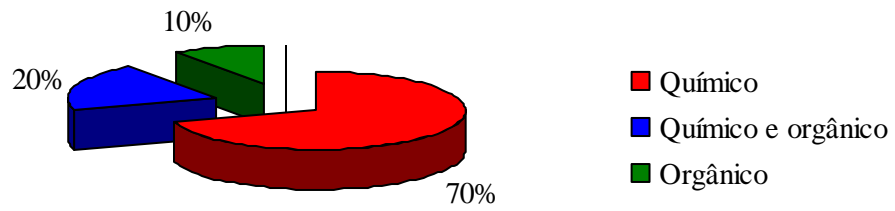


Figura 20.1: Adubos utilizados, atualmente, pelos citricultores e agricultores de Caraá, segundo seus moradores. Caraá, RS, 2004.

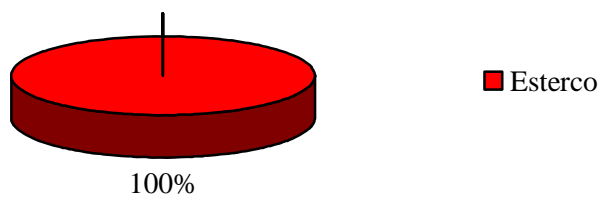


Figura 20.2: Adubos orgânicos usados, atualmente, pelos citricultores e agricultores de Caraá, segundo seus moradores. Caraá, RS, 2004.

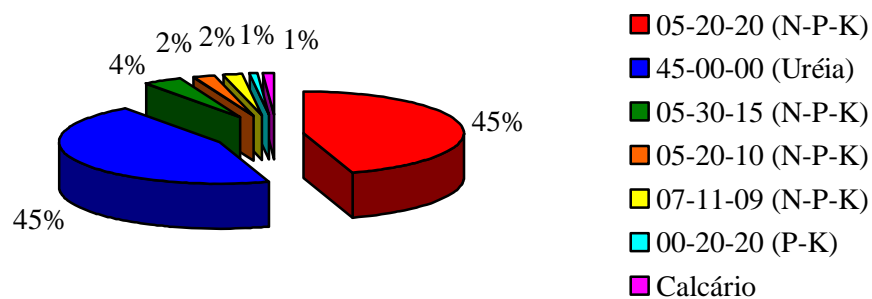


Figura 20.3: Adubos químicos utilizados, atualmente, pelos citricultores e agricultores de Caraá, segundo seus moradores. Caraá, RS, 2004.

O uso de adubos esteve presente entre os agricultores de Caraá, desde antes da introdução da citricultura (Figura 21). O que mudou foi o tipo de adubo utilizado. Antes a maioria optava pelos adubos orgânicos, produzidos por eles mesmos na sua propriedade; hoje é o contrário, pois, a maioria dos moradores (citricultores e agricultores), aderiram aos adubos químicos comprados em agropecuárias.

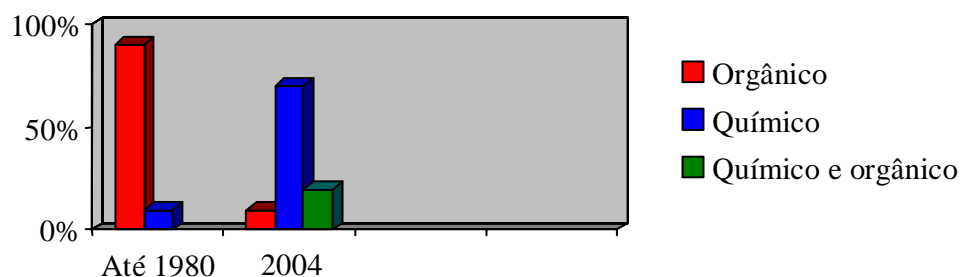


Figura 21: Adubos usados pelos moradores de Caraá antes da introdução da citricultura e atualmente. Caraá, RS, 2004.

A cultura da laranja até aproximadamente a década de 90 evoluía satisfatoriamente, chegou-se a produzir 400t de laranja por ano. Porém, a partir desse período, houve uma redução progressiva na produção. Atualmente, o volume comercializado é de aproximadamente 290t (Figura 22) (EMATER de Caraá e Santo Antônio da Patrulha /2004).

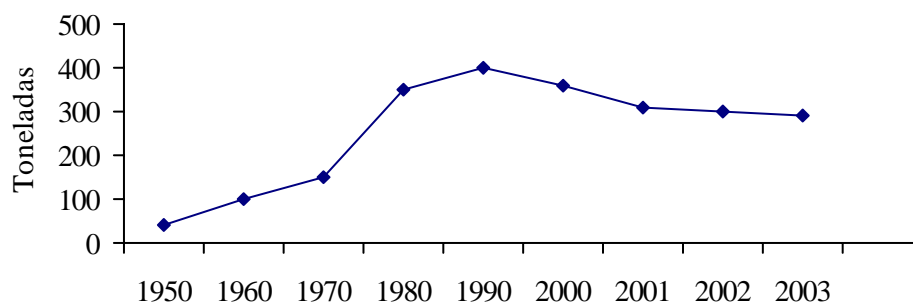


Figura 22: Evolução da produção de laranjas no Caraá representada pela quantidade (aproximada) de frutas comercializadas por ano. Caraá, RS, 2004.

Na década de 90, os citricultores de Caraá começaram a observar que as laranjas estavam caindo do pé antes de amadurecerem e as que não caíam também não podiam ser aproveitadas, pois estavam murchas e “bichadas”. A produção começou a cair. Diante desse impacto ambiental negativo, os citricultores começaram a se mobilizar pedindo auxílio aos técnicos da EMATER de seu município que, através de visitas aos pomares caraenses, diagnosticaram a mosca-das-frutas como a causadora desses danos.

A maioria dos moradores de Caraá reconhecem que é a mosca-das-frutas a principal praga responsável pela queda dos frutos em seus pomares (Figura 23).

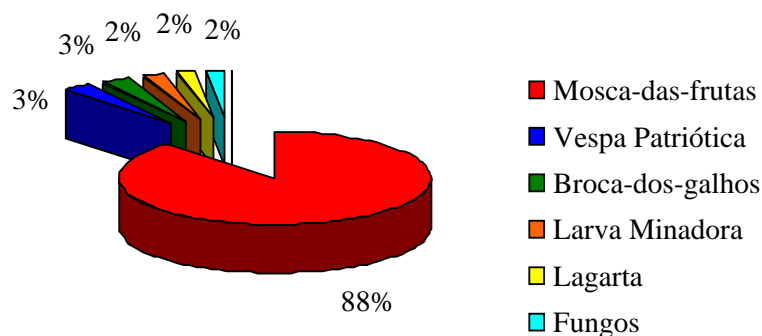


Figura 23: Pragas existentes nos pomares de laranja do Caraá. Caraá, RS, 2004.

A fim de controlarem a mosca-das-frutas, os produtores de Caraá, desprovidos de orientações específicas para o manejo dessa mosca, ampliaram o uso de agrotóxicos dos mais variados tipos (Figura 24).

Os produtores têm certa resistência à agricultura de base Agroecológica, aos produtos alternativos, orgânicos; preferem os agroquímicos convencionais, pois, segundo eles, o resultado é mais imediato. Alguns estão experimentando a urina de vaca dissolvida em água e cinzas, dicas que obtiveram por meio da EMATER do Caraá (Figura 25).

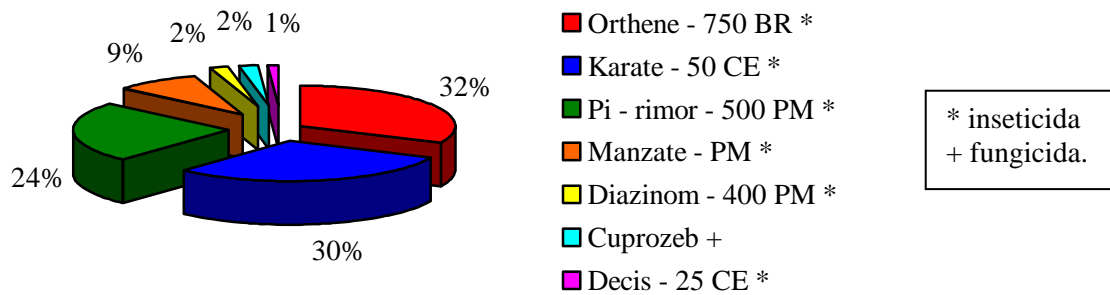


Figura 24: Agroquímicos utilizados pelos moradores de Caraá para controlarem a mosca-das-frutas. Caraá, RS, 2004.

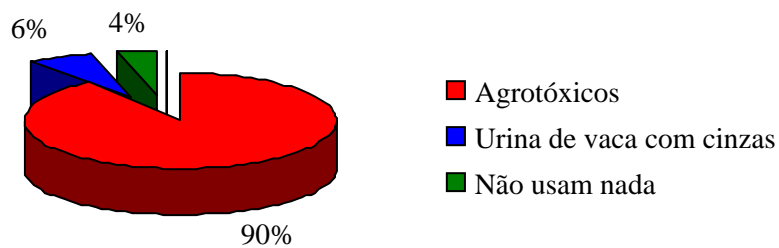


Figura 25: Manejo da mosca-das-frutas empregado pelos moradores de Caraá. Caraá, RS, 2004.

Segundo a EMATER de Caraá e de Santo Antônio da Patrulha (2004), os agroquímicos mais utilizados no cultivo da laranja são os inseticidas Karate-50 CE e o Diazinom 400 PM.

Em relação ao cultivo de laranja, além das pragas, outros fatores também foram apontados pelos moradores de Caraá como responsáveis pela queda na produção de laranjas (Figura 26).

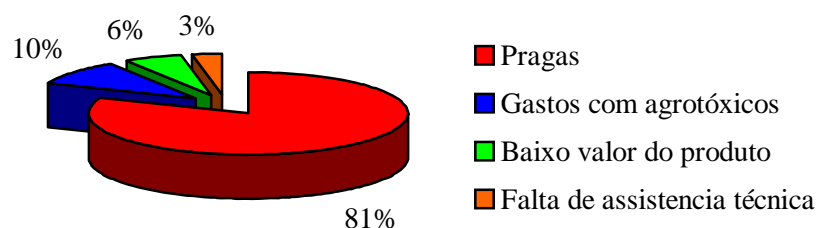


Figura 26: Fatores que contribuíram para a queda da produção de laranjas. Moradores de Caraá, RS, 2004.

A EMATER de Caraá e a de Santo Antônio da Patrulha confirmam a constatação dos moradores de Caraá no que se refere aos fatores que provocaram a queda na produção de laranjas, destacando principalmente o ataque de pragas. Sendo que, dentre as pragas que atacam os pomares de citros, ambos apontam em primeiro lugar a mosca-das-frutas (Tabela 11).

Tabela 11

Fatores que contribuíram para a queda na produção de laranjas no município de Caraá. Caraá, RS, 2004

Município	Fatores que provocaram a queda da produção de laranjas	Principais pragas que atacam os pomares de laranja
Caraá	Ataque de pragas, gastos com agrotóxicos, baixo valor do produto, falta de apoio político e econômico e pouca procura.	1º lugar: mosca-da-fruta; 2º lugar: broca-dos-galhos.
Santo Antônio da Patrulha	Ataque de pragas, distância de grandes mercados, falta de transporte próprio e baixos preços da fruta.	1º lugar: mosca-da-fruta; 2º lugar: larva minadora das folhas.

Fonte: Entrevista com a EMATER de Caraá e de Santo Antônio da Patrulha, 2004.

3.3 DIAGNÓSTICO DA MOSCA-DAS-FRUTAS NO MUNICÍPIO DE CARAÁ

Quanto ao diagnóstico da incidência da mosca-das-frutas, algumas hipóteses foram levantadas pelos moradores de Caraá e pela EMATER de Caraá e de Santo Antônio da Patrulha.

A maioria dos citricultores e agricultores de Caraá acredita que a explosão populacional dessa mosca seja resultado do uso desordenado de agrotóxicos (Figura 27), pois têm consciência de que abusam na utilização desses produtos, não só no cultivo de citros, mas na agricultura em geral.

O desmatamento foi o segundo fator destacado pelos moradores (Figura 27). O dado sobre desmatamento já foi apontado no capítulo 3.1, quando foi questionada a atual situação da cobertura vegetal do município de Caraá.

Em menor proporção citaram alterações de clima e poluição. Apenas 5% dos entrevistados desconhecem as causas (Figura 27).

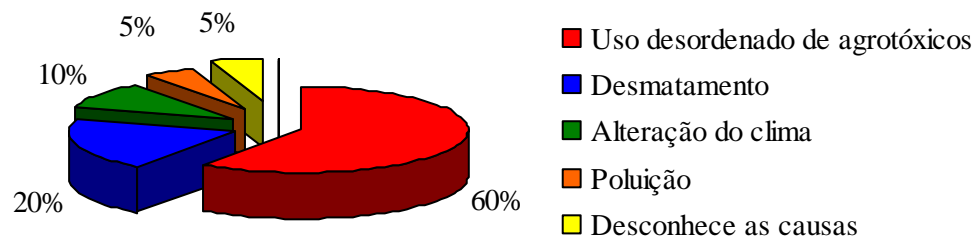


Figura 27: Diagnóstico da incidência de mosca-da-fruta nos pomares de laranja do município de Caraá, segundo seus moradores. Caraá, RS, 2004.

A EMATER de Caraá e a de Santo Antônio da Patrulha confirmam as hipóteses dos moradores de Caraá, acrescentando ainda outros fatores. Acreditam que a alta incidência da mosca-da-fruta nos pomares de laranja de Caraá esteja relacionada a um desequilíbrio ambiental. Os fatores responsáveis por esse desequilíbrio estão apontados na tabela 12:

Tabela 12

Diagnóstico da incidência da mosca-da-fruta no município de Caraá. Caraá, RS, 2004

EMATER	Diagnóstico da incidência da mosca-das-frutas
Caraá	Uso inadequado de agroquímicos; Falta de inimigos naturais; Derrubada de árvores e queimadas.
Santo Antônio da Patrulha	Uso indiscriminado de agroquímicos; Falta de vespas e pássaros; Precária fiscalização fitossanitária.

Fonte: Entrevista com EMATER de Caraá e de Santo Antônio da Patrulha, RS, 2004.

De modo geral, para a EMATER (Caraá e de Santo Antônio da Patrulha) o desequilíbrio nos pomares de laranja é resultado de um conjunto de fatores:

- Do uso inadequado de agroquímicos, o que levou a diminuição (morte) dos inimigos naturais da mosca-das-frutas. Os inimigos naturais, principalmente os parasitóides, constituem um controle biológico, pois atacam a mosca-das-frutas nos diferentes estágios de sua vida, contribuindo para redução da população desses insetos (SALLES, 2001). Segundo Primavesi (1988), os agrotóxicos eliminam os inimigos naturais, deixando a população restante de insetos sem tal pressão natural, favorecendo assim a proliferação de pragas;
- Dentre os inimigos naturais, destaca-se a falta de vespas (parasitóides) e pássaros;
- Do desmatamento que contribuiu para a migração das moscas-das-frutas encontradas nos hospedeiros primários das matas, para os pomares domésticos e comerciais. As moscas-das-frutas habitam e se multiplicam nos matos que, ao serem derrubados, deixam os insetos que nela habitam sem condições de sobrevivência, tendo que procurar outro habitat, incluindo os pomares. Áreas de pomar próximas a matos podem ser as primeiras a serem atacadas e com maior intensidade (SALLES, 2001);

- E também da precária fiscalização fitossanitária dos órgãos competentes que não fiscalizam efetivamente o trânsito de frutas frescas dentro do Brasil.

Segundo Rojahn (2004), engenheiro agrônomo de Santo Antônio da Patrulha, a mosca-das-frutas foi introduzida no município de Caraá através da entrada de laranjas infestadas vindas de outros Estados. Provavelmente, por meio de carregamentos de laranjas do estado de São Paulo, que é o maior produtor de citros do Brasil (HASSE, 1999). Os citricultores paulistas poliam as laranjas com ceras, antes de serem transportadas para o Sul, a fim de disfarçar as alterações provocadas por essa praga.

Os consumidores e comerciantes do Rio Grande do Sul, alheios a esta informação, jogavam as laranjas infestadas no chão, a céu aberto contribuindo para a mosca-das-frutas completar o seu ciclo de vida. A partir de então, essa mosca começou a se alastrar por todo o Estado (ROJAHN, 2004).

Segundo EMBRAPA (2006), a principal forma de dispersão das moscas-das-frutas é pelo transporte de frutas infestadas em viagens aéreas, terrestres e marítimas que não passam pela inspeção fitossanitária.

A mosca-das-frutas iniciou seu ataque nos citros de Caraá, inicialmente em laranjas da variedade Umbigo, mas atualmente está se proliferando também em outras variedades, como na laranja Valência, Comum e Natal (EMATER de Caraá, 2004).

Através da entrevista realizada com os moradores de Caraá, foi possível fazer um breve levantamento dos outros hospedeiros da mosca-das-frutas distribuídos na área de estudo. Dentre as árvores existentes no Caraá (apontadas no capítulo 3.1), algumas são potencialmente hospedeiras da *A. fraterculus*, como a Mata-olho, Pitangueira, Jabuticabeira, Goiabeira, Pessegueiro, Laranjeira, Limeira, Limoeiro, Ameixeira, Macieira, Pereira, Caquizeiro, Abacateiro, Figueira, Videira, além da frutífera Morango.

A ampla gama de hospedeiros de mosca-das-frutas no município de Caraá, favorece o seu ciclo, uma vez que essa mosca pode ocorrer durante todo o ano, passando de uma frutífera para outra, à medida que estas são produzidas em diferentes épocas do ano (GALLO, 1978).

A tabela 13 mostra as frutíferas citadas pelos moradores de Caraá com suas respectivas épocas de frutificação. Essa diversidade de hospedeiros da mosca-da-fruta contribui para sua proliferação durante o ano todo.

Tabela 13

Período de frutificação das principais frutíferas cultivadas no Caraá. Caraá, RS, 2004

Maduras Primavera	Maduras Verão	Maduras Outono	Maduras Inverno
pêssego, laranja, bergamota, banana, ameixa, jabuticaba, amora, cereja, figo, morango.	uva, pêra, pitanga, laranja, morango.	goiaba, bergamota, laranja, pêra, pêssego, ameixa, caqui, figo.	laranja, bergamota, abacate, lima.

Fonte: Entrevista com moradores de Caraá, RS, 2004.

A infestação das moscas-das-frutas nas laranjeiras de Caraá pode estar relacionada à migração das moscas encontradas nos hospedeiros citados acima para as laranjeiras. Essa hipótese é plenamente aceitável, pois esses insetos possuem uma ampla capacidade de vôo e um elevado potencial biótico. Bastam apenas alguns indivíduos para infestar rapidamente um pomar (BATEMAN, 1972; SALLES, 2000).

É evidente que a utilização de um determinado hospedeiro por uma dada espécie de tefritídeo pode variar de região para região (MALAVASI et al., 2000). E também que nem todas as espécies de frutíferas presentes em uma área serão atacadas com sucesso e que, apenas algumas, representam recursos que aumentem o crescimento populacional (KOVALESKI et al., 2000).

Sendo assim, seria importante um levantamento da mosca-das-frutas nos hospedeiros citados, através da coleta de frutos infestados, para um maior conhecimento da associação da mosca-das-frutas com outras plantas. Essas informações são importantes na definição de estratégias no manejo do hospedeiro, para interromper o ciclo e a migração das moscas (NASCIMENTO & CARVALHO, 2000).

Segundo a EMATER de Caraá e de Santo Antônio da Patrulha (2004), algumas medidas mitigadoras estão sendo aplicadas nesses dois municípios para o controle da mosca-das-frutas, como por exemplo: uso de iscas (armadilhas confeccionadas com garrafa pet) e pulverização dos pomares com inseticidas. O município de Caraá está tentando comprar vespas de laboratório para fazer o controle biológico da mosca-das-frutas (EMATER de Caraá).

Porém, os moradores de Caraá reclamam que não está sendo feito nenhum trabalho significativo para o controle dessa mosca. Conseqüentemente, como já foi pontuado no capítulo 4.1.1, muitos estão abandonando seus pomares, optando por outras culturas, outras profissões.

Nesse contexto, para minimizar o ataque da mosca-das-frutas e demais pragas, seria necessário mobilizar a comunidade de Caraá para discutir e elaborar práticas sustentáveis de controle da mosca-das-frutas, construindo um plano de manejo baseado nos princípios da Agroecologia que seja ecologicamente sustentável, socialmente justo e economicamente viável para o município em questão.

3.4 PLANO DE MANEJO DA MOSCAS-DAS-FRUTAS BASEADO NOS PRINCÍPIOS DA GROECOLOGIA

3.4.1 Levantamento das espécies de moscas-das-frutas com armadilhas

No monitoramento da mosca-das-frutas com armadilhas, no pomar experimental da localidade do Rio dos Sinos, Caraá, RS, no período de 12 meses, foi identificada uma única espécie de mosca-das-frutas, a *Anastrepha fraterculus* (Figura 28), sendo capturadas 1021 fêmeas dessa espécie.



(Foto de Luciana Fofonka, 2004)

Figura 28: Mosca-das-frutas da espécie *Anastrepha fraterculus* identificada no pomar experimental de Rio dos Sinos, Caraá, RS/ 2004.

Uramoto (2002) em estudos conduzidos em Piracicaba/SP, também obteve preferencialmente a espécie *A. fraterculus* na coleta de frutos da família Rosaceae (laranja e tangerina). Kovaleski (1997) em estudo conduzido em Vacaria, RS concluiu que *A. fraterculus* foi predominante, representando mais de 80% do total de insetos capturados.

Segundo Bleicher et al. (1980) no Rio Grande do Sul, a espécie da mosca-da-fruta mais freqüente nos pomares de citros e de importância econômica é a *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann).

A ocorrência específica de *A. fraterculus* pode ser atribuída à diversidade de plantas hospedeiras dessa espécie, encontrada nas proximidades do pomar experimental (capítulo 2.2.4) além da própria laranja Valência.

Além de visualizar as moscas nas armadilhas, durante o monitoramento no pomar, por várias vezes pode-se observar esse inseto ovipositando as laranjas (Figura 29).



(Foto de Luciana Fofonka, 2004)

Figura 29: Mosca-das-frutas ovipositando uma laranja no pomar experimental de Rio dos Sinos, Caraá, RS/2004.

3.4.2 Flutuação populacional da mosca-das-frutas

Em todos os meses do levantamento com armadilhas foram capturados adultos de *Anastrepha*. Ocorreu aumento dos níveis populacionais nos meses de agosto a outubro, com um

pico populacional em outubro, quando se capturou 25% do total das fêmeas. Os níveis populacionais mantiveram-se relativamente altos no período de agosto a janeiro. Também se verificou uma discreta elevação no nível populacional em abril, mantendo-se em níveis mais baixos nos demais meses do ano. O período em que os níveis foram menores correspondeu aos meses de junho e julho, sendo que em julho o número máximo de moscas foi de 25 espécimes (Figura 30).

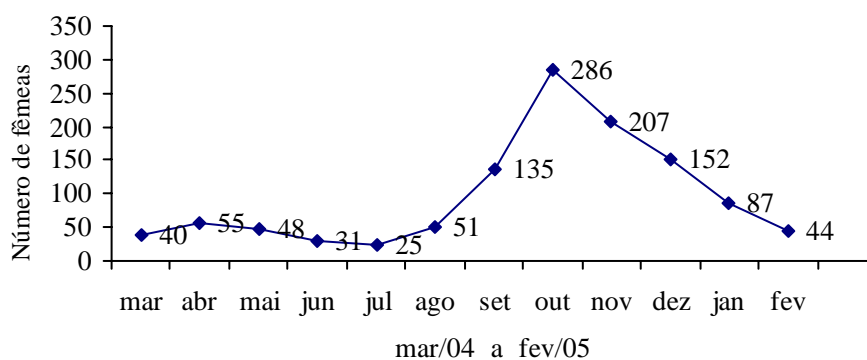


Figura 30: Flutuação populacional de *A. fraterculus* capturadas em armadilhas no pomar experimental de laranjeira (variedade Valência) da localidade do Rio dos Sinos, Caraá/RS no período de março /2004 a fevereiro/2005.

O aumento significativo nas capturas de *A. fraterculus* sugere que a oferta de laranjas pode ter determinado o pico populacional, pois o período de maiores capturas coincide com a época de frutificação da laranja Valência (setembro a fevereiro) (Figura 31).

A presença de hospedeiros (multiplicadores e alternativos) de *A. fraterculus* próximos ao pomar podem ter contribuído para a manutenção de sua população nos outros meses do ano, como a goiaba, a laranja (variedade Laranja-de-Umbigo) e o pêssigo, cujos meses de frutificação conforme Lorenzi (1992), correspondem aos meses de janeiro a abril, abril a agosto e de novembro a janeiro, respectivamente (Figura 32).

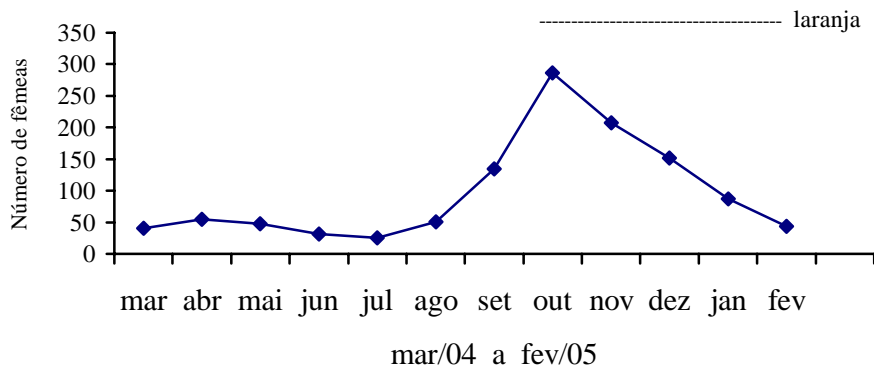


Figura 31: Flutuação populacional de *A. fraterculus* capturadas em armadilhas e período de frutificação da laranjeira, variedade Valência, no pomar experimental da localidade do Rio dos Sinos, Caraá/ RS no período de março /2004 a fevereiro/ 2005.

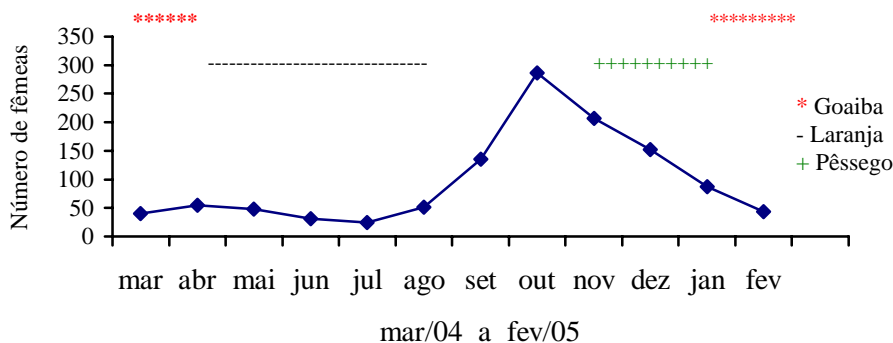


Figura 32: Flutuação populacional de *A. fraterculus* capturadas em armadilhas e período de frutificação dos hospedeiros localizados nas proximidades do pomar experimental da localidade do Rio dos Sinos, Caraá/ RS no período de março /2004 a fevereiro/ 2005.

A alta incidência da mosca-das-frutas *A. fraterculus* no pomar experimental de laranjeiras do Rio dos Sinos, Caraá/RS pode estar relacionado com a migração das moscas presentes nos frutos hospedeiros localizados próximos às laranjeiras.

Como já foi apontado no capítulo 3 (3.1 e 3.2), o município de Caraá apresenta muitas frutíferas, sendo algumas hospedeiras da mosca-das-frutas. Isso também poderia ser responsável

pela sucessão da *A. fraterculus* para os pomares de laranjeiras de Caraá, mantendo a população desta espécie ao longo do ano.

Em estudo conduzido em Santa Catarina, Nora apud Garcia et al. (2003), constataram que a grande diversidade de plantas hospedeiras (nativas e cultivadas) em diferentes épocas de frutificação facilita a reprodução sucessiva de *A. fraterculus* durante o ano todo.

Uramoto (2002), em estudo sobre a biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha*, em São Paulo, também associou a sucessão de hospedeiros como responsáveis pela manutenção da população da *A. fraterculus* ao longo do ano. Nugyen et al. apud Uramoto (2002), verificaram que as variedades de citros na Flórida foram atacadas apenas na época em que o índice de infestação nos hospedeiros primários foi alto ou no período de escassez destes hospedeiros.

A disponibilidade de frutos hospedeiros tem sido o fator mais importante para o aumento no nível populacional das espécies de *Anastrepha*, como verificado por vários autores em estudos no Brasil (CANAL et al., 1998; FEHN, 1982; MALAVASI & MORGANTE, 1981; SOUZA FILHO, 2006; URAMOTO, 2002). Segundo Nascimento & Carvalho (2000), em pomares onde predomina um único hospedeiro, os maiores níveis populacionais coincidem com a época de maior quantidade de frutos maduros.

Na região de Pelotas/RS, a *A. fraterculus* não tem diapausa invernal, ou seja, está presente e com atividade durante todos os meses do ano. Certamente que, no final de outono e inverno, a população de moscas é menor que nos demais meses do ano. Isso porque, nos meses frios, há escassez de plantas hospedeiras da mosca-das-frutas, porém, quando presentes, podem ser infestados como o exemplo da laranja (SALLES, 1995).

No sul do Brasil, o pico populacional da mosca-das-frutas acontece na primavera até dezembro. Fora desse período podem ocorrer outros picos, porém sempre associados à presença de hospedeiros multiplicadores (SALLES, 1995).

O tamanho das populações e a época de aumento populacional variam de ano para ano e não obedecem a um padrão determinado (ALUJA, 1994). Sendo assim, as oscilações populacionais observadas neste trabalho não devem ser consideradas como padrão definitivo para esta área.

3.4.3 Variáveis climáticas e flutuação populacional da mosca-das-frutas

A relação entre as variáveis climáticas (precipitação pluviométrica e temperatura do ar) e a flutuação populacional da *A. fraterculus* realizada através do coeficiente de Pearson encontra-se na Tabela 14.

Tabela 14

Análise das relações entre os parâmetros climáticos e a flutuação populacional da mosca-das-frutas da espécie *Anastrepha fraterculus* no pomar experimental da localidade de Rio dos Sinos, Caraá, RS, março/ 2004 a fevereiro/2005

	Precipitação e Temperatura	Precipitação e Moscas-das-frutas	Temperatura e Moscas-das-frutas
N (pares)	12	12	12
r (Pearson)	-0,0910	-0,1023	0,0957
IC 95%	-0,63 a 0,51	-0,64 a 0,50	-0,51 a 0,63
IC 99%	-0,74 a 0,65	-0,75 a 0,64	-0,64 a 0,74
R2	0,0083	0,0105	0,0092
t	-0,2889	-0,3254	0,3041
GL	10	10	10
(p)	0,7786*	0,7516*	0,7673*

Nota: *Correlação segundo o coeficiente de Pearson ao nível de significância de $p < 0,05$.

Os dados mostraram que a flutuação populacional da mosca-das-frutas não correlacionou com nenhum parâmetro climático analisado. Para ser significativo, o valor de (p) - coeficiente de Pearson deveria ser menor que 0,05.

De modo geral, a oferta de laranjas parece ter sido o fator mais importante para o aumento no nível populacional da espécie de mosca-das-frutas *A. fraterculus* que as variáveis climáticas. Esse resultado também foi obtido por outros autores como Corsato (2004), Fehn (1982), Malvasi & Morgante (1981), Uramoto (2002), Zahler (1991), entre outros.

É muito difícil determinar a importância específica dos parâmetros climáticos nas populações das moscas-das-frutas, uma vez que essas variáveis também correlacionam entre si (URAMOTO, 2002). É possível que as condições meteorológicas tenham contribuído para a produção de frutos infestados pela *A. fraterculus*.

3.4.4 Levantamento das espécies de moscas-das-frutas e/ou parasitóides diretamente dos frutos

Após o período de estudo nos cinco pomares experimentais, foram obtidas através das coletas sistemáticas de laranjas caídas, 09 moscas-das-frutas, todas da espécie *Anastrepha fraterculus* (Tabela 15), sendo identificadas conforme orientações do capítulo 2.2.2. Quanto aos parasitóides, não foi encontrada nenhuma espécie.

Tabela 15

Número de mosca-das-frutas coletadas dos frutos em pomares de laranjeiras do município de Caraá/RS no período de outubro de 2004 a janeiro de 2005

Pomar experimental	Mosca-das-frutas
1° Rio dos Sinos	03
2° Alto Rio dos Sinos	01
3° Fraga	02
4° Alto Lageadinho	02
5° Alto Caraá	01
Total	09

Fonte: Luciana Fofonka.

A dominância de apenas uma ou duas espécies de mosca-das-frutas também foi verificada em estudos conduzidos no Brasil por Canal et al. (1998), Kovaeski (1997) e Uramoto (2002).

Através da identificação das moscas-das-frutas nos frutos coletados diretamente do chão, pode-se constatar que a *A. fraterculus* está disseminada por quase toda área de estudo. Também é possível associar a espécie *A. fraterculus* com as variedades de laranjas Valência, Umbigo e Natal, coletadas nos pomares experimentais.

Estudos de levantamento de moscas-das-frutas em hospedeiros no Brasil revelaram que a *A. fraterculus* é a espécie mais polífaga do gênero *Anastrepha* por infestar frutos de diversas espécies e famílias (KOVALESKI, 1997; URAMOTO, 2002; ZUCCHI, 1988).

Quanto aos parasitóides, é muito difícil consegui-los por meio da coleta de frutos. Seria preciso um número maior de frutos coletados, bem como um maior período de coleta.

Há evidências de que a ocorrência do parasitismo da mosca-das-frutas depende do hospedeiro. O parasitismo é maior em frutos menores com polpa e cascas finas (araçá e cereja-do-mato por exemplo), provavelmente em razão das larvas da mosca-das-frutas ficarem mais próximas da superfície externa do fruto, podendo o parasitóide, com maior facilidade, localizá-las e parasitá-las. As características físicas da polpa e a espessura da casca influenciam a presença de parasitóides (SALLES, 1995).

Além desses fatores, Sivinski et al. (1996) ressaltam que quanto maior a densidade de larvas nos frutos e o comprimento do ovipositor do parasitóide, maiores são os níveis de parasitismo dos braconídeos. Acreditam também que a remoção dos frutos do campo durante o monitoramento diminui o período em que as larvas estão suscetíveis ao ataque dos parasitóides, resultando num baixo parasitismo.

Para DONADIO & GRAVENA (1994) a ausência de parasitóides é consequência do uso desordenado de inseticidas.

3.4.5 Hospedeiros da mosca-das-frutas próximas ao pomar experimental

Após o levantamento dos frutos hospedeiros da mosca-das-frutas, *Psidium guayava* (goiaba), *Citrus sp.* (Laranja-de-Umbigo) e *Prunus persica* (pêssego) localizados próximos ao pomar experimental, verificou-se a dominância da espécie de mosca-das-frutas *A. fraterculus* em todas as frutíferas amostradas (Tabela 16).

No presente estudo, *A. fraterculus* foi associada às três famílias amostradas, Rutaceae (laranja), Myrtaceae (goiaba) e Rosaceae (pêssego).

Das goiabas amostradas emergiram 05 exemplares de *A. fraterculus*. As Laranjas-de-Umbigo foram infestadas por 03 moscas. Dos pêssegos amostrados, emergiram 04 moscas-das-frutas (Tabela 16).

Os hospedeiros mais importantes de *A. fraterculus* estão representados pelas espécies das famílias Myrtaceae e Rutaceae (Malavasi & Morgante, 1980; Uramoto, 2002). Para Malavasi & Morgante (1980), os principais hospedeiros são das famílias Myrtaceae e Rosaceae.

Tabela 16

Espécie de mosca-das-frutas associada aos frutos hospedeiros localizados próximos ao pomar experimental da localidade do Rio dos Sinos, município de Caraá, RS no período de março/ 2004 a janeiro/ 2005

Frutos hospedeiros	<i>Anastrepha fraterculus</i>
<i>Psidium guayava</i> (goiaba)	05
<i>Citrus sp.</i> (Laranja-de-Umbigo)	03
<i>Prunus pérsica</i> (pêssego)	04
Total	12

Fonte: Luciana Fofonka, 2005.

É importante considerar que a mosca-das-frutas *A. fraterculus* possui uma grande diversidade de hospedeiros, o que permite sua presença durante o ano todo (GALLO et al., 1978).

Uma vez conhecidos os hospedeiros primários em uma localidade ou região, o conhecimento sobre a dispersão dos adultos de moscas-das-frutas é fundamental para a manipulação dos hospedeiros, pois, na sua ausência, os adultos tendem a invadir novas áreas. Estudos demonstram que a grande maioria da população de uma determinada espécie permanece em torno do seu hospedeiro preferencial, o que facilita sua manipulação antes que os adultos da mosca se desloquem para outras áreas (NASCIMENTO & CARVALHO, 2000).

O presente estudo faz um levantamento apenas dos frutos hospedeiros localizados próximos ao pomar experimental, além da laranja, que é o objeto de estudo. Seria importante a continuidade deste tipo de estudo (levantamento dos hospedeiros da mosca-das-frutas) em todo município, uma vez que o município de Caraá apresenta muitos hospedeiros potenciais da *A. fraterculus* (capítulo 3.1 e 3.2), mas que nunca foram descritos nessa área.

Tais informações são importantes na definição de estratégias no manejo da mosca, pois permite interromper o ciclo e a migração dessas para o pomar de laranjas (NASCIMENTO & CARVALHO, 2000).

3.4.6 Práticas de controle da mosca-das-frutas

3.4.6.1 Armadilhas

As quatro armadilhas utilizadas para o monitoramento da mosca-das-frutas no pomar experimental de Rio dos Sinos, Caraá (capítulo 2.2.1) contribuíram para o estudo da flutuação populacional desses insetos. Não se pode afirmar que essa prática tenha contribuído para o controle da mosca-das-frutas, pois não se consegue capturar a maioria das moscas do pomar.

É importante contemplar com armadilhas não só as árvores frutíferas. Segundo Nascimento & Carvalho (2000) o monitoramento deve ser expandido a outros pontos ou localidades: hospedeiros conhecidos e preferenciais; hospedeiros potenciais e não potenciais; pomares comerciais e não comerciais; mercados de frutas; estacionamento de cargas...

O controle com armadilhas não pode ser realizado isoladamente, todos na comunidade devem realizar o mesmo procedimento, caso contrário, o trabalho de alguns é perdido, pois a mosca tem grande poder de alcance e volta a atingir esse produtor.

3.4.6.2 Fossa

Não se pode afirmar que a prática de enterrar as frutas na fossa tenha reduzido significativamente a população da mosca-das-frutas no pomar experimental, pois, muitas vezes, as larvas da mosca que estão nos frutos infestados caem no chão antes da laranja, completando dessa forma o ciclo de vida da mosca-das-frutas.

Quanto à criação dos parasitóides nessa fossa, também não se pode afirmar que houve contribuição, uma vez que não foi identificado nenhum parasita durante o levantamento dos parasitóides diretamente dos frutos caídos no chão (capítulo 3.4.4).

3.4.6.3 Ensacamento dos frutos

O ensacamento das laranjas realizou-se em março de 2005, onde foram ensacados 16.800 frutos (aproximadamente) ainda verdes (antes da maturação). A prática foi realizada por cinco trabalhadores, em 08h de serviço diário, no período de 06 dias.

A colheita iniciou-se em setembro, período em que a laranja estava madura. A fruta foi retirada com o saco. O controle da mosca-das-frutas com os saquinhos foi muito eficiente, uma vez que praticamente todos os frutos ficaram protegidos da mosca, sendo colhidos intactos.

Do ensacamento até a colheita dos frutos, apenas 10 (dez) laranjas caíram do pé, as quais não estavam infestadas; Provavelmente tenham caído devido às condições climáticas. Quanto aos saquinhos demonstraram-se muito resistentes, pois apenas nove foram repostos.

Resultado semelhante foi obtido por Micheletti et al. (2001) em estudo conduzido com frutos de graviola (*Annona muricata* L.) em Jaboticabal, SP, onde constataram que a prática do ensacamento dos frutos é muito eficiente.

No presente estudo não foram realizados cálculos referentes aos gastos com a prática de ensacamento dos frutos.

Alguns produtores alegam que a prática do ensacamento encarece o produto final, devido à mão-de-obra. Mas, o que tem se observado é que os frutos obtidos através dessa técnica apresentam-se com qualidade superior, o que possibilita um efetivo retorno financeiro (MICHELETTI et al., 2001).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do presente trabalho no Curso de Geografia foi um grande e gratificante desafio. Possibilitou o enriquecimento desse estudo, dando um olhar diferente ao tema proposto.

A conexão da Biologia, Agronomia e Geografia permitiu algumas conclusões acerca da cultura da laranjeira, da incidência da mosca-das-frutas e do Plano de Manejo Agroecológico desenvolvido no município de Caraá.

Com relação à caracterização da cultura da laranjeira e da incidência da mosca-das-frutas no município de Caraá constatou-se que:

- Atualmente a citricultura não é mais destaque econômico;
- A prática agrícola está gradativamente sendo abandonada, substituída pelo setor industrial;
- As principais frutíferas cultivadas são os citros (laranja e bergamota);
- A variedade de laranja mais produzida é a Valência;
- As principais localidades produtoras de laranjas são: Rio dos Sinos, Alto Rio dos Sinos, Fraga, Alto Lageadinho e Alto Caraá;
- Atualmente a área ocupada para o cultivo de laranjeiras é de aproximadamente 82,5 ha;
- A produção de laranjas no Caraá é de aproximadamente 14.500 caixas por ano, ou seja, em média 290 toneladas;
- O manejo químico do solo e de pragas é feito por meio de adubos químicos, agrotóxicos e inseticidas;

- A década de 90 foi o marco que registrou o início do declínio da produção de laranjas, paralelo à incidência da mosca-das-frutas;
- A mosca-das-frutas é o principal fator responsável pela queda na produção de laranjas;
- O controle da mosca-das-frutas é baseado na aplicação de agrotóxicos;
- Apesar dos investimentos com insumos químicos, a mosca-das-frutas continua provocando danos, comprovando a ineficiência de tais produtos.

Com a integração das três áreas do conhecimento foi possível construir o diagnóstico que fundamenta este estudo, a compreensão que dele resulta, bem como apontar sugestões sustentáveis para minimizar ou reverter tal diagnóstico. Em relação ao diagnóstico da incidência da mosca-das-frutas nos pomares de laranjas do município de Caraá, observou-se que a infestação desse díptero é resultante de um conjunto de fatores:

- Desequilíbrio biológico conseqüente do uso inadequado de agroquímicos, o que levou à diminuição dos inimigos naturais da mosca-das-frutas;
- Precária fiscalização fitossanitária dos órgãos competentes que não controlam efetivamente o trânsito de frutas frescas;
- Desmatamento que favoreceu a migração das moscas-das-frutas encontradas nas matas, para os pomares domésticos e comerciais;
- Ampla gama de hospedeiros de mosca-das-frutas que permite o seu ciclo e passagem de uma frutífera para outra, à medida que estas frutificam em diferentes épocas do ano.

Quanto ao Plano de Manejo Agroecológico da mosca-das-frutas aplicado no município de Caraá, os resultados foram positivos.

- ↳ No monitoramento com armadilhas realizado no pomar experimental da localidade do Rio dos Sinos, Caraá, constatou-se:
 - Através do monitoramento da mosca-das-frutas com armadilhas no período de 12 meses, foi obtida apenas uma espécie da mosca-das-frutas, a *Anastrepha fraterculus*;

- Durante o monitoramento foram capturadas 1021 fêmeas da espécie *Anastrepha fraterculus*;
- Em todos os meses do levantamento com armadilhas foram capturados adultos de *Anastrepha*;
- Na análise da flutuação da mosca-das-frutas, o pico populacional ocorreu no mês de outubro;
- O aumento significativo nas capturas de *A. fraterculus* sugere que a oferta de laranjas pode ter determinado o pico populacional, pois o período de maiores capturas coincide com a época de frutificação da laranja Valência;
- A presença de hospedeiros (multiplicadores e alternativos) de *A. fraterculus* próximos ao pomar podem ter contribuído para a manutenção de sua população nos outros meses do ano;
- A alta incidência da mosca-das-frutas *A. fraterculus* no pomar experimental de laranjeiras do Rio dos Sinos, Caraá, pode estar relacionado com a migração das moscas presentes nos frutos hospedeiros localizados próximos às laranjeiras;
- A flutuação populacional da mosca-das-frutas não correlacionou com nenhum parâmetro climático analisado

↪ O levantamento dos frutos hospedeiros da mosca-das-frutas, *Psidium guayava* (goiaba), *Citrus sp.* (Laranja-de-Umbigo) e *Prunus persica* (pêssego) localizados próximos ao pomar experimental, permitiu:

- Associar tais frutas com a espécie *A. fraterculus*;
- Demonstrar a dominância da *A. fraterculus*;
- Considerar importante o levantamento dos demais hospedeiros da mosca-das-frutas em todo município, uma vez que o município de Caraá apresenta muitos hospedeiros potenciais da *A. fraterculus*, mas que nunca foram descritos nessa área.

↪ No levantamento da mosca-das-frutas através das coletas sistemáticas de laranjas caídas, nos cinco pomares amostrados do município de Caraá, verificou-se:

- A presença de nove moscas-das-frutas, todas da espécie *Anastrepha fraterculus*;

- A dominância de *A. fraterculus*, infestada nos principais pomares de laranjeiras de Caraá;
- A associação da espécie *A. fraterculus* com as variedades de laranjas Valência, Umbigo e Natal;
- A ausência de parasitóides nos frutos amostrados.

↪ Das práticas de controle da mosca-das-frutas aplicadas no pomar experimental da localidade do Rio dos Sinos, Caraá, constatou-se que:

- As armadilhas utilizadas para o monitoramento da mosca-das-frutas contribuíram para o estudo da flutuação populacional desses insetos. Não é possível afirmar que essa prática tenha contribuído para o controle da mosca-das-frutas;
- Em relação à prática de enterrar as frutas infestadas na fossa, não se pode afirmar que essa técnica tenha reduzido a população da mosca-das-frutas no pomar experimental, pois, muitas vezes, as larvas da mosca que estão nos frutos infestados caem no chão antes da laranja, completando dessa forma o ciclo de vida da mosca-das-frutas;
- Quanto à criação dos parasitóides nessa fossa, também não é possível afirmar que houve contribuição, uma vez que não foi identificado nenhum parasita durante o levantamento dos frutos caídos no chão;
- A prática do ensacamento das laranjas foi muito eficiente, uma vez que praticamente todos os frutos ficaram protegidos da mosca, sendo colhidos intactos;
- O ensacamento dos frutos é viável para o pequeno produtor, uma vez que necessita de bastante mão-de-obra. Caso o produtor prefira, os saquinhos também podem ser adquiridos prontos, pois existem algumas indústrias especializadas nessa prática;
- É necessário fazer os cálculos para ver se os prejuízos causados pela mosca são maiores que os gastos para o controle;
- Para o município em questão essa prática parece viável, uma vez que se trata de pequenos pomares baseados numa agricultura familiar que, juntos, podem trabalhar na confecção dos saquinhos e no ensacamento dos frutos;
- Também é aconselhável cultivar barreiras vegetais próximas aos pomares, dificultando a migração da mosca-das-frutas até eles;

- O manejo da mosca-das-frutas não pode ser realizado isoladamente, todos na comunidade, devem realizar o mesmo programa, caso contrário, o trabalho de alguns é perdido, pois a mosca tem grande poder de alcance e volta a atingir esses pomares.

Assim, a partir das considerações apresentadas, cabe uma reflexão final no sentido de incentivar a pesquisa agroecológica no município de Caraá.

A realidade da produção agrícola do município de Caraá não é diferente da situação de muitos outros municípios brasileiros. A agricultura já não espelha o protagonismo de tempos passados, gradativamente está sendo abandonada, cedendo espaço a outros setores da economia. No que se refere à cultura da laranja, essa também segue o mesmo destino, observa-se um declínio expressivo, paralelo a um grande descaso. Por quê?

São muitos os fatores que contribuem para essa crise. Há consenso de que o atual modelo de desenvolvimento rural e de agricultura convencional sejam os principais desencadeadores do abandono das atividades agrícolas, principalmente para o pequeno agricultor.

O sistema convencional ignora as especificidades do território local. A implantação do modelo de modernização no meio rural se deu de forma desigual e concentradora, privilegiando algumas regiões e grupos sociais em detrimento de outros. Produziu, na expressão de Milton Santos (SANTOS & SILVEIRA, 2001), um processo de modernização em manchas. Os pequenos produtores passaram a ter uma existência isolada e politicamente dependente dos poderosos; foram desmotivados pela ausência de crédito agrícola e investimentos.

Além dos impactos sócio-econômico negativos, o meio ambiente também sai perdendo. O manejo inadequado do solo, o desmatamento e outras práticas resultam num desequilíbrio ambiental, respondido pela natureza com pragas e ou doenças, a extinção de algumas espécies animais e vegetais, a perda da capacidade produtiva dos solos, além da transformação da água num bem econômico e estratégico.

Nessa perspectiva, a cultura da laranja no Caraá que é baseada numa agricultura familiar e convencional, vem sofrendo muitas conseqüências. A intervenção humana através do desmatamento, da ação dos agrotóxicos sobre a entomofauna tem alterado profundamente o equilíbrio das cadeias alimentares, resultando na quebra desse equilíbrio natural, na redução da biodiversidade, provocando o surgimento de praga, principalmente da mosca-das-frutas.

Todos esses impactos negativos levam a um profundo questionamento sobre o modelo de agricultura convencional. Cresce cada vez mais a percepção da necessidade de mudanças nesse setor. Sobre essa ótica surge um novo paradigma: como produzir alimentos de qualidade e em quantidade suficiente sem destruir o ambiente, a biodiversidade, que garanta a sustentabilidade do sistema, a equidade social, compatibilizando-o com as atividades humanas?

A materialização desse paradigma é possível através da Agroecologia. Essa ciência de visão holística surge como enfoque científico, metodológico e estratégico de caráter multidisciplinar para a promoção da sustentabilidade tão almejada, pois tem como um de seus eixos centrais a necessidade da produção de alimentos saudáveis e de melhor qualidade, respeitando o meio ambiente, suprimindo os anseios da sociedade e colaborando para fixação do homem no campo, ao promover a melhoria da renda dos pequenos agricultores.

A transição da agricultura convencional para agriculturas de base Agroecológica é um processo gradual de mudanças, onde ocorre o redesenho dos agroecossistemas, a valorização e reconstituição da paisagem rural e a incorporação de princípios, práticas e tecnologias que visam a sustentabilidade em todos os âmbitos.

No município de Caraá, a Agroecologia está engatinhando; são poucas as unidades produtivas que estão em processo de transição agroecológica. Há muita resistência dos produtores que querem resultados imediatos. Porém, as evidências apontam que o modelo convencional é insustentável no tempo.

Na cultura da laranja está corroborado o fracasso do modelo de produção convencional, pois, apesar de todos os gastos em aportes químicos, a mosca-das-frutas continua sua infestação, causando danos sociais, econômicos e ambientais.

Nesse contexto, para reverter tal diagnóstico na produção de citros, seria importante que os agricultores de Caraá se unissem a favor da Agroecologia, discutindo e optando por práticas sustentáveis de controle da mosca-das-frutas. O presente trabalho, representado pelo Plano de Manejo Agroecológico da mosca-das-frutas desenvolvido no Caraá, reforça essa recomendação, pois, através desse estudo, obtiveram-se dados fundamentais para futuros programas agroecológicos de manejo da mosca, tais como: diagnóstico da incidência da mosca, espécie dominante, pico populacional, hospedeiros...

A prática do ensacamento da laranja apresentou resultados positivos, impediu o ataque da mosca deixando o fruto intacto. Não obstante, essa prática faz parte da transição agroecológica,

pois, para que os pomares se autossustentassem sem necessidade de controle, o ideal seria que o pomares fossem redesenhados com a inclusão de espécies vegetais, fontes de pólen e frutíferas nativas, manejadas para que houvesse a atração de parasitóides e conseqüentemente o favorecimento do controle biológico. É claro que esse manejo levaria alguns anos, mas o resultado seria compensador.

A análise feita acima sustenta a importância de dirigir estudos que promovam a auto-sustentabilidade do pomar com o mínimo de intervenção humana, evitando a aplicação de *inputs*. A Agroecologia não pode ser implementada a partir de pacotes tecnológicos prontos, devem-se respeitar as especificidades de cada lugar, reorganizando o ambiente para que os prejuízos sejam minimizados. Cabe ressaltar que frutos danificados por moscas sempre existirão; Se esses insetos estiverem causando prejuízo, a culpa não é só deles.

Mas o problema vai além da questão da mosca. Será que o produtor terá ganhos financeiros com o produto diferenciado (ecológico)? Será que o consumidor quer pagar por esse produto? E a concorrência? E o meio ambiente?

Esse questionamento tem esbarrado nas diversas interpretações conceituais da expressão Agroecologia, levando os diferentes atores envolvidos a confundir Agroecologia com um tipo de agricultura, o que significa um reducionismo diante de sua potencialidade. Um outro problema está hipoteticamente associado ao processo de ecologização da agricultura, pois muitos acabam banalizando a Agroecologia. A crescente influência das determinações de mercado e de preços diferenciados estimula os diferentes tipos de produção ecológica, podendo ocasionar novas formas de exclusão e dominação.

Assim, favorecendo o viés agroecológico, é de suma importância que as pessoas tenham clareza quanto aos princípios da Agroecologia, suas vantagens para o meio ambiente e para a sociedade. Tendo essa consciência poderão fiscalizar, valorizar e incentivar os produtos ecológicos, distinguindo dos demais.

Esta requalificação deve ocorrer como fruto de um processo educativo constante que permita a reflexão necessária sobre as bases que norteiam a Agroecologia; Depende essencialmente da capacidade de diálogo e de aprendizagem coletiva entre diferentes setores da sociedade, bem como da participação ativa de todos os atores sociais e de políticas públicas que possibilitem a concentração de esforços na busca do desenvolvimento sustentável.

É preciso ressaltar que apenas a adesão ao modelo de produção baseado na Agroecologia não irá resolver o problema da mosca-das-frutas e da pequena agricultura familiar em um país como o Brasil, onde inexitem políticas públicas efetivas de apoio nesse sentido. Ademais, a construção da agricultura sustentável não se obtém com a simples adoção de certas estratégias de agricultura orgânica ou de substituição de *inputs*.

Mas, ficar de braços cruzados não resolverá o problema. Nessa perspectiva é possível vislumbrar algumas recomendações agroecológicas fundamentais para a sustentabilidade nos meios de produção, como as que seguem:

- Acabar com a imprecisão conceitual do termo Agroecologia;
- Considerar aspectos culturais resgatando os conhecimentos empíricos para o desenvolvimento local;
- Possibilitar que cada agricultor seja capaz de buscar soluções inerentes aos problemas de sua realidade, levando-o a ser gerador de soluções;
- Conservar a biodiversidade, melhorando a reciclagem de nutrientes dentro dos agroecossistemas;
- Reorientar a pesquisa agropecuária e a educação rural;
- Estimular políticas que diminuam a desigualdade social;
- Estimular o crescimento sócio-econômico do meio rural garantindo a segurança alimentar, a melhoria da qualidade de vida e a conservação do ambiente.

Sabe-se que a caminhada é longa, são enormes os desafios que estão pela frente, mas não são, em absoluto, intransponíveis. A sustentabilidade nos meios de produção é um sonho que poderá se tornar realidade quando todos se unirem para lutar por essa causa.

REFEÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRORGÂNICA (Organização Não Governamental Agroecológica). **Agroecologia**. Disponível em: <<http://www.agrorganica.com.br> htm> Acesso em: 26 out. 2002.

ALMEIDA, J.; NAZARRO, Z. **Reconstruindo a agricultura**: idéias e ideais na perspectiva de um desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre: Universidade/ UFRGS, 1998.

ALMEIDA, S. G.; PETERSEN, P.; CORDEIRO, A. **Crise Socioambiental e Conversão Ecológica da Agricultura Brasileira**: subsídios à formação de diretrizes ambientais para o desenvolvimento agrícola. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2001.

ALTIERI, M. **Agroecologia**: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989.

_____. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da Universidade, 1998.

_____. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Editora Agropecuária, 2002.

ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, v. 39, p. 155-178, 1994.

ALUJA, M.; CELEDONIO-HURTADO, H.; LIEDO, P.; CABRERA, M.; CASTILLO, F.; GUILLÉN, J.; RIOS, E. Seasonal population fluctuations and ecological implications for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial mango orchards in Southern Mexico. **J. Econ. Entomol.**, v.89, p.654-667, 1996.

AMARAL, J. D. **Os citrinos**. Lisboa: Clássica Editora , 1994.

AMORIM, A. M. DE; CARVALHO, J. E. B. DE; SOARES, A. C. F. Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais das tecnologias geradas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. **Documentos Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**, ISSN, n.149, jan. 2005.

- AYRES, M.; JR. M. AYRES ; D. L. AYRES & A. S. SANTOS. 2000. **Biostat 2.0**: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém. Sociedade Civil Mamirauá.
- BATEMAN, M. A. The ecology of fruit flies. **Annual Review of Entomology**, v. 17, p. 493-581, 1972.
- BEZERRA, J. A. **Reportagem sobre citricultura - sabor e qualidade**. Disponível em: <http://globo rural.globo.com/barra.aspxd=/edic/171/rep_laranja2.htm> Acesso mar. 2005.
- BLEICHER .J.; D. N. GASSEN; L. G. RIBEIRO; H. TANAKA, & A. I. ORTH. **A mosca-das-frutas em macieira e pessegueiro**. Boletim Técnico. Florianópolis: EMPASC, 1980.
- BOLETIM FEPAGRO. Porto Alegre: Secretaria da Ciência e Tecnologia, 1995.
- BRASIL MINÉRIOS. **Vermiculita**. Disponível em <<http://www.brasilminérios.com.br/htm>>Acesso em: 09 ago. 2006.
- BRASIL. **Instrução Normativa nº 007, de 17 de maio de 1999**. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1999.
- CANAL, N. A.; ALVARENGA, C. D.;ZUCCHI, R. A. Análise faunística das espécies de moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) em quatro municípios do Norte do Estado de Minas Gerais. **Scientia Agrícola**, v. 55, n. 1, p. 15 – 24, 1998.
- CANAL, N. A.; ZUCCHI, R. A. Parasitóides – Braconidae. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holo, 2000. Cap. 15, p.119-126.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Segurança Alimentar e Agricultura Sustentável: uma perspectiva agroecológica. **Ciência & Ambiente**. 2003. n. 27, p. 153-165.
- CAPORAL, F. R. , COSTABEBER, J. A. **Agroecologia**: alguns conceitos e princípios. Brasília: MDA/SAF/DATERIICA, 2004.
- CAPORAL, R. F.; MOREIRA, L. F. Agroecologia. **4º Kit Agroecologia do Projeto Inovar**. Emater-MG, 2005.
- CARVALHO, R. da S.; NASCIMENTO, A. S.; MATRANGOLO, W. J. R. Controle Biológico. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (ed.) **Moscas-das-frutas de importância no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holo, 2000. cap. 14, p. 113-118.
- CELEDONIO, H.; ALUJA, M.; LIEDO, P. Adult population fluctuation *Anastrepha* species (Diptera, Tephritidae) in tropical orchard habitat in Chiapas, Mexico. **Environmental Entomology**, v. 24, p. 861-869, 1995.

CLARK, L. R.; GEIER, P. W.; HUGHES, R. D.; MORRIS, H. F. **The ecology of insect populations in theory and practice**. London: Chapman and Hill, 1967.

COBERTURA FLORESTAL DO MUNICÍPIO DE CARAÁ/RS. EM I APROXIMAÇÃO. **Departamento de Projetos Ambientais da COOTRASMA (Cooperativa dos trabalhadores de Santa Maria)**. Santa Maria: [S.n.],1998.

CORSATO, C. D. A. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de goiaba no norte de Minas Gerais**: biodiversidade, parasitóides e controle biológico. Piracicaba: ESALQ, 2004. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, SP, 2004.

CROCOMO, W. B. **Manejo de pragas**. Botucatu: Fepaf, 1984.

CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (organizadores). **Geomorfologia**: exercícios, técnicas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (org.). **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

DOESBURG, P. H. van. Two insect pests of soursop in Surinam. **Caribbean Agriculture**, Puerto Rico, v. 3. p. 797 – 803, 1964.

DONADIO, C.; GRAVENA, S. **Manejo Integrado de Pragas dos Citros**. São Paulo: Fundação Cargill, 1994.

DORNELLES, C. M. M. Citricultura do Rio Grande do Sul. In: RODRIGUES, O; VIÉGAS, F. **Citricultura Brasileira**. Campinas, SP: Fundação Cargil, 1980. v.1, p.1-29.

DORNELLES, C. M. M. **Introdução a citricultura**. Porto Alegre, Mercado Aberto, 1988.

EHLERS, E. Agricultura Alternativa: uma perspectiva histórica. **Revista Brasileira de Agropecuária**, ano 1, n.1, p.24-37, 2000.

EMATER DE CARAÁ. **Cultura da laranja e mosca-das-frutas**. Caraá, RS, 09 abr. e 08 out. 2004. Entrevista concedida a Luciana Fofonka.

EMATER DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA. **Cultura da laranja e mosca-das-frutas**. Santo Antônio da Patrulha, RS, 02 abr. e 22 out. 2004. Entrevista concedida a Luciana Fofonka.

EMATER/ RS - ASCAR. **Marco Referencial para uma Nova Extensão Rural**: Avanços Institucionais da EMATER/RS-ASCAR – Gestão 1999-2002. Porto Alegre: EMATER/RS, 2002.

EMATER/ RS. **Agroecologia**. Disponível em: <<http://www.emater.tche.br/>> Acesso em: 22 jul. 2003.

EMBRAPA. **Fruticultura**. Disponível em: <<http://www.cnpmf.embrapa.br/citros.htm>> Acesso em: 20 ago.2003.

EMBRAPA. **Controle das moscas-das-frutas**. Disponível em: <http://www.spi.embrapa.br/radio/2005/abordagem/release_controlemoscadasfrutas.htm> Acesso em: 28 out. 2006.

EPAGRI. **Agroecologia**. Disponível em: < [www.epagri.rct - sc.br/agroecologia/agroecologia_sc.html](http://www.epagri.rct-sc.br/agroecologia/agroecologia_sc.html)> Acesso em: jul. 2004.

FAORO, I. D. & MONDARDO, M. Ensacamento de frutos de pereira Cv. Housui. **Revista Brasileira de fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 26, n. 1, p. 86-8, abril 2004.

FEHN, L. M. 1982. Influência dos fatores meteorológicos na flutuação e dinâmica de população de *Anastrepha* spp. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 17(4): p. 533-544.

FELIPPI, A.; MARSHALL, L. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. **Agroecologia**, Porto Alegre, RS, n. 2, abr.- jun. 2000. Disponível em: <<http://www.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/n2/03-reportagem>> Acesso em: 10 nov. 2005.

FERNANDES, O. A. **Estudos bioecológicos e avaliação de danos causados por moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em *Citrus sinensis* Osbeck Cultivar “Pêra”**. Ribeirão Preto: USP, 1987. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 1987.

FRUTAL. Produção Orgânica de Frutas Tropicais do Semi-Árido. Disponível em: **Conteúdo Técnico Frutal 2001 e Simpósio de Inovações Tecnológicas e Gerenciais**, Fortaleza, Ceará, 2001.

FRUTICULTURA. **Citros**. Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/citros2.Htm> Acesso em: 28 jul 2004.

FUNDECITRUS. **Moscas-das-frutas**. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br/> htm> Acesso em: 04 fev. 2004.

GALLO, D. et al. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Editora Agronômica CERES, 1978.

GARCIA, F. R. M; J. V. CAMPOS & E. CORSEUIL. Avaliação de atrativos na captura de adultos de *Anastrepha fraterculus* (Wied, 1830) (Diptera, Tephritidae) **Biociências**, 7(1). [S.I.], p. 43-50, 1999.

GARCIA, F. R. M.; VARGAS J. V.; CORSEUIL, E. Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera, Tephritidae) na Região Oeste de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**. São Paulo. v. 47, n. 3, p. 1-11, 2003.

GLIESSMAN, S. R. Quantifying the agroecological component of sustainable agriculture: a goal. In: GLIESSMAN, S. R. (ed.). **Agroecology: researching the ecological basis for sustainable agriculture**. New York: Springer-Verlag, 1990. p.366-399.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da Universidade – UFRGS, 2000.

GOMES, E. G.; MANGUEIRA, J. A. de Carvalho; MELHO, J. C. Análise de envoltória de dados para avaliação de eficiência e caracterização de tipologias em agricultura: estudo de caso. **Revista Econômica Social Rural**, Brasília, v. 43, n. 4, 2005. Disponível em <<http://www.scielo.br/http>> Acesso em 09 ago. 2006.

HASSE, G. **A laranja no Brasil**. São Paulo: Duprat & Iobe Propaganda, 1999.

HEIN, M. Perspectivas do mercado de frutas orgânicas para exportação. **Agroecologia Hoje**, [S.I.], n. 9, 2001.

HERNÁNDEZ- ORTIZ, V.; ALUJA, M. Listado de especies del género neotropical *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) com notas sobre su distribución y plantas hospederas. **Folia Entomologia Mexicana**, México, v. 88, p. 89-105, 1993.

IANNI, O. **A sociedade global**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1997.

IBRAF. **Frutíferas**. Disponível em: <http://www.ibraf.org.br> Acesso em: 20 jul. 2001.

JESUS, E. L. de. Da Agricultura Alternativa a Agroecologia: Para além das disputas conceituais. **Agricultura Sustentável**, Jaguariúna, v.1-2, p.13-27,1996.

JUNIOR, D. de M.; PIO, R. M. et al. **Citros**. São Paulo: Fundag/ APTA, 2005.

KOLLER, O. C. **Citricultura: laranja, limão e tangerina**. Porto Alegre: Rigel, 1994.

KOLLER, O. C.; SARTORI, I. A.; SCHÄFER, G.; SCHWARZ, S. F. Maturação de frutos de seis cultivares de Laranjas-Doce na Depressão Central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 2, p. 364 - 9, agosto 2002.

KOVALESKI, A. **Processos adaptativos na colonização de maçã (*Malus domestica*, L.) por *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) na região de Vacaria, RS**. São Paulo: USP, 1997. Tese (Doutorado). Instituto de Biociência, Universidade de São Paulo, 1997.

KOVALESKI, A.; SUGAYAMA, R. C.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. Rio Grande do Sul. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap. 42, p. 285 - 290.
LIPP, J. P. (Coord.). **Levantamento de Fruticultura Comercial do Rio Grande do Sul-2003/2004**. Porto Alegre: Emater/RS-ASCAR, 2004.

LIPP, J. P.; SECCHI, V. A. **Ensacamento de frutos:** uma antiga prática ecológica para controle da mosca-das-frutas. Porto Alegre: Emater/RS-ASCAR. v.3, n. 4, p. 53 - 8, out - dez. 2002.

LORENZATO, D. **Controle integrado de moscas-das-frutas em frutíferas rosáceas.** Porto Alegre: IPAGRO, 1988.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992.

LUTZENBERGER, J. **Ecologia.** Do Jardim ao Poder. Porto Alegre: L & PM Editores Ltda. 1985.

MACHADO, A. E.; L. A. B. SALLES & A. E. LOECK. Exigências térmicas de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) e estimativa do número de gerações anuais em Pelotas, RS. In: Sociedade Entomológica do Brasil 24(3), 1995, RS. **Anais.** RS, 1995. p. 573-8.

MALAVASI, A. Áreas-livres ou de baixa prevalência. In: MALAVASI, A; ZUCCHI, R.A. (ed.) **Mocas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado.** Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap. 41. p.277 - 283.

MALAVASI, A. Mosca-da- carambola, *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR F. (ed.). **Histórico e impacto de pragas introduzidas no Brasil.** Ribeirão Preto: Holos, 2001. p. 39 – 41.

MALAVASI, A.; MORGANTE, J. S. Biologia de “moscas-das-frutas” (Díptera: Tephritidae). II. Índices de infestação em diferentes hospedeiros e localidades. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 40, n.1, p.17 - 24, 1980.

MALAVASI, A.; MORGANTE, J.S. Adult and larval population fluctuation of *Anastrepha fraterculus* and its relationship to host availability. **Environmental Entomology**, v.10, n.3, p.275-8, 1981.

MALAVASI, A.; NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, RS. Moscas-das-frutas no MIP-Citros. In: DONADIO, L. C.; GRAVENA, S. (ed.). **Manejo integrado de pragas dos citros.** Campinas: Fundação Cargill, 1994. p. 211-231.

MALAVASI, A; ZUCCHI, R.A.; SUGAYAMA, R. L. Biogeografia. In: MALAVASI, A; ZUCCHI, R.A. (ed.) **Mocas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado.** Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap. 10, p. 93 – 98.

MANICA, I. (ed.). **Fruticultura:** cultivo das anonáceas e graviola. Porto Alegre: EVANGRAF, 1994.

MAZARO, S. M.; GOUVÊA, A. de; CITADIN, I.; DANNER, M. A. Ensacamento de figos cv. “roxo de valinhos”. **Scientia Agraria**, v.6, n.1 - 2, p.59 - 63, 2005.

Mc ALPINE, J. F. Phylogeny and classification of the Muscomorpha. In: Mc ALPINE, J. F. (ed.) **Manual of nearctic diptera**. Ottawa: Biosystema Research Centre, 1989. p. 1397 - 1518.

MEIRA, P. **A mosca-da-fruta ataca os pomares gaúchos**. Correio do Povo, 05 de maio de 2002. Porto Alegre.

MELO, G. S. de; GONZAGANETO, L.; MOURA, R. J. M. **Cultivo da gravioleira (*Annona muricata* L.)**. Recife, IPA, 1983. 4P. (Instruções técnicas do IPA, 13).

MICHELETTI, S. M. F. B.; AGRA, A. G. S. M. et al. Controle de *Cerconota anonella* (SEPP.) (LEP.: OECOPHORIDAE) e de *Bephratelloides pomorum* (FAB.) (HYM.: EURYTOMIDAE) em frutos de graviola (*Annona muricata* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 23, n. 3, p. 722 - 5, dez. 2001.

MIKLÓS, A. A. de W (org.). A agroecologia em perspectiva. In: **3ª Conferência Brasileira de Agricultura Biodinâmica**. São Paulo: SMA/CED, 1999.

MORGANTE, J. S. **Moscas-das-frutas (Tephritidae): características biológicas, detecção e controle**. Brasília: SENIR, 1991.

NASCIMENTO, A. S. Manejo Integrado de Moscas-das-Frutas. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap. 22, p. 169 - 173.

NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. DA S. Manejo Integrado de Moscas-das-Frutas. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (ed.). **Moscas-das-frutas de importância no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap. 22, p. 169 - 173.

NEVES, E. M. Economia da Produção Citrícola e Efeitos Alocativos. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, Ano 14, n. 162, Abril 2000, p.9 -12, 2000.

NEVES, M. F. & LOPES, F. F. **Estratégias para a laranja no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2005.

NORRBOM, A. L. **Phylogenetic analysis and taxonomy of the *cryptostrepha*, *daciformis*, *robusta* and *schausi* species groups of *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae)**. Pennsylvania: 1985. Thesis (Ph. D.). Pennsylvania State University, 1985.

NORRBOM, A. L.; CARROLL, L. E.; FREIDBERG, A. Status of knowledge. In: TROMPSON, F. C. (ed.) **Fruit fly expert identification system and systematic information database**. Leiden: North American Dipterists' Society/Backhuys, 1998. p. 9 - 47.

ONU, **Agenda 21**, New York, 1992.

ORTH, A. I.; RIBEIRO, L. G.; REIS FILHO, W. Manejo de pragas. In: EMPRESA CATARINENSE DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual da cultura da macieira**. Florianópolis, 1986. Cap. 15, p. 341 - 379.

PAIVA, P. E. B. **Moscas-das-frutas em citros: densidade de armadilhas para monitoramento, efeito do pH na atração e determinação do nível de controle.** Piracicaba: USP, 2004. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, 2004.

PIANNA, A. **Agricultura Orgânica: a subjacente construção de relações sociais e saberes.** RJ: UFRJ, 1999. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1999.

PLANETA ORGÂNICO. **Agricultura orgânica.** Disponível em: <www.planetaorganico.com.br/comoraz.htm> Acesso em: 24 out. 2002.

PINHEIRO, S.; AURVALLE, A.; GUAZZELLI, M. J. **Agropecuária sem veneno.** Porto Alegre: L & PM Editores, 1985.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAÁ. **Levantamento de dados e informações sobre o município de Caraá, RS.** Caraá: Secretaria da Agricultura, 2003. Polígrafo.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAÁ. Secretaria de agricultura. **Cultura da laranja e mosca-das-frutas.** Caraá, RS, 05 e 06 nov. 2004. Entrevista concedida a Luciana Fofonka.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico de pragas e doenças: técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente.** São Paulo: Nobel, 1988.

RAGA, A.; SOUZA FILHO, M. F. DE; SATO, M. E. CÉRVOLO, L. C. Dinâmica populacional de adultos de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomar de citros de Presidente Prudente, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 63, n. 2, p.23 - 28, 1996.

REZENDE, J. O.; MAGALHÃES, A. F. de J.; SHIBATA, R. T.; ROCHA, E. S. **Citricultura nos solos Coesos dos Tabuleiros Costeiros: análise e sugestões.** Salvador: SEGRI/ SPA, 2002.

RIPADO, M. F. B. **A Laranjeira: variedades, cultura, produção.** [S.I.]: Publicações Europa América, 1993.

RODRIGUES, O; VIÉGAS, F. **Citricultura Brasileira.** Campinas: Fundação Cargil, 1980. v.1, p. 1 – 29.

ROJAHN, P. R. **Mosca-da-fruta.** EMATER de Santo Antônio da Patrulha, 05 ago.2004. Entrevista concedida a Luciana Fofonka.

SACHS, H. F. G. et al. **A cultura do pessegueiro.** Pelotas, CNPFT, 1984 (Circular Técnica, 10).

SALLES, L. A. B. **Mosca das frutas (*Anastrepha spp*) Biologia e controle.** Pelotas: EMBRAPA-CNPFT, 1994.

_____. **Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana.** Pelotas: EMBRAPA – CPACT, 1995.

_____. Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus*. In: **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap. 8, p. 81 - 6.

SALLES, L. A. B. Conheça e controle o terror dos pomares – Mosca das frutas. **Caderno Técnico Cultivar HF**, vol. 05, dez/jan. 2001.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. 3 ed. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil – Território e Sociedade no início do século XXI**. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SAUER, S. **A luta pela terra e a reinvenção do rural**. Campinas: UNICAMP, 2003.

SCHMITZ, E. H. et al. Fruticultura. In: Reunião Técnica de Fruticultura, 05 e 06 de maio, 1998, Veranópolis. **Anais**. Porto Alegre: FEPAGRO, 1998.

SILVA, F. F. da. **Manejo Ecológico de pragas**. Mensagem pessoal. Mensagem recebida por: <lufonka@yahoo.com.br> em 17 fev. 2005.

SILVA, J. G. Estudos Moleculares. In: MALAVASI, A; ZUCCHI, R.A. (ed.) **Mocas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap. 3. p.29 - 39.

SIVINSKI, J.; CALKINS, C. O.; BARANOWSKI, R.; HARRIS, D.; BRAMBILA, J.; DIAS, J.; BURNS, R. E.; HOLLER, T.; DODSON, G. Suppression of Caribbean fruit fly (*Anastrepha suspensa* (Loew) Diptera: Tephritidae) population through augmented releases of the parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* (Asmead) (Hymenoptera: Braconidae). **Biological Control**, v. 6, p.77-185, 1996.

SOUZA, A. C. Frutas cítricas: singularidade do mercado. **Preços Agrícolas**, [S.I.], p. 8 -10, maio - junho 2001.

SOUZA FILHO, M. F. de. **Infestação de moscas-das-frutas (Díptera: Tephritidae e Lonchaeidae) relacionada à fenologia da goiabeira, nespereira e do pessegueiro**. Piracicaba: USP, 2006. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2006.

SOUZA FILHO, M. F.; RAGA, A.; ZUCCHI, R. São Paulo. In: MALAVASI, A; ZUCCHI, R.A. (ed.) **Mocas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap. 3. p.29 - 39.

SUGAYAMA, R. L. ***Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Díptera: Tephritidae) na região produtora de maçãs do Rio Grande do Sul; Relação com seus inimigos naturais e potencial para o controle biológico**. São Paulo: USP, 2000. Tese (Doutorado). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2000.

TODA FRUTA. **Citricultura**. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br/http>> Acesso em: 15 mai. 2004.

TRÉS, F. Moscas das frutas. **Agropecuária fluminense**, 10. Niterói: Emater - Rio, 1992.

URAMOTO, K. **Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz**. Piracicaba: USP, 2002. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2002.

VELOSO, V.R.S.; FERNANDES, P.M.; ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas do Estado de Goiás. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Hollos, 2000. p. 247 - 252.

WHARTON, R. A. Subfamily Opiinae. In: WHARTON, r. a.; marsh, p. m.; sharkey, m. j. (ed.). **Manual of the new world genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Lawrence: Allen Press, 1997. p. 379 – 395.

WHITE, I. M. Fruit fly taxonomy: recent advances and new approaches. In: MCPHERON, B. A.; STECK, G. J. (ed.). **Fruit fly pests: a world assessment of their biology and management**. Delray Beach, FL: St. Lucie Press, 1996.

ZAHLER, P. M. Moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em dois pomares de manga (*Mangifera indica*) do Distrito Federal: Levantamento de espécies e flutuação populacional. **Revista Ceres**, v. 38, n. 217, p. 206 - 216, 1991.

ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) no Brasil: taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros. In: Encontro sobre moscas-das-frutas, 1, 1987, Campinas. **Anais**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.1 - 10.

ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000a. Cap. 1, p. 13 - 24.

ZUCCHI, R. A. Espécies de *Anastrepha*, sinónimas, plantas hospedeiras e parasitóides. p. 41-48. In: A. MALAVASI & R. A. ZUCCHI (edit.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000b.

ZUCCHI, R. A.; et al. **Guia de Identificação de Pragas Agrícolas**. Piracicaba: FEALQ, 1993.

PÊNDICES

APÊNDICE A - Laranja: Origem e Distribuição Geográfica

Conforme Hasse (1999), como todas as plantas cítricas, a laranjeira, é nativa da Ásia, porém, a região de origem é motivo de controvérsia. Alguns historiadores afirmam que os cítricos surgiram no leste asiático, nas regiões que incluem hoje a Índia, China, Butão, Birmânia e Malásia.

A laranja foi levada da Ásia para o norte da África e de lá para o sul da Europa, onde teria chegado na Idade Média. Da Europa foi trazida para as Américas, por volta de 1500 (HASSE, 1999).

Todas as espécies do gênero *Citrus* são originárias das regiões tropicais e subtropicais da Ásia e do Arquipélago Malaio (AMARAL, 1994; DORNELLES, 1988; HASSE, 1999; REZENDE et al., 2002). Sua difusão pelo mundo foi relativamente lenta. Ao que tudo indica, a laranjeira doce somente foi introduzida na Europa por volta do ano 1400 (KOLLER, 1994).

De acordo com Dornelles (1988), as referências mais antigas à citricultura estão na literatura chinesa e datam aproximadamente do ano 2.200 a.C.

Segundo esse mesmo autor, as Cidras foram as primeiras plantas cítricas conhecidas na Europa. As laranjeiras doces tornaram-se conhecidas dos europeus no séc. XV, quando foram introduzidas pelos portugueses. As tangerinas só no séc. XIX atingiram a Europa. Já os pomeleiros existem na América (Barbados) desde o séc. XVIII.

A laranja foi espalhando-se pelo mundo sofrendo mutações e dando origem a novas variedades. Durante esse período, a citricultura ficou abandonada (HASSE, 1999).

No século XIX na Europa, depois da disseminação das teorias de Mendel e Darwin, iniciaram pesquisas e experimentos para aprimorar as variedades de laranja. Ainda antes do século XX, os Estados Unidos passaram a liderar os esforços técnicos na área da citricultura. Os estudos sempre estiveram direcionados para o melhoramento do aspecto, tamanho e sabor dos frutos, como também ao aprimoramento genético para a obtenção de árvores mais resistentes às doenças e variações climáticas (HASSE, 1999).

Segundo Dornelles (1988), os citros difundiram-se pelo mundo respeitando os limites de temperaturas mínimas, deixando de fora da produção de citros as áreas de populações mais densas e com melhor poder aquisitivo.

Inicialmente, o comércio era apenas de fruta fresca que, tendo um alto custo, acabava

elitizando e reduzindo o consumo nos países importadores. Essa situação começou a mudar com o surgimento em 1940 da indústria de suco concentrado congelado que conseguiu reduzir os custos e ampliar o consumo de sucos. Conseqüentemente, as regiões mais quentes e úmidas foram favorecidas, produzindo grandes volumes de fruta a baixo custo. Neste contexto, o Brasil desponta a partir de 1963 como o maior produtor e exportador de citros do mundo (DORNELLES, 1980).

Em 1983 os maiores produtores mundiais eram: em 1º lugar o Brasil, em 2º os Estados Unidos, em 3º a Itália, em 4º a Espanha e em 5º lugar o México (DORNELLES, 1980).

Atualmente, os pomares mais produtivos, decorrentes de uma citricultura planejada e estruturada, estão nas regiões de clima tropical e subtropical, destacando-se o Brasil, Estados Unidos, México, China e África do Sul (HASSE, 1999).

Aproximadamente quarenta séculos depois da sua introdução, a laranja tem seu maior volume de produção nas Américas, onde foi introduzida há 500 anos. As principais regiões produtoras de laranja no mundo são: São Paulo no Brasil, e Flórida nos Estados Unidos (JUNIOR et al., 2005).

Segundo Ripado (1993), os países produtores de laranja podem dividir-se em seis grandes zonas (três em cada hemisfério):

- 1- Zona do mar Mediterrâneo (onde se incluem os países do litoral mediterrâneo e Portugal e a Pérsia);
- 2- Zona das Américas, do Norte e Central;
- 3- Zona do Sudeste da Ásia (que engloba o Japão, China, União Indiana e Filipinas);
- 4- Zona da América do Sul;
- 5- Zona da África Austral (a que pertence à República da África do Sul e territórios limítrofes);
- 6- Zona Australiana (Austrália e Nova Zelândia).

No Brasil, os citros devem ter sido introduzidos na Bahia, nos primórdios do descobrimento, sendo que em 1567 foram descritas naquele estado, laranjeiras em produção, por Gabriel Soares. Também já havia referências da existência de laranjeiras no Sul do Estado de São Paulo em 1540, desenvolvendo-se principalmente nos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, bem como no Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Bahia, em menor proporção (KOLLER, 1994).

A difusão dos citros no Brasil, segundo Dornelles (1988), acompanhou o povoamento

de seu território, com destaque nas regiões de melhores condições ecológicas ou sócio-econômicas, propiciando a formação de núcleos de desenvolvimento dos citros. Neste contexto São Paulo transformou-se no maior produtor nacional de citros. A maior quantidade de laranja produzida no Brasil destina-se à indústria de suco concentrada no estado de São Paulo, responsável por 70% das laranjas e 98% do suco que o Brasil produz.

Os estudiosos costumam situar o princípio da citricultura no Brasil a partir de 1530/40 (HASSE, 1999).

Os livros e documentos que retratam o Brasil do início da colonização citam a excelente adaptação climática dos cítricos na costa brasileira. A adaptação da laranja ao clima e ao solo brasileiro produziu uma variedade particular, a laranja Bahia, baiana ou de “umbigo”, que provavelmente surgiu por volta de 1800. A partir dessa variedade de laranja, a citricultura se transformou num ramo peculiar da agricultura brasileira. Nessa fase, a evolução da citricultura é lenta, porém as mudas vão se espalhando aos poucos pelo país numa escala considerável (KOLLER, 1994).

Conforme apontamentos feitos por Hasse (1999) em 1873, aproveitando os serviços diplomáticos norte-americanos instalados no Brasil, os técnicos em citricultura de Riverside, na Califórnia, receberam 3 mudas de laranja Bahia. Delas saíram as mudas que, posteriormente, espalharam-se pelos EUA e outras partes do mundo com o nome de Washington Navel. Já faz mais de um século que o Brasil e os EUA mantêm um intercâmbio citrícola, onde a laranja foi a base fundamental.

Nesse período, a citricultura brasileira ainda era rudimentar. Era uma época de mudanças intensas no Brasil. Entre 1822 e 1889 o país declarou a sua independência e proclamou a república. Na economia, caiu o açúcar e subiu o café; acabou a escravidão e iniciou a imigração. O café foi introduzido no interior de São Paulo, juntamente com a laranja (JUNIOR et al., 2005).

A produção de laranja das fazendas era usada para consumo interno e o excedente era vendido nas cidades. A partir do século XX, a citricultura começou a ser considerada uma opção agrícola. Com a crise do café, a citricultura foi ganhando um espaço maior.

Na década de 20, Hasse (1999) aponta que a citricultura brasileira baseava-se nos manuais americanos, em experiências dos Estados Unidos. O Brasil exportava laranja, porém ninguém sabia a produção total, área cultivada ou a produtividade. Apenas em 1927 é que o

Brasil fez a primeira classificação para a exportação de cítricos.

A partir da década de 30, a laranja se tornou um dos dez produtos mais exportados do país. Mas, ao longo dos anos 30, a evolução técnica e econômica da citricultura foi interrompida pela II Guerra Mundial. A queda nas exportações para a Europa, a falta de mercados, e a presença de doenças devido ao abandono dos pomares, deu início a uma crise que praticamente destruiu a citricultura brasileira.

Com o término da guerra foram recuperadas as exportações de laranja. Conforme dados do Ministério da Agricultura, o Brasil teria na época 50 milhões de árvores cítricas, das quais 16 milhões estavam em São Paulo.

Em 1937, disseminou-se a praga denominada Tristeza que dizimou quase todas as laranjas brasileiras (RODRIGUES, 1980). Superada essa crise, a partir de 1947 iniciou-se o reflorestamento da citricultura brasileira até o estágio atual.

Apesar da recuperação dos pomares, na década de 50, apareceram novas pragas, como o cancro cítrico que entrou no Brasil por meio de mudas trazidas clandestinamente do Japão. Para a erradicação dessa praga e para promover um maior controle sanitário nos pomares, o setor paulista criou em 1977, o FUNDECITRUS (Fundo Paulista de Defesa da Citricultura), que segue até os dias de hoje (HASSE, 1999).

Nos anos 50, foi instalada no Brasil a primeira fábrica de suco concentrado e congelado de laranja, baseada nos moldes norte-americanos. Efetivamente a indústria brasileira de cítricos voltada para a exportação nasceu em 1963, quando exportou mais de 5 mil toneladas de suco, arrecadando pouco mais de 2 milhões de dólares. Na década de 80, o Brasil tornou-se o maior produtor mundial, com mais de 1 milhão de hectares de cítricos em seu território (JUNIOR et al., 2005).

No Rio Grande do Sul, a introdução da citricultura segundo Koller (1994) teria sido efetuada por colonizadores açorianos em 1960, no Vale do Rio Caí. Porém, a região norte do Rio Grande do Sul foi colonizada por jesuítas espanhóis muito antes dessa época com a fundação dos Sete Povos das Missões, onde, provavelmente, foi introduzida a planta cítrica cujo cultivo não deve ter evoluído devido à destruição das culturas jesuíticas, tanto por tropas espanholas como portuguesas.

APÊNDICE B - A Cultura da Laranjeira

A laranja é uma fruta cítrica da família Rutaceae, subfamília das Aurancioideas, gênero *Citrus* e de nome científico *Citrus aurantium* L., var. *sinensis*, Osbeck (RIPADO, 1993).

Dornelles (1988), cita a seguinte posição botânica dos citros a partir da família:

Família - Rutáceas

Subfamília - Aurancioideas

Tribo - Citreas

Subtribo - Citrinas

Gêneros - *Citrus*, *Fortunella* e *Poncirus*

O gênero *Fortunella* tem diversas espécies, como os *Cunquateiros*, produzindo frutas pequenas para fins ornamentais.

O gênero *Poncirus* tem uma única espécie, o *Poncirus trifoliata*, não comestíveis, sendo cultivado apenas para uso com porta-enxertos, ou para fazer cercas vivas, pois apresentam espinhos.

A subtribo das Citrinas possui mais dez outros gêneros sem importância econômica. Já o gênero *Citrus* apresenta todos os citros cultivados comercialmente para a produção de frutas.

A existência de numerosas espécies entre outros fatores fazem com que a classificação do gênero *Citrus* seja difícil e polêmica. Conforme Dornelles (1988), os dois principais sistemas taxonômicos são os de Swingle, que admite 16 espécies, e o de Tanaka, que aceita 159. Esse sistema é o mais aceito, tendo as seguintes espécies de maior importância econômica:

- Tangerineira (*Citrus reticulata*) produz fruta com casca que solta com facilidade dos gomos. As principais variedades cultivadas no Brasil são Ponkan, Dancy e Cravo.

- Tangerina de Casca Pálida (*Citrus deliciosa*) recebe nomes regionais, como Bergamoteira, Mixiriqueira e Mimosa. As principais variedades cultivadas no Brasil são a Comum e a Montenegrina

- Limeira Doce (*Citrus limettioides*), também chamada Lima da Pérsia. Apresenta pouco valor comercial, presente em pomares domésticos.

- Laranjeira Azeda (*Citrus aurantium*) é usada como porta-enxerto e para a fabricação de geléias, pastas e compostas da casca.

- Laranjeira Doce (*Citrus sinensis*) é a espécie cítrica mais importante, com a maioria

das variedades cultivadas em todo mundo.

O crescimento das plantas cítricas, segundo Ripado (1993), não é constante durante o ano. Acontece por fluxos de crescimento, com ou sem florescimento, com períodos de paralisação onde amadurece a brotação e a planta forma reservas para um novo fluxo. As plantas adultas apresentam dois fluxos de crescimento durante o ano, um na primavera e outro no verão, enquanto as plantas novas têm diversas.

Nas regiões subtropicais, o fluxo de primavera antecede a um período prolongado de paralisação devido ao frio, como no estado do Rio Grande do Sul, e surge acompanhado de intenso florescimento. Nos climas tropicais há uma tendência ao florescimento distribuído durante o ano, sem ter uma época fixa para maturação dos frutos.

As plantas que não são enxertadas, provenientes da germinação de uma semente (seedlings), só florescem após completar um período de diversos anos de juventude, com crescimento vigoroso e muitos espinhos. Uma laranjeira de pé franco (originária de semente) só floresce após sete ou oito anos de crescimento normal (JUNIOR et al., 2005).

Os pomares de citros são considerados novos até aproximadamente três anos após a sua plantação. Após esse período inicia-se a vida produtiva do pomar cítrico que é longa e necessita de cuidados especiais. Segundo Dornelles (1988), a produção de laranjeiras e tangerinas estabiliza-se por volta de quinze a vinte anos, quando a produção e a planta crescem pouco e lentamente.

As plantas cítricas, conforme Ripado (1993), têm vida útil de trinta e cinco a quarenta anos. Podem viver vários séculos, mas a vida útil varia entre 20 e 30 anos, aproximadamente. Apresentam dois ciclos anuais de crescimento (FRUTICULTURA, 2004): Ciclo de primavera - crescimento vegetativo e floral e Ciclo de verão - principalmente vegetativo.

Os citros têm grande capacidade de adaptação a climas variados, desde o Equador até cerca de 40° de latitude em ambos os hemisférios, desde os desertos até regiões constantemente chuvosas, Dornelles (1988).

A Fruticultura (2004) resume as condições de clima que prevalecem nas principais regiões brasileiras produtoras de citros (Tabela 17).

Tabela 17

Condições gerais de clima nos estados brasileiros produtores de citros

CONDIÇÃO	SP, MG, RJ	BA, SE	RS
Altitude (m)	0-600 (500)	100-1300	50-100
Chuva			
Mm/ano	1200-1800 (1400)	1200-1300	1200-1600
Mm/primavera-verão	1000	700	1000
Temperatura (°C)			
Média	21	25	19
Média mínima	9	10	4
Média máxima	36	38	30
Umidade relativa do ar (%)	77	80	77

Fonte: Fruticultura, 2004.

Nota: Números entre parênteses = médias.

Além do que já foi descrito sobre a cultura da laranjeira, pode-se também ressaltar a importância dos citros para a saúde humana. Segundo Koller (1994), os citros contêm em média de 6 a 12% de glicídios, vitaminas, elevada quantidade de compostos nitrogenados e de cálcio, bem como ferro e outros sais minerais. O teor de gordura é baixo, oscilando entre 0,2 e 0,5%.

Os citros também apresentam um importante valor terapêutico. Segundo Ripado (1993), a riqueza da laranja em vitaminas torna-a recomendável para o tratamento de ataques escorbúticos, para avitaminoses, sobretudo nos lactantes que consomem leite esterilizado. A água de flor e folhas da laranjeira possui propriedades antiespasmódicas e hipnóticas.

Nessa temática as frutas cítricas são muito apreciadas pela população em geral, podendo ser utilizadas na alimentação humana de diversas outras formas além do suco e consumo fresco, destacando-se a utilização em produtos de confeitaria, doces e compotas, vinho e vinagre de laranja. A casca fornece óleos essenciais e a pectina. O resíduo da extração do suco e do óleo da casca (bagaço), é utilizado principalmente no preparo de ração. Das folhas se extraem óleos para a fabricação de cosméticos. A madeira dos citros serve de lenha de bom valor calorífico, entre outras aplicações.

Variedades das Laranjeiras Doces

A laranjeira doce é uma árvore de porte médio, podendo atingir até 8m de altura, tronco com casca castanho-acinzentada, copa densa de formato arredondado. Folhas de textura firme e bordos arredondados; exala um aroma característico quando maceradas. As flores são pequenas, de coloração branca, aromáticas (JUNIOR et al., 2005).

O fruto é de formato e coloração variável; freqüentemente com casca de coloração alaranjada, a polpa é aquosa de coloração que pode variar de amarelo- clara a vermelha. As sementes são arredondadas e achatadas, de coloração verde-esbranquiçada. A frutificação vai ao longo do ano, concentrando-se de abril a setembro. O cultivo deve ser realizado no início da estação chuvosa. O clima ideal é com temperatura entre 23 e 32°C. A propagação é por sementes e enxertia (RIPADO, 1993).

Quanto às laranjeiras doces, Dornelles (1988) explica que os fatores climáticos, principalmente as temperaturas, influem nas características externas e internas das laranjas, e em sua época de maturação, pois as somas térmicas são inversamente proporcionais ao tempo necessário entre a florada e a maturação. A tabela 18 lista as principais variedades de laranjeiras doces com seus períodos de colheita na região sul do Brasil, frutos estes provenientes da florada normal, ou seja, de agosto a setembro.

Tabela 18

Principais variedades de laranjeiras doces com seus períodos de colheita na região sul

VARIEDADE	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Céu (Piralima)			–	–	–	–	–					
Hamlin				–	–	–	–	–				
Bahia e Bahianinha				–	–	–	–	–				
Franck						–	–	–				
Tobias							–	–	–			
Caipira (Comum)							–	–	–			
Monte Parnaso						–	–	–	–	–		
Pêra								–	–	–	–	–
Natal		–	–						–	–	–	–
Valência		–	–							–	–	–

Fonte: Dornelles, 1980.

Nota: J a D: meses do ano.

Segundo Dornelles (1988), as laranjeiras apresentam variedades precoces, de meia-estação, semitardias e tardias.

As variedades precoces são de baixa acidez, podendo ser consumidas com casca. Recebem nomes regionais como do Céu, Lima e Docinha.

A variedade Hamlin é muito procurada pela indústria, por sua precocidade; Produz frutas pequenas e pouco coloridas. Schmitz et al. (1998) orientam que o diâmetro na época de maturação é em torno de 6,0 cm e a altura em torno de 5,5 cm. Os meses de maior safra são de maio a agosto e a época de maturação é em maio e junho.

As variedades de meia-estação amadurecem no fim do outono e início do inverno, como, por exemplo, a laranja de umbigo, tangerinas e mixiricas.

A laranjeira Bahia ou de Umbigo compreende um grupo de variedades que se caracteriza por apresentar um “umbigo”, que é uma segunda fruta rudimentar localizada no ápice da fruta principal. Estas variedades têm tamanho grande (com exceção as Bahianinhas), boa coloração e polpa com textura firme e granulada, sem sementes e com menos suco que as laranjas normais. Na época de maturação dessa fruta, o diâmetro é em torno de 7,0 cm e a altura em torno de 6,8 cm. Os meses de maior safra são de abril a junho e a época de maturação é em maio (Boletim FEPAGRO, 1995).

A variedade Franck é muito cultivada no Rio Grande do Sul, principalmente para uso na indústria de sucos. As frutas são um pouco achatadas, quase esféricas, com muito suco, com boa coloração e altamente produtivas. Schmitz et al. (1998) explicam que o diâmetro na época de maturação é em torno de 6,5 cm e a altura em torno de 6,0 cm. Os meses de maior safra são de junho a agosto e a época de maturação é em junho.

As variedades semitardias podem ser colhidas entre as de meia-estação e as tardias. São muito úteis no sul do país, pois as variedades de meia estação não se conservam até o início da colheita das variedades tardias. Substituem tranqüilamente as laranjas comuns.

A laranjeira Monte Parnaso é uma variedade de umbigo, produzindo frutos grandes, sem muita coloração, sem sementes, de ótimo sabor e de produtividade média.

A variedade Tobias, segundo Dornelles (1988), é oriunda do Rio Grande do Sul, selecionada pela Estação Experimental de Taquari. É muito produtiva, altamente sucosa, indicada principalmente para a indústria. O diâmetro dessa fruta na época de maturação é em torno de 7,0 cm e a altura em torno de 6,5 cm. Os meses de maior safra são de junho a setembro e a época de

maturação é em junho e julho.

As variedades tardias são as mais cultivadas no Brasil, pois podem ser colhidas na primavera e no verão.

Segundo Dornelles (1988), a variedade Pêra é a principal laranjeira cultivada no Brasil, tanto para a indústria, como para consumo direto. É muito produtiva, sucosa, poucas sementes e com grande capacidade de conservar-se antes e depois de ser colhida. Quanto ao tamanho na época de maturação, o diâmetro conforme Schmitz et al. (1998) é em torno de 5,7 cm e a altura em torno de 6,0 cm. Os meses de maior safra são setembro a novembro e a época de maturação é em outubro.

Natal é uma variedade muito semelhante à Valência, da qual provavelmente é derivada. Por ser muito tardia, no extremo sul não chega a atingir maturação satisfatória. Quanto ao tamanho na época de maturação, Schmitz et al. (1998) explicam que o diâmetro é em torno de 6,2 cm e a altura em torno de 6,0 cm. Os meses de maior safra são de outubro a dezembro e a época de maturação é em novembro.

Valência é a variedade de laranjeira mais difundida no mundo, principalmente em clima do tipo Mediterrâneo, ou semelhante. Conforme Dornelles (1988), no Brasil, esta variedade é muito importante para o Estado do Rio Grande do Sul, sendo considerada a principal variedade cítrica cultivada. Apresenta excelente qualidade, adaptando-se tanto para o consumo *in natura* como à indústria.

Schmitz et al. (1998) explicam que o diâmetro na época de maturação é em torno de 7,0 cm e a altura em torno de 6,5 cm. Os meses de maior safra são de setembro a novembro e a época de maturação é em setembro e outubro.

É importante ressaltar que, além das variedades citadas, cada região tem variedades locais, atendendo exigências do mercado consumidor local.

APÊNDICE C - ENTREVISTA COM MORADORES DE CARAÁ

Caracterização do entrevistado e da área de moradia

1) Dados pessoais:

Nome _____ Idade: _____

Profissão _____ Data: _____

2) Localize e caracterize a área onde você mora:

3) Como é o solo (argiloso, arenoso, pedregoso, úmido...)?

Aspectos econômicos-ambientais

4) Qual a cultura mais produzida atualmente em sua área? Qual época é plantada? Qual época é colhida?

5) Qual o destino dessa produção? Subsistência (consumo próprio) ou comercialização?

6) Antigamente, quais eram as culturas mais plantadas?

7) Atualmente, existem mais ou menos árvores no Caraá (cobertura vegetal)?

8) Quais as árvores existentes no Caraá que são:

a) Nativas _____

b) Exóticas _____

c)Frutíferas_____

9)Quais as principais frutíferas cultivadas?

10)Quais frutas estão maduras no:

a)Outono?_____

b)Inverno?_____

c)Primavera?_____

d)Verão?_____

Cultivo da laranja e impactos na produção e no ambiente:

11) Possui pomar de laranjeiras?Qual é o tamanho aproximado?

12) Em que época ocorreu a introdução da citricultura no Caraá?

13) Como é o cultivo da laranjeira? Quais as espécies cultivadas?

14)Utiliza algum adubo na cultura da laranjeira? Qual (is)?

15) Antes da introdução da citricultura, que adubos eram usados?

16) Como está a produção de laranjas? Como era antigamente? Justifique.

17) Existe alguma praga que afete os pomares? Qual (is)? A que ou a quem você atribui o aparecimento de pragas?

18) O que é feito para exterminar essa (s) praga (s)? Usam agrotóxicos? Qual (is)?

19) Quais as maiores dificuldades enfrentadas na produção de laranja?

**APÊNDICE D - ENTREVISTA COM A PREFEITURA E EMATER DO
MUNICÍPIO DE CARAÁ E DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA**

Dados pessoais:

Nome _____ Idade: _____

Função _____ Data: _____

1) Caraá pode ser considerado um município onde a citricultura ocupa uma importância socioeconômica? _____

2) Atualmente qual é a área ocupada para o cultivo de laranjas? Qual a produção anual?

3) Quando começou o comércio de laranjas? Atualmente quanto é exportado por ano?

4) De 1990 até a atualidade como foi e como está sendo a produção de laranjas? Aumentou? Diminuiu? Estabilizou? Por quê?

5) Como é o cultivo de laranjas? Que técnicas são usadas? Adubos? Agrotóxicos? Inseticidas? Quais?

6) Qual é a espécie de laranja mais cultivada? E qual é a mais comercializada no Caraá?

7) Existe alguma praga atacando os pomares de laranjeiras? Qual (is)?

8) Se existe, a que ou a quem vocês atribuem a culpa por esse impacto ambiental negativo (diagnóstico)?

9) Quando começou esse problema (ataque de pragas)?

10) Quais os sintomas dessa (s) praga (s)? O que acontece com as frutas?

11) Que medidas mitigadoras estão sendo tomadas para resolver esse problema?

12) O que deve ser feito para prevenir o ataque de pragas? A nível de município, o que está sendo feito nesse sentido?

13) Existe alguma resistência por parte dos agricultores quanto às medidas de prevenção e controle de pragas?

ANEXOS

**ANEXO A – CHAVE PARA AS ESPÉCIES DE ANASTREPHA CONHECIDAS PARA O
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (KOVALESKI ET AL., 2000)**

1	Faixa costal estendendo-se por toda margem anterior, sem distinta área hialina no ápice da nervura R ¹	2
1'	Faixa costal não se estende por toda margem anterior, com distinta área hialina no ápice da nervura R ¹	3
2 (1)	Asa com faixa S ausente; coloração geral escura.....	
 <i>A. daciformis</i>	
2'	Asa com faixa S presente; coloração geral amarela.....	<i>A. grandis</i>
3 (1)	Mesonoto com duas manchas circulares escuras na margem posterior.....	4
3'	Mesonoto sem manchas circulares escuras na margem posterior.....	6
4 (3)	Comprimento do mesonoto (escuto+escutelo) >3,5 mm.....	
 <i>A. sp. Prox. Luederwaldti</i>	
4'	Comprimento do mesonoto (escuto+escutelo) <3,5 mm.....	5
5 (4)	Acúleo com aproximadamente 2mm de comprimento.....	<i>A. aczeli</i>
5'	Acúleo com menos de 1mm de comprimento.....	<i>A. morvasi</i>
6 (3)	Mediotergito e subescutelo sem faixas escuras laterais.....	7
6'	Mediotergito e subescutelo com faixas escuras laterais.....	13
7 (6)	Asa com faixa C e S separadas.....	8
7'	Asa com faixa C e S unidas.....	11
8 (7)	Ápice do acúleo com a parte denteada mais longa que larga (>2x).....	
 <i>A. dissimilis</i>	

- 8' Ápice do acúleo com a parte denteada aproximadamente tão longa quanto larga (<1,5x).....9
- 9 (8) Ápice com constrição acentuada antes da serra e dentes conspícuos.....*elegans*
- 9' Ápice sem constrição com dentes pequenos, pouco conspícuos.....10
- 10(9) Acúleo com mais de 2,6mm de comprimento; macroquetas negras.....*A. similis*
- 10' Acúleo com menos de 2,6mm de comprimento; macroquetas castanhas.....*A. sinvali*
- 11(7) Manchas alares marrom-escuras; ramo distal da faixa V isolado do ramo proximal.....*A. phaeoptera*
- 11' Manchas alares marrom-claras; ramos distal e proximal da faixa V unidos.....12
- 12(11) Ápice com dentes sobre mais da metade apical.....*A. pseudoparallela*
- 12' Ápice com dentes diminutos sobre 1/5 apical.....*A. barbiellinii*
- 13(6) Ápice com constrição acentuada antes da serra.....*A. fraterculus*
- 13' Ápice com constrição suave antes da serra.....14
- 14(13) Ápice com dentes arredondados e pouco salientes em aproximadamente metade apical; acúleo com 2,0mm de comprimento; aspecto das manchas escuras laterias do mediotergito variáveis (de faixa a apenas uma pequena mancha).....*A. amita*
- 14' Ápice com dentes salientes em menos da metade apical; acúleo com mais de 2,0mm de 2,0mm de comprimento; aspecto das manchas escuras laterias do mediotergito invariáveis (faixas).....*A. distincta*

**ANEXO B - CHAVE PARA ALGUMAS ESPÉCIES DE BRACONÍDEOS
PARASITÓIDES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS NO BRASIL**

1. Mandíbulas amplamente separadas, ápices não se tocam quando fechadas (subfamília Alysiiinae); asas anteriores com a célula braquial aberta (gênero *Asobara*), mesossoma de cor amarela.....*Asobara anastrephae*
Mandíbulas normais, ápices tocando-se quando fechados (subfamília Opiinae).....2

2. Asas anteriores com o segundo segmento da nervura radial igual ou mais curto que a primeira intercubital.....3
Asas anteriores com o segundo segmento da nervura radial mais longo do que a primeira intercubital.....5

3. Asas anteriores com a nervura recorrente unida à segunda célula cubital*Diachasmimorpha longicaudata*
Asas anteriores com a nervura recorrente unida à primeira célula cubital ou intersticial.....4

4. Propódeo areolado; mesossoma de cor predominantemente amarelo; asas hialinas; pterostigma marrom-escuro.....*Doryctobracon areolatus*
Propódeo com um par de carenas medianas posteriores; cabeça preta, tórax e abdome amarelos; asas escuras; pterostigma amarelado.....*Doryctobracon brasiliensis*

5. Asas anteriores com a nervura recorrente alcançando a segunda célula cubital, propódeo areolado anteriormente.....*Utetes anastrephae*
Asas anteriores com a nervura recorrente alcançando a primeira célula cubital, propódeo com uma carena longitudinal mediana.....6

6. Tíbias posteriores pretas na base e no ápice.....*Opius bellus*
Tíbias posteriores vermelho-amareladas..... *Opius sp.*