

CARLOS ALBERTO SALVADOR

**UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO SOBRE O CULTIVO DE TOMATE NA
REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA – PROPOSTA DE
SUSTENTÁBILIDADE**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Departamento de Ciência Contábeis, do Setor de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal do Paraná, como requisito para obtenção do título de Especialista em Formulação e Gestão de Políticas Públicas.

Orientador: Prof. Blênio César Severo Peixe

CURITIBA

2007

AGRADECIMENTOS

Agradeço de coração a todas as pessoas que tornaram possível a realização deste trabalho;

a Deus, pela força concedida, saúde, em todos os momentos tornando possível a realização e conclusão deste trabalho;

ao Professor Blênio César Severo Peixe pela confiança, desprendimento, estímulo e orientação nesse trabalho;

aos professores do curso, pela amizade, dedicação, respeito e tolerância, na convivência e na apresentação dos temas na sala de aula;

aos colegas, pelos bons momentos, alegria, divertimento, apoio e companheirismo;

aos colegas de trabalho do Sistema Estadual de Agricultura do Paraná que me ajudaram e estimularam na busca de informações para realização deste trabalho;

ao Governo do Estado do Paraná, por meio da Escola de Governo, pela oportunidade de propiciar um curso de excelência à minha vida e carreira profissional;

a todos, que de alguma forma, contribuíram para realização deste trabalho.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais, que me ensinaram a sonhar e a perceber o mundo com sensibilidade.

LISTA DE SIGLAS

CEASA	- Centrais de Abastecimento do Paraná
CPRA	- Centro Paranaense de Referência em Agroecologia
CREA	- Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
DERAL	- Departamento de Economia Rural
RMC	- Região Metropolitana de Curitiba
EMATER	- Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IAPAR	- Instituto Agrônômico do Paraná
ICS	- Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa
MAPA	- Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento
MERCOSUL	- Mercado Comum do Sul
MMA	- Ministério do Meio Ambiente
OMS	- Organização Mundial da Saúde
OPAS	- Organização Pan-Americana da Saúde
PARA	- Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos
PRCST	- Programa Regional de Cultivo Sustentável do Tomate
SANEPAR	- Companhia de Saneamento do Paraná
SEAB	- Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento do Paraná
SESA	- Secretaria de Estado da Saúde do Paraná
UFPR	- Universidade Federal do Paraná

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	- Valores Percentuais das Principais Formas de Uso do Solo na RMC.....	13
GRÁFICO 2	- Área de Plantio de Tomate, em ha e em %, por município.....	43
GRÁFICO 3	- Quantidade de Propriedades Sujeita a Entrevista, por Categoria do Entrevistado.....	44
GRÁFICO 4	- Área Plantada e Produtividade por Grupo de Tomate.....	45
GRÁFICO 5	- Quantidade Média de Agrotóxicos Aplicados na Safra de Tomate, em kg ou l/ha, por Tipo de Agrotóxico e Classe Toxicológica.....	48

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	- Faixa Etária e Tempo de Atividade anos).....	41
TABELA 2	- Formação do Proprietário.....	41
TABELA 3	- Quantidade, Área Total e Área Cultivada com Tomate das Propriedades Entrevistadas, por Município.....	42
TABELA 4	- Quantidade de Lavouras, Área Plantada, Produção e Produtividade por Grupo de Tomate.....	45
TABELA 5	- Quantidade de Agrotóxicos Aplicados nas Lavouras de Tomate e por Tipo.....	46
TABELA 6	- Nº. de Aplicações e Quantidade de Agrotóxicos Aplicados nas Lavouras de Tomate por Classe Toxicológica.....	47
TABELA 7	- Frequência do Uso de Assistência Técnica na Aplicação de Agrotóxicos.....	50
TABELA 8	- Destinação Final das Embalagens de Agrotóxicos.....	52
TABELA 9	- Armazenamento dos Agrotóxicos.....	53

RESUMO

SALVADOR, C. A. UMA CONTRIBUIÇÃO DE ESTUDO PARA O CULTIVO DE TOMATE NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA – PROPOSTA DE CULTIVO SUSTENTÁVEL. Uma grande região do Estado do Paraná, com cerca de 15 mil Km², compreende a Região Metropolitana de Curitiba (RMC), e fazem parte 26 municípios, totalizando uma população de três milhões de habitantes. A RMC destaca-se na produção de hortaliças, e apresenta uma importância econômica significativa, a atividade é desenvolvida em vinte e um municípios da região, sendo que dos mais de dois milhões de toneladas produzidos no Estado, mais de um milhão é produzido na região. O tomate é cultivado em larga escala na região, e ocupa o segundo lugar em consumo de agrotóxicos por área, sendo uma cultura altamente impactante devido à aplicação indiscriminada de agrotóxicos, com um elevado custo de produção e contaminação ambiental. A partir de um estudo sistematizado, este trabalho tem como Objetivo Geral o de subsidiar políticas públicas para garantir um desenvolvimento sustentável da produção de tomate na RMC. O cultivo sustentável de tomate na região poderá ser alcançado, a partir de políticas públicas direcionadas a mudança do modelo de produção agrícola, possibilitando a conversão da produção convencional à produção sustentável.

Palavras-chaves: Cultivo; Tomate, Região Metropolitana de Curitiba, Sustentável.

e.mail: salvador@seab.pr.gov.br

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	II
DEDICATÓRIA.....	III
LISTA DE SIGLAS.....	IV
LISTA DE GRÁFICOS.....	V
LISTA DE TABELAS.....	VI
RESUMO.....	VII
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1. ABORDAGEM CONCEITUAL DAS PRINCIPAIS HORTALIÇAS DA RMC.....	4
2.1.1. Couve-flor.....	4
2.1.2. Tomate.....	5
2.1.3. Cenoura.....	6
2.2. SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DAS HORTALIÇAS DA RMC	6
2.2.1. Aspectos da Sustentabilidade.....	7
2.2.2. Valor Econômico das Principais Hortaliças Cultivadas na RMC.....	8
2.2.3. Efeito Climático Sobre a Produção de Tomate.....	9
2.2.4. Principais Aspectos de Clima e Solo da RMC.....	12
2.2.5. Mananciais Hídricos e os Impactos ao Meio Ambiente.....	14
2.2.6. Efeito das Pragas no Cultivo do Tomate.....	15
2.2.7. Uso dos Agrotóxicos e Suas Conseqüências.....	16
2.2.8. Aspectos dos Sistemas de Produção.....	22

2.3.	CLASSIFICAÇÃO NA HORTICULTURA.....	24
2.3.1.	Conceito de Horticultura.....	25
2.3.2.	Ramos da Horticultura.....	25
2.4.	ORIGEM, ASPECTOS BOTANICOS, CULTIVARES E GRUPOS DE TOMATE.....	26
2.4.1.	Origem do Tomate.....	26
2.4.2.	Aspectos Botânicos.....	27
2.4.3.	Cultivares de Tomate.....	29
2.4.4.	Grupos de Tomate.....	32
2.5.	PADRÃO DE IDENTIDADE E QUALIDADE DO TOMATE.....	34
2.5.1.	Classificação em Grupos.....	35
2.5.2.	Classificação em Subgrupos.....	36
2.5.3.	Definição da Casse ou Calibre.....	36
2.5.4.	Tipos ou Graus de Seleção ou Categorias.....	37
2.6.	PRINCIPAIS MERCADOS CONSUMIDORES DE TOMATE PRODUZIDO NA RMC.....	38
3.	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	39
4.	CONSOLIDAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	40
4.1	PERFIL DO PRODUTOR E FORMAÇÃO DO PROPRIETÁRIO.....	40
4.1.1	Perfil do Produtor e Tempo de Atividade.....	40
4.1.2	Formação do Proprietário.....	41
4.2.	MUNICIPIO, ÁREA DA PROPRIEDADE E DA PRODUÇÃO.....	42
4.3.	CATEGORIA DO ENTREVISTADO.....	43
4.4.	GRUPO DE TOMATE.....	44
4.5	APLICAÇÕES DE AGROTÓXICOS POR SAFRA.....	46

4.5.1.	Classe Toxicológica.....	47
4.5.2.	Inseticidas.....	49
4.5.3.	Fungicidas.....	49
4.6.	ORIENTAÇÃO TÉCNICA.....	50
4.7.	DESTINAÇÃO DAS EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS.....	51
4.8.	ARMAZENAMENTO DE AGROTOXICOS E EXISTENCIA DE EPI.....	53
4.9.	PROPOSTA DE CULTIVO SUSTENTÁVEL DO TOMATE PARA A RMC.....	54
4.9.1.	Programa Regional de Cultivo Sustentável do Tomate (PRCST) para a RMC.....	55
4.9.2.	Outras Recomendações para o PRCST.....	58
5.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	60
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
7.	APÊNDICES.....	68
7.1.	APÊNDICE - I – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE CAMPO.....	69

1. INTRODUÇÃO

Uma grande região do Estado do Paraná, com cerca de 15 000 Km², compreende a Região Metropolitana de Curitiba – RMC, e fazem parte 26 municípios: Adrianópolis, Agudos dos Sul, Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Cerro Azul, Colombo, Contenda, Curitiba, Doutor Ulysses, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Lapa, Mandirituba, Piraquara, Pinhais, Quatro Barras, Quitandinha, Rio Branco do Sul, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul, Tunas do Paraná, totalizando uma população de aproximadamente três milhões de habitantes.

A RMC destaca-se no estado do Paraná na produção de hortaliças, e apresenta uma importância econômica significativa, a atividade é desenvolvida em vinte e um municípios da região, sendo que dos mais de dois milhões de toneladas produzidos na horticultura no Estado, mais de um milhão é produzido nessa região.

A produção de tomate na RMC apresenta uma importância econômica significativa, responsáveis por uma produção de aproximadamente 28.000 ton., em uma área de 586 ha, com uma participação de 23,47% da produção Estadual.

O tomate cultivado (*Lycopersicon esculentum* Mill.) está entre as hortaliças mais consumidas no mundo, nas diferentes formas processadas ou “in natura”, ocupa lugar de destaque na mesa do consumidor o que leva a promissora perspectiva para evolução da cultura, tendo em vista os constantes aumentos na demanda, tanto do produto da forma in natura como industrializado. O tomate, além de constituir matéria-prima importante na alimentação do brasileiro, está associado ao desenvolvimento da

indústria. É a segunda hortaliça em volume de produção mundial, ocupa o primeiro lugar em área plantada na América do Sul, com destaques na produção os Estados de Goiás, Minas Gerais e São Paulo, e está em segundo lugar em consumo dentro das hortaliças com uma média de 5,0 kg de tomate por ano.

A modernização tecnológica da agricultura se manifesta pelo aumento da produtividade, o aumento da utilização de agrotóxicos na produção de alimentos, cujas conseqüências para a saúde do homem e o impacto ambiental, em especial a água, o solo e o ar não são totalmente conhecidos.

A cultura do tomateiro apresenta um grande número de pragas e doenças, exigindo grande investimento em controles fitossanitários, ocupando o segundo lugar em consumo de agrotóxicos por área, sendo uma cultura altamente impactante devido à aplicação indiscriminada de agrotóxicos, e com um elevado custo de produção e da contaminação ambiental.

Os agrotóxicos presentes no solo podem deslocar-se horizontalmente ou verticalmente por processos de erosão ou lixiviação, atingindo rios, lagos, lençóis freáticos (águas subterrâneas, aquíferos) e até oceanos, contribuindo com os riscos de contaminação das Áreas de Interesse de Mananciais de Abastecimento Público da Região Metropolitana de Curitiba.

Como cultivar tomate para que se evite o impacto ao meio ambiente?

A atividade agrícola para ser considerada como orgânica deve ser sustentável, e estar orientada a partir de alguns princípios como o manejo e conservação do solo agrícola, a promoção da biodiversidade e da qualidade da água, a oferta de alimentos saudáveis sem a adição de contaminantes e uma

integração entre agricultores e consumidores.

É de fundamental importância o desenvolvimento de pesquisas que venham contribuir para a melhoria desta cultura de grande importância econômica, objetivando, tecnologias que minimizem o impacto ao meio ambiente, com manejos mais apropriados e práticas agrícolas auto-sustentáveis.

A demanda por tomate produzido organicamente vem crescendo, e pode ser um nicho para a comercialização dos produtos orgânicos, e essa tendência se manifesta em pontos comerciais e nas grandes redes de supermercados. Desse modo, a produção orgânica de tomate constitui, ao mesmo tempo, uma excelente oportunidade de negócio e um grande desafio para os produtores, que não dispõem de informações relativas a cultivares adaptadas ao cultivo orgânico, bem como de técnicas de manejo cultura e de controle de pragas e doenças.

A partir de um estudo sistematizado, este trabalho tem como objetivo geral o de subsidiar políticas públicas para garantir um desenvolvimento sustentável da produção de tomate na RMC. As ações para execução do trabalho serão abordadas a partir dos seguintes objetivos específicos: levantar o nº. de aplicações de agrotóxicos na produção de tomate, buscar verificar resultados de monitoramento de resíduos agrotóxicos na produção de tomate, reunir informações sobre intoxicações por agrotóxicos, apresentar informações sobre o atual modelo convencional de produção de agrícola e consolidar informações para apresentação do modelo de produção orgânica na ótica do desenvolvimento sustentável.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O estudo apresenta as principais hortaliças cultivadas na RMC, os aspectos relacionados à sustentabilidade da Região, origem, classificação, qualidade e os principais mercados consumidores de tomate.

2.1. ABORDAGEM CONCEITUAL DAS PRINCIPAIS HORTALIÇAS DA RMC

Apresenta-se a seguir uma abordagem conceitual das principais hortaliças, couve-flor, o tomate e cenoura, de interesse econômico da RMC.

2.1.1. Couve-Flor

Segundo FILGUEIRA (2000, p.269), “a couve-flor, *Brassica oleracea* var. *botrytis*, apresenta folhas alongadas, com limbo elítico. As raízes podem atingir profundidades maiores, porém a maior parte delas concentra-se nos 20-30 cm de profundidade”.

De acordo com RESENDE e SOUZA (2003, p.336), “a couve-flor é uma planta com características semelhantes ao brócolis, sendo que a parte comestível é uma inflorescência imatura. Esta inflorescência forma uma “cabeça”, de cor branca ou creme, sustentada por um caule curto”.

Estudos de FILGUEIRA (2000, p.274), demonstram que “o ciclo, da semeadura a colheita, varia de 180 a 130 dias, conforme a precocidade da cultivar, sendo aquelas de outono-inverno as mais tardias”. De acordo com a EMATER (1997, p.72), “a época de semeadura, plantio da couve-flor para a região sul do

estado ocorre nos doze meses do ano”.

2.1.2. Tomate

Conforme relatos de HAAG e MINAMI, (1979, p.1) “o tomateiro é uma planta dicotiledônea, pertencente à família Solanácea, Gênero *Lycopersicum*, dois subgêneros: *Eulycopersicum* (frutos coloridos) e *Eriopersicum* (frutos verdes)”.

Ns estudos de FILGUEIRA (2000, p.189), “planta herbácea, com caule flexível e incapaz de suportar o peso dos frutos e manter a posição vertical. A forma natural lembra uma moita, com abundante ramificação lateral, sendo profundamente modificada pela poda. Embora sendo uma planta perene, a cultura é anual: da sementeira até a produção de novas sementes, o ciclo varia de quatro a sete meses, incluindo-se 1-3 meses de colheita”.

Relatos de RESENDE e SOUZA (2003, p.428), “por ser uma espécie suscetível a um grande número de pragas e doenças, o cultivo orgânico do tomate pode exigir cuidados extras, em comparação com outras cultivares mais resistentes”.

FILGUEIRA (2000, p.189), conclui que “difícilmente haverá uma hortaliça mais cosmopolita que o tomate e uma cultura olerácea mais amplamente disseminada que a do tomateiro. Em contraposição, não há na agricultura brasileira outra cultura tão complexa do ponto de vista agrônômico e de risco econômico tão elevado”.

O plantio de tomate na primeira safra acontece nos meses de agosto a dezembro, e a colheita nos meses de janeiro a abril. Na RMC não ocorre à segunda safra, conhecida como “tomate de risco”, em outras regiões do estado ocorre nos

meses de fevereiro a junho.

2.1.3. Cenoura

De acordo com FILGUEIRA (2000, p.296), “a cenoura (*Daucus carota*), da família umbelífera, é originária da região onde hoje se localiza o Afeganistão. Entretanto, a cenoura alaranjada foi selecionada a partir de material asiático na França e Holanda. A parte utilizável é uma raiz tuberosa, carnuda, lisa, reta e sem ramificação, de formato cilíndrico ou cônico e de coloração alaranjada”.

Relatos de RESENDE e SOUZA (2003, p.326) “a cultura da cenoura é muito sensível às condições climáticas. Os cultivos de inverno, como o do Grupo Nantes, por exemplo, produzem melhor sob temperaturas amenas ou frias, entre 16 e 20°C. No período chuvoso e quente, os cultivares de inverno não produzem bem, ocorrendo doenças fúngicas na folhagem”.

Relatos de FILGUEIRA (2000, p.301), “o ciclo, da sementeira direta até a colheita, varia de 85 a 120 dias”. De acordo com a EMATER (1997 p.72), “a época de plantio, sementeira para o sul do estado é o ano todo”.

2.2. SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DAS HORTALIÇAS DA RMC

A seguir será apresentada uma abordagem sobre a sustentabilidade na RMC; o valor econômico das culturas; o efeito climático sobre a cultura do tomate; clima e solo; mananciais hídricos e os impactos no meio ambiente; o efeito das pragas na cultura do tomate; e o uso dos agrotóxicos e suas conseqüências.

2.2.1. Aspectos da Sustentabilidade

O conceito de sustentabilidade, segundo ICS (2007), “implica uma visão histórica, capaz não só de reconstituir e dar sentido a situações passadas, mas também de vislumbrar evoluções futuras previsíveis e desejáveis, como consequência de um esforço prudente e rigoroso de racionalização de relações contingentes”.

De acordo com SILVA (2007), “a política de desenvolvimento sustentável deve envolver, por princípio, toda a comunidade, inclusive, e não exclusivamente, o Estado. A Sociedade sustentável é aquela que persiste e se desenvolve. O conceito de sustentabilidade pode ser entendido como a busca do equilíbrio dinâmico entre três ordens de fatores: os econômicos, os sociais e os ambientais”.

Conforme relatórios oficiais de BRASIL (2007a), “a idéia de uma “agricultura sustentável” revela, antes de tudo, a crescente insatisfação com o *status quo* da agricultura moderna. Indica o desejo social de sistemas produtivos que simultaneamente, conservem os recursos naturais e forneçam produtos mais saudáveis, sem comprometer os níveis tecnológicos já alcançados de segurança alimentar”.

O atual modelo agrícola traz implicações de ordem social, econômica, tecnológica e ambiental.

Segundo pesquisa publicada por D'ASSUMPCAO:

Modernização da agricultura, diz respeito ao modelo econômico implementado junto ao setor da agricultura brasileira, correspondente a um conjunto de medidas de natureza político-administrativa, que privilegiaram e estimularam práticas agrícolas demandadoras de capital financeiro, maquinário, e grande consumo de insumos para a produção monocultura de produtos de exportação, desenvolvidos nas décadas de 70 e 80, e que tem apresentado como efeitos colaterais: dispensa da mão-de-obra do trabalhador rural; desaparecimento de pequenas propriedades rurais; concentração fundiária; dependência do mercado externo; êxodo rural; seqüelas ambientais; conflito direto com os objetivos e princípios da Questão Agrária. (D'ASSUMPCAO, 1996, p.142).

De acordo com GUIVANT (1992, p.4), "A transformação da agricultura moderna na direção de uma agricultura sustentável envolve uma complexa rede de problemas tanto no plano das macroestruturas como dos próprios agricultores".

O processo de mudança do manejo convencional para orgânico é conhecido por conversão. Segundo as normas brasileiras, para que um produto receba a denominação de orgânico, deverá ser proveniente de um sistema em que tenham sido aplicados os princípios estabelecidos pelas normas orgânicas por um período variável de acordo com a utilização anterior da unidade de produção e a situação ecológica atual, mediante as análises e a avaliação das respectivas instituições certificadoras. (DAROLD, 2002, p.133).

2.2.2. Valor Econômico das Principais Hortaliças Cultivadas na RMC

Apresenta-se a seguir as três principais hortaliças em importância cultivadas na RMC, expressadas por meio do Valor Bruto da Produção – VBP, área e produção total.

Conforme relatórios oficiais de SEAB (2006a, p.5), "o Valor Bruto da Produção Agropecuária Paranaense – VBP representa toda receita bruta gerada na Agropecuária, ou seja, o resultado da multiplicação do preço dos produtos pela respectiva quantidade produzida. A cota parte do ICMS, vinte e cinco (25%) referente à produção agropecuária, é repassada aos municípios de acordo com a composição do índice de participação apurados".

a) Couve-Flor

Conforme relatórios oficiais de SEAB^a (2007, p.65), “a produção de couve-flor na RMC é responsável por uma produção de aproximadamente 52 mil toneladas, em uma área de 1.832 ha e um Valor Bruto da Produção – VBP em torno de R\$ 94 milhões, representando 63% do VBP estadual. A produção de couve-flor orgânica apresenta um VBP em torno de R\$ 2 milhões, com uma produção total de 401 toneladas em uma área de 38 ha.

b) Cenoura

De acordo com relatórios oficiais, SEAB^a (2007, p.65), “a produção de cenoura na RMC compreende uma produção de aproximadamente de 25 mil toneladas, em uma área de 1.078 ha e um Valor Bruto da Produção em torno de R\$ 29 milhões, representando 47% do VBP estadual. A produção de cenoura orgânica apresenta um VBP em torno de R\$ 130 mil, com uma produção total de 3.581 toneladas em uma área de 1.78 ha”.

c) Tomate

De acordo com relatório oficial da SEAB^a (2007, p.65), “a produção de tomate na RMC apresenta uma importância econômica significativa, responsável por uma produção de aproximadamente 26 mil toneladas, em uma área de 517,0 ha, e um Valor Bruto da Produção – VBP em torno de R\$ 18 milhões, representando 14% do VBP estadual, e uma produção orgânica de tomate de 269,7 toneladas”.

2.2.3. Efeito Climático Sobre a Produção de Tomate

O tomateiro é uma hortaliça de larga adaptação climática. Fatores climáticos, temperatura, umidade do solo, umidade atmosférica e o fotoperíodo influenciam na

produção e desenvolvimento da cultura.

De acordo com ALVARENGA (2004, p. 33), “a temperatura ótima para germinação das sementes do tomateiro situa-se na faixa de 15 a 25°C, levando-se, nessas condições, cerca de 6 a 14 dias para que ocorra a emergência da plântula. Em condições de temperatura abaixo que 8°C, a maioria dos trabalhos indica que não ocorre a germinação das sementes, o mesmo ocorrendo em temperaturas superiores a 40 °C”.

Conforme relatos da EMBRAPA HORTALIÇAS (2007), sobre cultivo de tomates para industrialização, “em temperaturas médias superiores a 28°C, formam-se frutos com coloração amarelada em razão da redução da síntese de licopeno (responsável pela coloração vermelha típica dos frutos) e aumenta a concentração de caroteno (pigmento que confere coloração amarelada à polpa). As temperaturas noturnas próximas a 32°C causam abortamento de flores, mau desenvolvimento dos frutos e formação de frutos ocos. A produção de pólen é afetada tanto por temperaturas altas (>10°C)”.

Outro fator importante é a Umidade do Solo, segundo ALVARENGA (2004, p.35), “na fase de germinação, as sementes do tomateiro são pouco exigentes em umidade; basta o teor de umidade estar um pouco acima do ponto de murcha permanente para ocorrer à germinação. Entretanto, nas fases de desenvolvimento e produção, o tomateiro é bastante exigente em água”.

Altos índices pluviométricos e alta umidade relativa favorecem a ocorrência de doenças, exigindo constantes pulverizações de agrotóxicos. Segundo a EMBRAPA HORTALIÇAS (2007), “o excesso de chuva ou de aplicação de água por

irrigação prejudica também a qualidade dos frutos, por causa da redução do teor de sólidos solúveis (°Brix) e do aumento de fungos na polpa. Em solos mal drenados, pode ocorrer acúmulo de umidade, com limitação de crescimento radicular, tornando as plantas menos eficientes na absorção de nutrientes e mais suscetíveis às variações da umidade do solo”.

A umidade relativa do ar é um fator importante sobre o desenvolvimento e produção do tomateiro. Estudos de ALVARENGA (2004, p. 35), “em regiões de alta umidade relativa ocorre à formação de orvalho, favorecendo a multiplicação de fungos e bactérias, e contribuindo, portanto, para a disseminação de doenças”.

Na condução de experimentos a EMBRAPA HORTALIÇAS (2007), recomenda que, “por ocasião da escolha da área, devem-se evitar locais de baixadas e vales, onde geralmente é menor a circulação do ar e, portanto, maior o período de permanência do orvalho nas plantas, especialmente nas partes mais sombreadas”.

Relatos de ALVARENGA (2004, p. 35), apontam que “a baixa intensidade luminosa pode reduzir a produtividade, e com relação à composição dos frutos, a alta intensidade luminosa contribui para aumenta o teor de Vitamina C”.

A EMBRAPA HORTALIÇAS (2007) afirma que, “o tomateiro não responde significativamente ao fotoperíodo, desenvolvendo-se bem tanto em condições de dias curtos quanto de dias longos. O fotoperíodo exerce pouca influência no florescimento de *L. esculentum*. Entretanto, algumas espécies silvestres só florescem em dias curtos”.

2.2.4. Principais Aspectos de Clima e Solo da RMC

Algumas condicionantes como clima, solo, hidrografia e o aproveitamento do espaço regional estão demonstrados serão demonstrados seguir.

Estudos de DAROLD demonstram que a RMC:

A região metropolitana de Curitiba situa-se no primeiro planalto paranaense, e a maior parte da região apresenta clima temperado (*Cfb* de Köppen), com temperatura média anual de 16,5 °C. A porção sul da RMC coincide com a área agroecológica mais produtiva; é temperada e sempre úmida. Nesta porção da região ocorrem em média de 10 a 20 geadas por ano. A porção norte da RMC, envolvendo parte dos municípios de Cerro Azul, Adrianópolis, Rio Branco do Sul, Bocaiúva do Sul e Campina Grande do Sul, verifica-se a ocorrência de outro tipo climático (*Af* de Köppen), considerado tropical superúmido com temperatura média em todos os meses superior a 18 °C e, praticamente, isento de geadas. A presença de diferentes tipos climáticos torna-se um fator diferencial de extrema importância como estratégia de diversificação dos sistemas de produção. (DAROLD, 2004, p.106)

A precipitação pluviométrica anual regional, a partir de levantamento do IAPAR (2000), “tem-se uma média anual que se situa na faixa entre 1.200 e 1.600 mm, e existe um decréscimo de pluviosidade para o norte da região e seu crescimento para o sul, refletindo os efeitos da orografia (montanhas) e meridionalidade”.

As características mais marcantes dos solos do território metropolitano de Curitiba são a baixa fertilidade natural e os altos teores de alumínio. Os solos da porção norte são predominantemente rasos, aparecendo os termos litólicos e os afloramentos rochosos. Sobre a porção sul do planalto predominam solos mais desenvolvidos e com maior fertilidade natural. Atualmente, além das formas de uso efetivamente antrópico (centros urbanos, agricultura, pastagens etc.), observa-se um mosaico de formas secundárias da vegetação nativa, com raros remanescentes primários, normalmente alterados pela exploração seletiva. (DAROLD, 2004, p.106).

Em estudo de caso de DAROLD (2004, p.107) “as principais formas de uso do solo na região metropolitana de Curitiba. Da superfície total da área metropolitana de Curitiba apenas 12,6% correspondiam em 1995 a áreas agrícolas e 4,2% a áreas urbanas. A atividade agrícola concentra-se predominantemente no sul da região nos municípios de Mandirituba, Araucária, Contenda, São José dos Pinhais, Campo Largo, Quitandinha e Tijucas do Sul”.

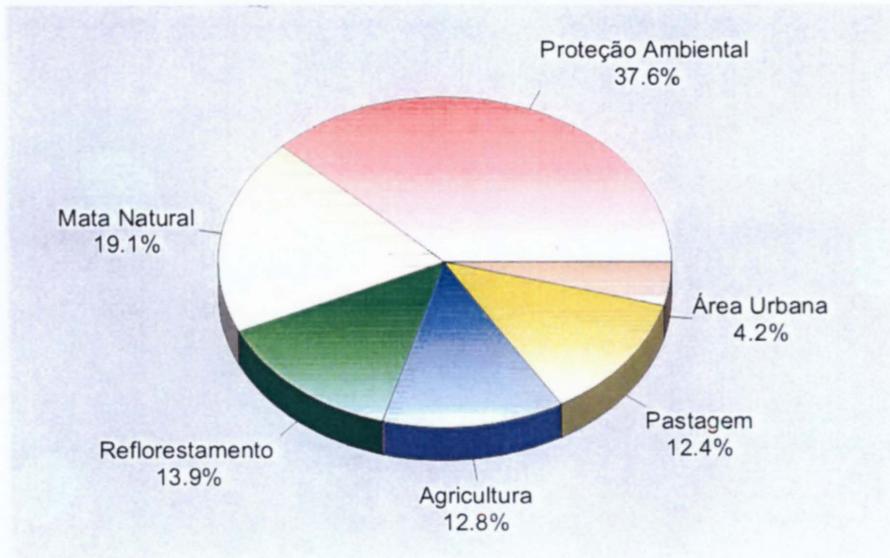
Devido as suas peculiaridades, esta atividade é mal planejada e altamente poluidora, pois os solos são manejados constantemente e demandam uma alta quantidade de insumos químicos, poluindo córregos, mananciais e causando sérios problemas de intoxicação aos agricultores e muitas vezes aos consumidores.

De acordo com KHATOUNIAN:

As plantas das alturas secas, como a batatinha e o tomate, também podem dar boas safras no inverno seco dos planaltos do Centro-sul, desde que livres de geadas. O tomate, ao contrário do que se costuma dizer, não é uma cultura especialmente visada por pragas e doenças, como se tivesse uma natureza fraca ou maldição divina. É apenas uma planta endêmica das montanhas e planaltos frescos e secos. Seu cultivo forçado sob elevada umidade relativa do ar e seu emprego corrente como hortaliça ao longo de todo o ano são filhos da era dos venenos agrícolas. Antes dela, o tomate era mais uma dentre as diversas hortaliças que se sucediam ao longo do ano, da qual saborosos molhos podiam ser preparados e conservados pra tempero ao longo do ano. (KHATOUNIAN, 2001, p.120).

As principais formas de uso do solo da RMC estão demonstradas na figura 1:

FIGURA 1 - VALORES PERCENTUAIS DAS PRINCIPAIS FORMAS DE USO DO SOLO NA RMC



FONTE: Elaborado a partir de THEODOROVICZ (1994) e EMATER (1995) e extraído de DAROLD (2004, p.107).

Segundo DAROLD (2004, 107), a rigor, como mostra a figura 1, “cerca de 56% do espaço regional é considerado como área natural de proteção, formado por áreas de interesse e *proteção ambiental* (área de mananciais, parques, áreas de proteção, reservas ecológicas) e *mata natural*. Sobre parte destas áreas, sobretudo na região dos mananciais, existe um grande número de pequenos agricultores produzindo basicamente hortaliças de forma convencional, o que impõe a necessidade de estratégias de preservação dos recursos naturais”.

2.2.5. Mananciais Hídricos e os Impactos ao Meio Ambiente

Em torno de 60% do espaço regional da RMC é considerado como áreas de mananciais hídricos para o abastecimento público. Da mesma forma, em torno de 60 a 70% do que é produzido na RMC, está ou estará em áreas de proteção ambiental (APA's).

As áreas de interesse e de proteção especial de Mananciais de Abastecimento Público da RMC, e conforme legislação (Decreto Estadual nº 6390/2006) “as áreas de Proteção têm como finalidade controlar o uso e a ocupação do solo de forma a garantir condições de qualidade da água compatíveis com o abastecimento público. As Áreas de Proteção compreendem a Bacia do Rio Ribeira, a Bacia do Médio Iguaçu, Bacia do Alto Iguaçu, Bacia Litorânea e Aquífero Karst”.

A RMC apresenta uma população expressiva, uma riqueza em água, por isso, torna-se necessário o estabelecimento de ações técnicas e tecnologias que visem à conversão do atual modelo de agricultura “poluente”, para um modelo mais “limpo”, sustentável, econômico e mais justo para a sociedade.

Conforme relatório da SANEPAR (2005, p.3), “o inevitável avanço das áreas urbanizadas no sentido das bacias dos mananciais torna extremamente árdua a tarefa dos administradores públicos em evitar a degradação da qualidade de suas águas, principalmente nos reservatórios de acumulação, que tendem a ficar eutrofizados”.

A partir dos estudos de BITTENCOURT e GOBBI (2006. p.596), no meio rural, “o desenvolvimento das atividades agropecuárias também causa a degradação dos recursos hídricos, quer seja pelo desmatamento, pelo uso inadequado da água na irrigação, quer pelo carreamento, por meio da erosão, de agrotóxicos e de fertilizantes até os corpos d’água. Tais formas de poluição pontuais e difusas acarretam a degradação de ecossistemas, além de prejuízos à qualidade das águas a ao abastecimento público”.

2.2.6. Efeito das Pragas no Cultivo do Tomate

ALVARENGA, VALE e ZAMBOLIN (2004, p.217), nos estudos sobre Manejo Integrado das Doenças do Tomateiro afirma que “As doenças do tomateiro são responsáveis por significativas perdas na produção. Para evitar essas perdas, os produtores adotam medidas de controle que, na maioria das vezes, resumem-se ao uso de produtos químicos. As doenças são abordadas separadamente, segundo o tipo de agente causal, principalmente fungos, bactérias, nematóides e vírus, além das doenças fisiológicas”.

Estudos de CARVALHO e SILVA (2004, p.311), destacam que “a cultura do tomateiro é uma das mais atacadas por insetos-praga, sendo a infestação intensa e podendo ocorrer durante todo o ciclo dessa cultura, desde a sementeira até a

colheita dos frutos. Mesmo em ambientes protegidos (casas-de-vegetação), os ataques podem causar danos consideráveis, dependendo da intensidade”.

Estudos de EMBRAPA HORTALIÇAS, (2007), mostram que “as plantas daninhas interferem diretamente no desenvolvimento do tomateiro, competindo por água, nutrientes, luz e liberando substâncias aleloquímicas que afetam a germinação e o crescimento do tomateiro. Indiretamente, as plantas daninhas interferem como hospedeiras de um número grande de pragas e de patógenos que atacam o tomateiro”.

2.2.7. Uso dos Agrotóxicos e Suas Conseqüências

Nesta parte aborda-se o uso de agrotóxico; insumo utilizado no controle de pragas na produção agrícola; os principais produtos utilizados na cultura do tomate; as implicações nas intoxicações pelo uso de agrotóxicos; e o efeito nos consumidores e ao meio ambiente.

A exposição ocupacional aos agrotóxicos insere o Brasil entre os maiores consumidores mundiais destes produtos. Segundo pesquisa publicada por LEVIGARD e ROSEMBERG.

O problema da exposição ocupacional aos agrotóxicos adquire uma dimensão de forte impacto no que diz respeito à Saúde Pública, uma vez que o Brasil situa-se entre os maiores consumidores mundiais destes produtos, o maior da América Latina. Com um vasto mercado de agrotóxicos, que compreende aproximadamente trezentos princípios ativos aplicados em duas mil fórmulas diferentes, o Brasil tornou-se um importante pólo de aplicação da nova dinâmica de produção agrícola, conhecida como Revolução Verde. Do montante dessas substâncias químicas, somente 10% foram efetivamente submetidas a uma avaliação completa de riscos e 38% jamais sofreram qualquer avaliação. (LEVIGARD e ROSEMBERG, 2004, p. 10).

Mas o que vem a ser agrotóxico? Conforme relatórios oficiais de BRASIL (2002b, Dec. Fed. nº 4074/04), que regulamenta a Lei Federal nº 7802, entende-se por:

Agrotóxicos e afins, produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na produção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento. (Decreto Federal nº 4074/04, art. 1º, 2004).

a) Aspectos dos Agrotóxicos por Marca Comercial, Utilizados na Cultura do

Tomate

a.1) Lorsban 480 BR

Este produto apresenta cadastro na SEAB (2007b), “é um inseticida do grupo químico organofosforado, de ingrediente ativo clorpirifos, classe toxicológica II (altamente tóxico), formulação concentrado emulsionável, utilizado para controlar insetos pragas. Uso liberado para algodão, batata, café, cevada, citros, couve, feijão, fumo, maçã, milho, pastagens, repolho, soja, sorgo, tomate e trigo. Na produção de tomate visa o controle das pragas broca-pequena do fruto, broca-pequena-do-tomateiro, larva-minadora, mosca-minadora”.

a.2) Manzate 800

Este produto apresenta cadastro na SEAB (2007b), “é um fungicida do grupo químico ditiocarbamato, de ingrediente ativo mancozebe, classe toxicológica III (medianamente tóxico), formulação pó molhável e utilizado para controlar fungos. Uso liberado para arroz, brócolis, feijão, maçã, manga, pimentão, tomate, trigo, etc. Na produção de tomate visa o controle de fungos pragas como à antracnose, mancha-de-cladosporium, mancha-de-stephylium, mancha-de-alternaria, pinta

preta, requeima, mela, septoriose, pinta-preta-pequena e pinta-preta-grande”.

b) Intoxicação por Uso de Agrotóxicos

A Organização Mundial da Saúde OMS (1996, p.69), citada por Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) “estima que ocorram no mundo inteiro por ano cerca de três milhões de intoxicações agudas por agrotóxicos, sendo que 220 mil pessoas chegam a morrer e 70% das mortes acontecem nos países em desenvolvimento”.

O uso de agrotóxicos consiste em fator essencial para o alcance de níveis de produtividade na ótica do atual modelo de produção, da pesquisa e tecnologias existentes. A comercialização e o uso intensivo dos agrotóxicos, a baixa escolaridade dos usuários e de cuidados e proteção quando na utilização resultam em intoxicações.

E o que explica conforme levantamento abaixo elaborado por POLASTRO:

No Estado do Paraná, dos dados referentes ao uso de agrotóxicos igualmente apontam uma desanimada realidade. A Secretaria de Estado da Saúde informou que no período de 1990 a 1999 ocorreram 8.768 casos de intoxicação por agrotóxicos, destes, 913 vieram a óbito. Em outro levantamento, aquele órgão apurou as causas das intoxicações, especificando que 50% delas decorreram do uso profissional desses produtos, 29% derivaram de suicídio e 17% foram acidentais. E ainda, que desse total, 78% atingiram pessoas do sexo masculino e 22% do sexo feminino. A faixa etária na qual predominou o maior número de casos de óbito foi acima de 40 anos. E outro levantamento, abrangendo o período de 1997 a 1999 a SESA apurou que 90% dos óbitos foram provocados por suicídio, 5% pelo uso profissional e 5% por causas. (POLASTRO, 2005, p. 2).

O trabalho rural e o uso dos agrotóxicos envolvem quase a totalidade das famílias, jovens e adultos, assim temos uma participação prematura do jovem nas atividades agrícolas, resultando na ocorrência de intoxicações e óbitos em indivíduos menores de idade.

POLASTRO (2005, p 80), "um estudo comparativo entre Núcleos Regionais da Região Sul, Curitiba, Irati, União da Vitória, Guarapuava, Laranjeiras do Sul e Paranaguá, mostra 326 intoxicações por agrotóxicos durante período de 1993 a 2000, onde 83 foram por inseticidas, 65 por herbicidas, 13 por fungicidas, 11 por reguladores, 25 por misturas e 129 por outros".

De acordo com POLASTRO (2005, p. 81), "o N. R. Curitiba foi o que apresentou o maior número de intoxicações (326 casos), o equivalente a 28,6% do total de intoxicações da região sul, enquanto que o N.R. Paranaguá apresentou o menor percentual (3,5%)",

Autores como COUTINHO, FREITAS e SOARES apresentam em seus estudos conseqüências na saúde dos usuários do insumo agrotóxicos como ferramenta no controle de pragas.

A relação de problemas de saúde com alguns indicadores de exposição a agrotóxicos onde se encontrou resultados de extrema correlação entre indicadores e os efeitos nocivos à saúde. Um incremento na utilização de inseticidas de um para duas aplicações por safra aumentou a probabilidade de problemas nos olhos em 22%. Em relação aos problemas de pele, a probabilidade de ocorrência aumentou em 30% para aqueles que faziam uma aplicação por safra, e em 50% para aqueles que faziam duas aplicações. Já a incidência de problemas gastrointestinais mostrou-se positivamente correlacionada com a exposição a agrotóxicos, sendo que aumentos de uma dose de herbicida para duas e três, elevaram a probabilidade de anomalias gastrointestinais em 85% a 167%, respectivamente. (COUTINHO, FREITAS e SOARES, 2005, p. 688).

c) Efeito do Agrotóxico Para o Consumidor

O uso de agrotóxicos causa efeitos ao meio ambiente e na saúde humana, e seus impactos podem ser a curto, médio ou longo prazo. Segundo a pesquisa publicada por PORTO e SOARES.

O uso de agrotóxicos gera externalidades meio ambiente e na saúde humana, sendo muitos desses impactos no longo prazo ainda desconhecidos. Na saúde humana existem dois tipos de efeitos toxicológicos, por meio direto, através da intoxicação do trabalhador rural, e por via indireta, prejudicando a saúde do consumidor quando ingere um alimento cujo nível residual se encontra em níveis prejudiciais a saúde. No primeiro caso, os efeitos sobre a saúde podem ser agudos e crônicos. Na intoxicação aguda, o dano efetivo é aparente em um período de 24 horas, enquanto na crônica o dano resulta da exposição contínua a doses baixas de um ou mais produtos. Os efeitos agudos são mais visíveis, sendo que a intoxicação apresenta sintomas de convulsões, vômitos, náuseas, dentre outros, ao passo que o crônico pode aparecer semanas, anos ou décadas após o período de uso. Fatores como a desinformação e o despreparo, dos sistemas de saúde podem fazer com que os casos passem despercebidos, gerando subnotificação. Estudos relacionam o uso de agrotóxicos à redução de fecundidade e a alguns tipos de cânceres. (PORTO e SOARES, 2007, p.137).

De acordo com ABAKERLI e ZAVATTI (2006, p. 476). “Os fatores capazes de afetar os níveis de resíduos terminais de agrotóxicos podem ser resumidos em três categorias: uma relacionada às técnicas de aplicação, tais como número de aplicações, tipos de equipamentos utilizados na aplicação e período de carência; a segunda, a fatores ambientais, e a terceira, as características moleculares dos princípios ativos”.

A política pública deve atender a segurança alimentar, preservar possíveis danos à saúde da população e incrementar ações que avaliem continuamente os níveis de resíduos de agrotóxicos nos alimentos.

Conforme dados divulgados pela Secretaria de Estado da Saúde do Paraná:

O Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos – PARA, no Estado do Paraná, coletou e analisou, no período de junho de 2001 a junho de 2002, um total de 407 amostras de nove diferentes tipos de hortaliças e frutas oriundas da produção agrícola paranaense e de outros estados da federação. Do total de 407 amostras analisadas no período, 225 (55,3%) apresentaram resíduos de agrotóxicos em algum grau. Chama a atenção os resultados encontrados para o tomate, maçã e morango, que se mostraram positivos para a presença de resíduos de agrotóxicos em mais de 90% das amostras. Do total de 225 amostras cujos resultados foram positivos quanto à presença de resíduos de agrotóxicos, 118 apresentaram alguma irregularidade: 65 (55%) acusaram a presença de resíduos de agrotóxicos não autorizados para a cultura, incluindo agrotóxicos que deveriam ser proibidos no Brasil como o dicofol e o endossulfan (por se tratarem de substâncias tóxicas do grupo químico dos organoclorados, conforme classificação da IUPAC - Internation Union of Pure and Applied Chemistry) e 53 (45%) amostras com limites de resíduos acima dos valores permitidos pela legislação vigente. (SESA, 2003, p. 6).

d) Efeito do Agrotóxico Para o Meio Ambiente

A agropecuária é de grande importância para a sociedade desde a oferta de alimentos, a geração de empregos, a fixação do homem do campo, mas interfere nos recursos naturais provocando impactos ambientais negativos, sendo considerada uma atividade potencialmente degradadora e/ou poluidora do meio ambiente.

A produção na Horticultura da RMC utiliza agrotóxicos no controle de pragas, com a possibilidade contaminação do meio ambiente (solo, água e ar) e intoxicação de produtores rurais e consumidores.

Os estudos de AGRA e SANTOS fazem referência ao uso de agrotóxicos e conseqüências.

O uso excessivo de agrotóxicos levou à contaminação dos recursos hídricos do país e principalmente, à contaminação do homem, que aplica os agrotóxicos e que ingere os alimentos contaminados. O uso intensivo e inadequado de agrotóxicos ainda trouxe um processo de resistência de pragas, ervas infestantes e doenças, até 1958, eram conhecidas 193 pragas no Brasil; em 1976, o número total de pragas conhecidas na agricultura era 593. (AGRA e SANTOS, 2006).

Os agrotóxicos agem no meio ambiente, causando prejuízos e alterações no solo, água, plantas e insetos, conforme pesquisas publicadas por SOARES e PORTO:

Quanto ao meio ambiente, os agrotóxicos agem de duas maneiras: acumula-se na biota e contaminam água e o solo. A dispersão de agrotóxicos no ambiente pode causar um desequilíbrio ecológico na interação natural entre duas ou mais espécies. Alguns tipos de agrotóxicos como os organoclorados, já amplamente proibidos, porém com passivo ambiental decorrente de sua elevada persistência se acumulam ao longo da cadeia alimentar por meio da biomagnificação, que é o aumento do nível trófico. Além do mais, alguns agrotóxicos, além de erradicar as pragas, também eliminariam seus inimigos naturais, ou seja, seus predadores e competidores. Acrescenta-se ao caso que alguns indivíduos são mais resistentes, o que faz com que, na maior parte das vezes, as pragas não sejam completamente dizimadas, restando indivíduos com genótipo mais forte. O cruzamento desses indivíduos em adição por uma menor competição por alimento, espaço e abrigo, promove aumentos substanciais à população, fazendo com que a praga volte mais resistente e em níveis populacionais maiores do que antes da aplicação química. A outra via de impacto ambiental é a contaminação na água e no solo, tendo em vista que a degradação de águas subterrâneas e superficiais tem sido identificada como a principal preocupação no que diz respeito ao impacto da agricultura no meio ambiente. A contaminação de águas superficiais e subterrâneas tem um potencial extremamente poluente, pois se, por exemplo, o local onde foi aplicado o agrotóxico for próximo a um manancial hídrico que abasteça uma cidade, a qualidade dessa água captada também deverá ser comprometida. No que diz respeito à contaminação do solo, o acúmulo de agrotóxicos pode fragilizar e desencadear absorção de alimentos minerais, principalmente em solos desnudos, concorrendo para a redução do grau de fertilidade do mesmo. (SOARES e PORTO, 2007, p.137).

2.2.8. Aspectos dos Sistemas de Produção

A noção dos aspectos referentes a um sistema de produção agrícola, o sistema convencional e orgânico serão abordados a seguir.

a) Aspectos de um Sistema de Produção Agrícola

Segundo trabalho publicado por KHATOUNIAN:

Usualmente se refere à forma como a propriedade é fisicamente estruturada (hardware) e conduzida (software), dadas as suas limitações e potencialidades, tanto as internas quanto as colocadas pelo meio circundante. Essa estruturação e condução se orientam para atender os objetivos dos agricultores, sobre a base natural em que assentam, considerando seu entorno sócio-econômico e formação técnica. Embora influenciada por fatores internos, a tomada de decisão é centrada no agricultor/família agricultora, de modo que sistemas de produção muito diferenciados são encontrados num mesmo sistema agrário. (KHAOTOUNIAN, 2001, p.89).

ALTIERI (1989, p.49), “produção agrícola, alocação de recursos, processamento de produtos e comercialização dentro de uma região agrícola. De qualquer modo, deve-se ter em mente que agroecossistemas são sistemas abertos que recebem insumos de fora exportam produtos que podem entrar em sistemas externos”.

b) Sistema Convencional

De acordo com DAROLT (2002, p. 243), “a agricultura convencional e o tipo de agricultura baseado em uma serie de atuações técnicas que fomentam o uso de agrotóxicos, a mecanização intensiva, a adubação química, a pratica do monocultivo, o uso de variedades de plantas e animais selecionadas e modificadas geneticamente com o fim de conseguir um crescimento continuo e rápido da produtividade”.

A modernização da agricultura segue o modelo industrial de produção:

Segundo KHATOUNIAN (2002, p. 91), A planta, o animal, a lavoura ou a propriedade são fabricas que convertem determinadas matérias-primas em certos produtos e, desse processo, resultam também subprodutos e resíduos. As ciências básicas envolvidas, também como na indústria, são a física e a química.

De acordo com ALTIERI (1989, p.59), “os agroecossistemas modernos não têm a habilidade de reciclar os nutrientes, conservar o solo e equilibrar as populações de pragas e doenças. O funcionamento do sistema, portanto, depende de uma contínua intervenção humana. Até as plantas selecionadas para o cultivo, freqüentemente, não conseguem se reproduzir sem a assistência humana; e incapazes de competir com as espécies invasoras sem um controle constante”.

c) Sistema Orgânico

A atividade agrícola para ser considerada como orgânica deve ser sustentável, e estar orientada a partir de alguns princípios como o manejo e conservação de solo agrícola, a promoção da biodiversidade e da qualidade da água, a oferta de alimentos saudáveis sem a adição de contaminantes e uma

integração entre agricultores e consumidores.

O conceito de um sistema orgânico é abordado pela Lei Federal nº. 10.831/2003 do MAPA, que dispõe sobre Agricultura Orgânica:

Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente. (BRASILd, 2003).

DAROLT (2002, p. 244), conceitua desenvolvimento sustentável como o “conjunto de ações baseadas no manejo e conservação da base dos recursos naturais, na orientação das mudanças tecnológicas e na adoção de políticas sociais e econômicas mais solidárias e integradoras, de tal maneira que se assegure à satisfação das necessidades das gerações presentes e futuras”.

E segundo PASCHOAL:

A agricultura Orgânica é um método de agricultura que visa o estabelecimento de sistemas agrícolas ecologicamente equilibrados e estáveis, economicamente produtivos em grande, média e pequena escala, de elevada eficiência quanto à utilização dos recursos naturais de produção e socialmente bem estruturados, que resultem em alimentos saudáveis, de elevado valor nutritivo e livre de resíduos tóxicos, e em outros produtos agrícolas de qualidade superior, produzidos em total harmonia com a natureza e com as reais necessidades da humanidade. (PASCHOAL, 1994, p.191).

2.3. CLASSIFICAÇÃO NA HORTICULTURA

As hortaliças são conceituadas e separadas em ramos conforme suas características visuais, funcionais e quanto ao uso na alimentação.

2.3.1. Conceito de Horticultura

Conforme conceito de WILKIPÉDIA (2007), “horticultura é uma atividade ligada à plantação de hortaliças, que podem ser destinadas ao consumo humano, sendo uma ótima fonte de renda para pequenas propriedades”.

Segundo FILGUEIRA (2000, p.15), “a palavra hortaliça refere-se ao grupo de plantas que apresentam, em sua maioria, as seguintes características: consistência tenra, não lenhosa; ciclo biológico curto; exigência de tratos culturais intensivos; cultivo em áreas menores, em relação a grandes culturas; e utilização na alimentação humana sem exigir prévio preparo industrial”.

2.3.2 Ramos da Horticultura

De acordo com FILGUEIRA (2000, p.16), “a horticultura se divide em Olericultura: hortaliças; Fruticultura: fruteiras; Floricultura: flores; Jardinocultura: plantas ornamentais; Viveiricultura: mudas em geral; Culturas de plantas condimentares; Culturas de plantas medicinais; Culturas de cogumelos comestíveis”.

As hortaliças podem ser reunidas, segundo as partes utilizáveis e comerciáveis, em três grandes grupos, segundo FILGUEIRA.

Hortaliças-fruto: utiliza-se os frutos ou partes deles, como as sementes, como tomate, melancia, quiabo, morando, feijão-vagem, etc; Hortaliças herbáceas: aquelas cujas partes comerciáveis e utilizáveis localizam-se acima do solo, sendo tenras e suculentas; folhas (alface, repolho, taioba); talos e hastes (aspargo, aipo e funcho); flores ou inflorescências (couve-flor, brócolos, alcachofra); Hortaliças tuberosas: as partes utilizáveis desenvolvem-se dentro do solo, sendo ricas em carboidratos; raízes (cenoura, beterraba, batata-doce, rabanete e mandioquinha-salsa); tubérculos (batata, cará); rizomas ((inhame); bulbos (alho e cebola)). (FILGUEIRA, 2000, p.23).

2.4.ORIGEM, ASPECTOS BOTÂNICOS, CULTIVARES E GRUPOS DE TOMATE

Relatam-se neste momento a origem, os aspectos botânicos, as cultivares e os grupos de tomate.

2.4.1Origem do Tomate

O tomate *Lycopersicon esculentum* Mil. é uma das hortaliças mais difundidas no mundo ocupa lugar de destaque na mesa do consumidor o que leva a promissora perspectiva para evolução da cultura, tendo em vista os constantes aumentos na demanda, tanto do produto da forma *in natura* como industrializado.

O tomate é uma solanácea que se incorporou ao clima temperado, e apresenta como centro de origem a América Central. Segundo pesquisa publicada por FERREIRA:

O tomateiro tem sua origem na parte ocidental das Américas Central e do Sul nas regiões andinas do Peru, Bolívia e Equador. Era cultivado até uma altitude de aproximadamente 2.000 m dos Andes. Foi levado pelos povos Incas até a região do sul do México, onde habitava os astecas, que tornou o país o centro de domesticação do tomate cultivado, em especial na região de Puebla e Vera Cruz. (FERREIRA, 2004, p. 6).

A sua domesticação ocorreu no México e quando da chegada dos espanhóis à América, o tomate já estava integrado à cultura asteca, sendo cultivado e consumido em uma ampla variedade de formas, e era conhecido como “tomatl”, da língua natural do México naquela época, dando origem ao nome tomate. Os espanhóis e portugueses difundiram o tomate pelo mundo através de suas colônias ultramarinas.

De acordo com ALVARENGA (2004, p.15), “A primeira referência histórica da aceitação do tomate na alimentação humana foi feita em 1554, sendo que a espécie inicialmente introduzida na Itália era de fruto amarelo, a daí o nome *Pomi d’oro* ou maçã dourada”.

A introdução do tomate no Brasil deve-se a imigrantes europeus, principalmente italianos, espanhóis e portugueses no final do século XIX, sendo que a difusão e o incremento no consumo começaram a ocorrer apenas depois da Primeira Guerra Mundial, por volta de 1930.

2.4.2. Aspectos Botânicos

O tomateiro é uma Dicotiledônea, Ordem Tubiflorae, Família Solanaceae, Gênero *Lycopersicon*, Subgênero *Eulycopersicon* e *Eriopersicon*. Os tomateiros que pertencem ao subgênero *Eulycopersicon* produzem frutos que apresentam coloração avermelhada quando maduros, enquanto os tomateiros pertencentes ao subgênero *Eriopersicon* apresentam frutos de cor verde, amarela ou esbranquiçada. As espécies de *Eriopersicon* são *Lycopersicon hirsutum*, *Lycopersicon peruvianum*, *Lycopersicon chilensis*, *Lycopersicon penellii*, *Lycopersicon cheesmanii*, *Lycopersicon chmielewskii* e *Lycopersicon parviflorum*. No subgênero *Eulycopersicon* apresenta as espécies *Lycopersicon pimpinellifolium* e *Lycopersicon esculentum*, Mill, é o tomateiro cultivado comercialmente. (ALVARENGA, 2004, p.17).

De acordo com FERREIRA (2004, p.9), “a espécie *Lycopersicon esculentum* Mill., apresenta uma baga carnuda suculenta e de cor vermelha quando madura, com dois (bilocular) ou mais lóculos (plurilocular) podendo atingir 12 lóculos. A parede do ovário é chamada de pericarpo que possui três camadas: exocarpo, mesocarpo e endocarpo. Todos são tecidos epidermais, à exceção do mesocarpo que envolve o tecido placentário onde estão as sementes, as quais são óvulos fecundados”.

Estudos de FILGUEIRA (2000, p.189), “O tomateiro é uma solanácea herbácea, com caule flexível e incapaz de suportar o peso dos frutos e manter a posição vertical. A forma natural lembra uma moita, com abundante ramificação lateral, sendo profundamente modificada pela poda. Embora sendo planta perene, a cultura é anual: da sementeira até a produção de novas sementes, o ciclo varia de quatro a sete meses, incluindo-se 1-3 meses de colheita”.

De acordo com ALVARENGA (2004, p.19), “o tomateiro apresenta basicamente dois hábitos de crescimento distintos: crescimento indeterminado e crescimento determinado. O caule ou ramo cresce mais que as ramificações laterais, apresentando dominância apical, para plantas com hábitos de crescimento indeterminado. O hábito de crescimento determinado é caracterizado pela ausência de crescimento apical”.

Para FILGUEIRA (2000, p.189), “O hábito determinado ocorre para cultivares criadas especialmente para a cultura rasteira, com finalidade agroindustrial. As hastes atingem apenas 1 m, apresentando cacho de flores na ponta. Há crescimento vegetativo menos vigoroso, as hastes crescem mais uniformemente e a planta assume a forma de uma moita”.

Em estudos relatados por ALVARENGA (2004, p.21), “a iniciação da floração em condições de clima quente e alta luminosidade, para alguns cultivares, é de 45 dias após a semeadura, entretanto, na Região Sudeste do Brasil, ocorre aproximadamente em 60-70 dias”.

Para ALVARENGA (2004, p.21), “A floração é um processo afetado por vários fatores entre os quais a cultivar, temperatura, luminosidade, nutrição mineral, pela relação entre outros órgãos da planta, além do efeito de reguladores de crescimento. A precocidade, rendimento e qualidade dos frutos de tomate são evidentemente, influenciados pela diferenciação e desenvolvimento da flor. As flores são hermafroditas, conferindo à planta a autogamia, com baixa frequência de fecundação cruzada (menor que 5%), conferindo ao tomate uma baixa variabilidade, em função da homozigose da planta”.

Relatos de HAAG e MINAMI (1979, p.2), “O fruto é carnosos, com dois ou mais lóculos: as sementes são reniformes, pequenas, com pêlos bem curtos. Os frutos podem ser vermelhos, amarelos ou cor-de-rosa, dependendo da variedade. O embrião dispõe-se internamente, em espiral”.

Nos estudos apresentados por ALVARENGA (2004, p.22), “O tempo necessário para que um ovário fecundado se desenvolva em fruto maduro pode atingir de 7 a 9 semanas, dependendo da cultivar, da posição do fruto na planta e nas condições ambientais. O crescimento final dos frutos está relacionado diretamente com o número de lóculos e com o número de sementes”.

2.4.3. Cultivares de Tomate

Pode-se definir cultivar como um conjunto de plantas cultivadas, claramente reconhecidas pela presença de um ou mais caracteres (morfológico, fisiológico, citológico etc.), caracteres que são transmitidos aos descendentes, apresentando uma uniformidade quanto às características fenotípicas. Os nomes dos cultivares são expressos numa língua moderna, e não em latim, e devem escrever-se entre aspas simples. *Vt. variedade.*

A cultivar é um dos componentes mais importantes do sistema de produção e um dos poucos que podem ser modificados, sem alterar o custo de implantação do pomar. De acordo com pesquisas publicadas por EMBRAPA HORTALIÇAS, (2007), “na escolha de uma cultivar, deve-se levar em consideração algumas características importantes tais como o ciclo, sólidos solúveis, viscosidade aparente ou consistência, coloração, cobertura foliar, acidez, firmeza, concentração de maturação, resistência a doenças, retenção de pedúnculo, formato e tamanho do

fruto”.

a) Cultivar Santa Cruz

Relatos de ALVARENGA (2004, p.39), “Tomates cultivados no Brasil pelos colonos japoneses de Suzano e Mogi das Cruzes, SP e por ocasião da Segunda Guerra Mundial quando levados para o núcleo agrícola em Santa Cruz no Estado do Rio de Janeiro, plantados este híbrido natural teve ótima aceitação no mercado do Rio de Janeiro. O tomate Santa Cruz durante três décadas sofreu seleção sob todas as situações e condições edafo-climáticas, resultando na cultivar Santa Cruz Kada, com seu peso médio dobrado em relação ao tomate original”.

b) Cultivar Ângela

Relatos de ALVARENGA (2004, p. 40), “a partir do cruzamento entre tomates Santa Cruz e tomates com resistência ao vírus Y, notadamente PI 126410, seguido de retrocruzamento, resultou em 1969, em uma nova linhagem denominada de Ângela, com resistência ao vírus Y, à raça 1 *Fusarium* e *Stemphylium*, à podridão-apical e à rachadura dos frutos”.

Segundo ALVARENGA (2004, p. 41), “em 1974, foi obtida a seleção Ângela LC; em 1976, a seleção Ângela Hiper e, finalmente, em 1978, a seleção Ângela Gigante I-5100, já com peso médio dos frutos em torno de 110-120 g, passando a ocupar cerca de 70% das plantações de tomateiro estaqueado em todas as regiões produtoras do País”.

c) Cultivar Santa Clara

Para ALVARENGA (2004, p. 41), “a cultivar Santa Clara lançada pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), surgiu do cruzamento entre as cultivares

Ângela e o híbrido F1 Duke, considerado um ótimo material, em virtude de ser resistente a *Verticillium* e *Alternaria* e com ótima aceitação no mercado, já com denominação de IAC Santa Clara”.

d) Híbridos F1

Conceitua-se “F1”, como sendo a primeira geração filial proveniente do acasalamento de progenitores homozigóticos.

SCHULTZ (1958, p. 165), “os processos de hibridação e seu domínio pelo homem, mercê do conhecimento das leis que regulam a hereditariedade, muito têm contribuído para aumentar e moldar as safras na agricultura, floricultura, silvicultura, fruticultura, etc”.

De acordo com ALVARENGA (2004, p. 42), “a hibridação é um processo pelo qual se originam recombinações gênicas, entre as quais algumas podem ser altamente favoráveis. Assim, possa então ser obtido cultivares agronomicamente superiores”.

Segundo ALVARENGA (2004, p. 42), “os primeiros híbridos F1 de tomate foram lançados comercialmente em 1988 pela antiga Agroflore, atualmente “Sakata Seed Sudamerica Ltda”, a partir de então, centenas de cultivares híbridas tem sido oferecida anualmente aos tomaticultores pelas várias empresas produtoras de sementes sediadas no Brasil”.

e) Tomate Longa-Vida

De acordo com DELLA VECCHIA e KOCH (2000, p.3 e 4) “a expressão “tomates longa vida” tem sido utilizada no Brasil para descrever a característica de maior conservação pós-colheita dos frutos produzidos por algumas cultivares

específicas de tomateiro (cultivares longa vida)”.

Segundo ALVARENGA (2004, p.43), “comparativamente, os frutos de tomateiros tradicionais possuem uma vida bem curta após colheita, sendo que a demora para o início da deterioração de frutos longa-vida se traduz em frutos mais firmes (sem amolecimento), por um período de tempo mais prolongado após a colheita”.

Para ALVARENGA, (2004, p.45), “Desde a sua introdução no mercado brasileiro, em 1988, o tomate longa vida tem aumentado a sua participação no mercado para consumo in natura. Estima-se que hoje eles já representem cerca de 70% do mercado para o produto. Devido à maior flexibilidade oferecida ao produtor na hora da colheita, menor perda nas operações de embalagem e transporte dos frutos e menor perda na comercialização dos frutos no varejo, o tomate longa vida conquistou definitivamente seu espaço no mercado brasileiro”.

2.4.4. Grupos de Tomate

Apresenta-se a seguir uma abordagem dos grupos de tomate, suas características sensoriais como sabor, formato, tamanho, gosto e firmeza.

a) Grupo Santa Cruz

São frutos que apresentam uma grande demanda comercial, sendo muito conhecidos e com sabor ligeiramente mais ácido. De acordo com ALVARENGA (2004, p.46), “As características dos tomates do grupo Santa Cruz se traduzem em frutos destinados ao consumo *in natura*; com poucos genótipos de crescimento determinado, lançados mais recentemente; frutos oblongos, com diâmetro transversal menor que o diâmetro longitudinal; bi ou triloculares; resistentes ao

transporte e peso médio do fruto variam de 80 a 220 gramas”.

Segundo FERREIRA (2004, p.11), “o tomateiro da variedade *Santa Cruz* é uma planta de hábito de crescimento indeterminado e a haste principal ultrapassa dois metros de altura em culturas tutoradas e podadas, conduzidas no campo. Não é um tomate indicado para o cultivo em estufa, em razão da sua alta rusticidade e menor cotação comercial em relação ao do grupo salada ou caqui”.

b) Grupo Salada ou Caqui

O tomate-salada é também chamado de tomate-caqui, tomate-maçã ou tomatão, e quanto ao sabor, à maioria das cultivares e híbridos apresenta os frutos menos ácidos que os tomates do grupo Santa Cruz.

Para ALVARENGA (2004, p.48), “este grupo pode apresentar plantas com hábito indeterminado ou determinado; os frutos são pluriloculares, com quatro ou mais lóculos; apresentam formato globular achatado, com diâmetro transversal maior que o diâmetro longitudinal; os frutos são graúdos, com peso unitário acima de 250 g, podendo chegar até 500 g, com coloração vermelha ou rosada”.

c) Grupo Saladinha

De acordo com ALVARENGA (2004, p. 50), “os frutos do Grupo Saladinha, têm formato globular achatado, são pluriloculares, cores vermelhas intensas, peso entre 150 e 250 g com hábito de crescimento indeterminado ou determinado. Portanto, tem as mesmas características do grupo Salada, deferindo apenas do tamanho do fruto”.

d) Grupo Saladete ou Italiano

De acordo com ALVARENGA (2004, p. 53), “os frutos são compridos (geralmente de 7 a 10 cm) e com diâmetro reduzido (geralmente de 3 a 5 cm), às vezes, pontiagudos. À semelhança do tomate para indústria, o tomate-italiano tem polpa espessa, com coloração vermelha intensa, sendo muito firmes e saborosos”.

e) Grupo Cereja

De acordo com ALVARENGA (2004, p. 55), “as variedades deste grupo possuem frutos pequenos (<30 g), apresentando pencas com 12 a 18 ou mais frutos. Este tipo de tomate tem apresentado uma demanda crescente ultimamente, sendo utilizado na ornamentação de pratos e *couvert*, bem como em restaurantes”.

2.5. PADRÃO DE IDENTIDADE E QUALIDADE DO TOMATE

A competição e as exigências do consumidor em um mercado competitivo e globalizado resultam a necessidade em fornecer alimentos de elevado padrão, com melhor aparência e valor nutricional. Os aspectos como a classificação em grupos e subgrupos, classe ou calibre, tipos, graus, seleção, categoria, serão abordados a seguir.

De acordo com FERREIRA (2004, p.15), destacou que “a ciência dos alimentos, a qualidade é composta pelas características que diferenciam unidades individuais de um produto, sendo significativa a determinação do grau de aceitabilidade pelo consumidor”.

ALVARENGA (2004, p.369), que “a manutenção da qualidade hoje depende, em grande parte, dos cuidados na colheita, classificação e embalagem dos

produtos. O ponto de colheita é fundamental para a qualidade, devendo-se evitar colheita de frutos imaturos, bem como o estágio avançado de maturação”.

FERREIRA (2004, p.15), evidencia que “O conceito de qualidade do tomate de mesa (*Lycopersicon esculentum* Mill.), se refere àqueles atributos que o consumidor consciente ou inconscientemente estima que produto deva possuir. O conceito de qualidade é aplicado ao consumidor, mas também a todos que participam da cadeia produtiva, isto é, desde o cultivo até o consumo”.

Conforme relatório oficial, BRASIL (1995c, Portaria nº. 553/95 do MAPA), “que tem por objetivo definir as características de identidade, acondicionamento, embalagem e apresentação do tomate destinado ao consumo “in natura”, a ser comercializado entre os Países membros do MERCOSUL, bem como no mercado interno, classifica o tomate em grupos, subgrupos, classes ou calibres, tipos ou grau de seleção ou categorias”.

2.5.1. Classificação em Grupos

O formato do fruto, o tomate será classificado em 02 (dois) grupos: oblongo quando o diâmetro longitudinal for maior que o transversal e redondo quando o diâmetro longitudinal for menor ou igual ao transversal, BRASIL (1995c, Portaria nº. 553 do MAPA).

De acordo com FERREIRA (2002, p.17), “a forma do tomate está relacionada ao grupo a que pertence a cultivar, isto é, cultivares do grupo *Santa Cruz* apresentam frutos de formato oblongo ou alongado, bilocular ou trilocular enquanto que do grupo *salada* ou *caqui* que possuem formato redondo, globoso ou achatado são tipicamente pluriloculares”.

2.5.2. Classificação em Subgrupos

Segundo FERREIRA (2002, p.20), “outro fator de qualidade do tomate é o estado fisiológico, que está relacionado ao estágio de maturação do fruto. Durante a maturação do tomate se produzem mudanças fisiológicas e bioquímicas que induzem a mudança de cor, sabor, textura e aroma, definindo o momento da colheita”.

Para ALVARENGA (2004, p.373), “A determinação do ponto de colheita do tomate para a mesa depende, de maneira geral, da distância entre o local de produção até o mercado atacadista e ou varejista, e do tempo que o fruto demanda desde o comerciante até chegar ao consumidor. Todavia, estudos têm demonstrado que o tomate colhido maduro tem sabor e aroma superior ao tomate colhido em estádios de amadurecimento anterior”.

Relatório oficial de BRASIL (1995c, Portaria nº. 553/95 do MAPA), “coloração do fruto, em função de seu estágio de maturação, o tomate será classificado em 05 (cinco) subgrupos: verde maduro, quando se evidencia o início de amarelecimento na região apical do fruto; pintado (de vez): quando as cores amarelo, rosa ou vermelho encontram-se entre 10 (dez) e 30 (trinta) por cento da superfície do fruto; rosado: quando 30% a 60% do fruto encontra-se vermelho; vermelho: quando o fruto apresenta entre 60 a 90% da sua superfície vermelha; e vermelho maduro: quando mais de 90% da superfície do fruto encontra-se vermelha”.

2.5.3. Definição da Classe ou Calibre

Segundo FERREIRA (2002, p.18), “O tamanho do fruto está relacionado entre outros fatores à quantidade de água utilizada na rega que determinará a maior

ou menor concentração de componentes solúveis. Alto índice pluviométrico desencadeia uma produção de tomates de grande tamanho, porém com menor conteúdo de nutrientes e de sabor menos acentuado. Os atributos e altura dos frutos do tomateiro também variam em função da cultivar”.

Relatório oficial de BRASIL (1995c, Portaria nº. 553/95 do MAPA), “de acordo com o maior diâmetro transversal do fruto, o “tomate oblongo” será classificado em 3 (três) classes: grande: maior que 60 mm, médio: maior que 50 até 60 mm; e pequeno: maior que 40 até 50 mm”.

O “tomate redondo” com exceção do *Lycopersicon esculentum*, variedade ceraciforme (cereja), de acordo com o maior diâmetro transversal do fruto, (BRASIL, 1995, Portaria nº 553/95 do MAPA), será classificado em 04 (quatro) classes: Gigante: maior que 100 mm; Grande: maior que 80 até 100 mm; Médio: maior que 65 até 80 mm; e Pequeno: Maior que 50 até 65 mm.

2.5.4. Tipos ou Graus de Seleção ou Categorias

De acordo com os índices de ocorrência de defeitos na amostra, o tomate será classificado nos tipos ou categorias estabelecidos, conforme determina o relatório oficial de BRASIL, (1995c, Portaria nº. 553/95 do MAPA). Entende-se por defeito itens como podridão, fruto passado, dano por geada, podridão apical, queimado pelo sol.

Estudos de FERREIRA (2002, p.23), “afirmam que os defeitos encontrados no tomate de mesa podem ser de origem fisiológica, entomológica, patológica e mecânica”. O total de defeitos graves e leves leva o fruto a um determinado tipo enquadrado como “extra, categoria I ou especial ou selecionado, categoria II ou

comercial”.

FERREIRA (2002, p. 23), “a presença de defeitos ou danos do tomate reduz o potencial de comercialização, embora, em alguns casos, não haja redução do valor nutritivo da qualidade comestível do produto. A depreciação da qualidade devido à deterioração pode ser causada por amassamentos, cortes e podridões, que levam ao descarte do produto proporcionando o aumento da perda e desperdício”.

2.6. PRINCIPAIS MERCADOS CONSUMIDORES DE TOMATE PRODUZIDO NA RMC

De acordo com informações da CEASA (2007), “em torno de quatro mil toneladas produzidas na RMC são comercializadas na Centrais de Abastecimento do Paraná S/A (CEASA), correspondendo a 15% do total produzido na RMC”.

Em pesquisa realizada pelo Governo do Estado do Paraná, SEAB (2001c, p.109,), “o tomate é a segunda hortaliça in natura em hábito de consumo no Estado; 88,7% das famílias consomem este fruto; com um consumo per capita/mês de 0,833 kg; um potencial físico do produto de consumo per/capita mês de aproximadamente oito milhões de kg; um potencial financeiro do produto de R\$ 6,5 milhões; e nos pontos de venda 65,9% apresenta origem do Paraná”.

A mesma pesquisa da SEAB (2001c, p.101), “para molhos e condimentos com tomate apresenta “como hábito de consumo de 81,7% das famílias; com potencial físico do produto de aproximadamente dois milhões de kg e um consumo per capita/mês de 0,231 kg”.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

O trabalho foi fundamentado na técnica da pesquisa bibliográfica e/ou documental, na visita a agricultores de tomate para aplicação de questionário.

Foi realizada pesquisa de campo por meio de aplicação de questionários em um período de três semanas, com o objetivo de levantar dados sobre o número de aplicações de agrotóxicos na produção de tomate na safra, RMC, Paraná, amostrando-se no total, quinze (15) agricultores de tomate dos municípios de Almirante Tamandaré, Colombo e São José dos Pinhais, no universo de 418 agricultores.

As perguntas elaboradas foram no sentido apresentar um estudo exploratório com o objetivo de levantar dados para identificar a formação do proprietário, quantificar o uso de agrotóxicos no cultivo de tomate, o destino da embalagem vazia, a forma de armazenagem do produto na propriedade, o tamanho da propriedade, a categoria do agricultor e tipo de tomate cultivado. Os resultados foram tabulados e as respostas foram analisadas isoladamente, na forma de apresentação por gráficos e tabelas que vão dimensionar a realidade quanto ao uso dos agrotóxicos.

A pesquisa foi fundamentada pelos autores Nilceu R. X. Nazareno (IAPAR) e João C. Zandona (EMATER), sendo que os critérios gerais estabelecidos para a escolha das propriedades foram aplicar questionários em agricultores tradicionais no cultivo de tomate, residentes em localidades expressivas no cultivo de hortaliças e na tipificação social dos agricultores.

4. CONSOLIDAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir será apresentado no formato de estatística descritiva, o levantamento de dados sobre o perfil e formação dos agricultores, o número de aplicações de agrotóxicos, a destinação das embalagens vazias e o armazenamento de agrotóxicos, amostrando-se no total, quinze (15) agricultores de tomate dos municípios de Almirante Tamandaré, Colombo e São José dos Pinhais, através de pesquisa de campo para subsidiar o trabalho de conclusão do curso.

4.1. PERFIL DO PRODUTOR E FORMAÇÃO DO PROPRIETÁRIO

A seguir será apresentado o perfil dos produtores que foram aplicados os questionários, apresentando as idades do agricultor, tempo de atividade na área em anos e a formação do proprietário.

4.1.1. Perfil do Produtor e Tempo de Atividade

Conforme tabela 1abaixo, da população estudada a faixa etária de 55 a 60 anos é de 8 agricultores, nas faixas 45 a 50 anos e 40 a 45, encontra-se 3 agricultores e na faixa dos 35 a 40 anos de idade encontra-se somente 1 agricultor.

Ao observar-se o tempo em que os produtores encontram-se na atividade, verifica-se que no intervalo 9 a 11 anos, apresenta somente 1 esta na atividade, no intervalo 12 a 14, encontra-se 3 e com mais de 15 anos na atividade encontra-se 11 agricultores.

Tabela 1 - Faixa Etária e Tempo de Atividade (anos)

Idade	nº	Tempo de Atividade (anos)	nº
20 - 35	-	1 a 2	-
25 - 40	-	3 a 5	-
35 - 40	1	6 a 8	-
40 - 45	3	9 a 11	1
45 - 50	8	12 a 14	3
55 - 60	3	mais de 15	15

4.1.2. Formação do Proprietário

A tabela 2 apresenta a formação do proprietário, quanto ao seu nível de escolaridade. Quanto a formação fundamental / médio, na faixa 1º Grau Incompleto apresenta 8 indivíduos, na faixa 1º Grau Completo encontram-se 5 indivíduos, na faixa 2º Incompleto e Completo apresenta 1 indivíduo em cada faixa, e finalmente dos agricultores entrevistados nenhum apresentou curso médio técnico.

Verificou-se também na tabela 2 no grupo estudado, a não participação em cursos de graduação, aperfeiçoamento na área, pós-graduação na área, especialização na área e mestrado.

Tabela 2 - Formação do Proprietário

Formação do Proprietário	nº	Tipo	nº
Fundamental/ Médio		Outros	-
1º Grau Incompleto	8	Cursos de Graduação	-
1º Grau Completo	5	Aperfeiçoamento na área	-
2º Grau Incompleto	1	Pós-Graduação na área	-
2º Grau Completo	1	Especialização na área	-
Curso Médio Técnico	-	Mestrado	-

A adoção de tecnologias agrega a necessidade de conhecimentos técnicos aprofundados do agricultor e assistência técnica permanente para o uso e da maximização da tecnologia, visando à produtividade, minimização de riscos toxicológicos, ambientais, agronômicos e econômicos.

4.2. MUNICÍPIO, ÁREA DA PROPRIEDADE E DA PRODUÇÃO

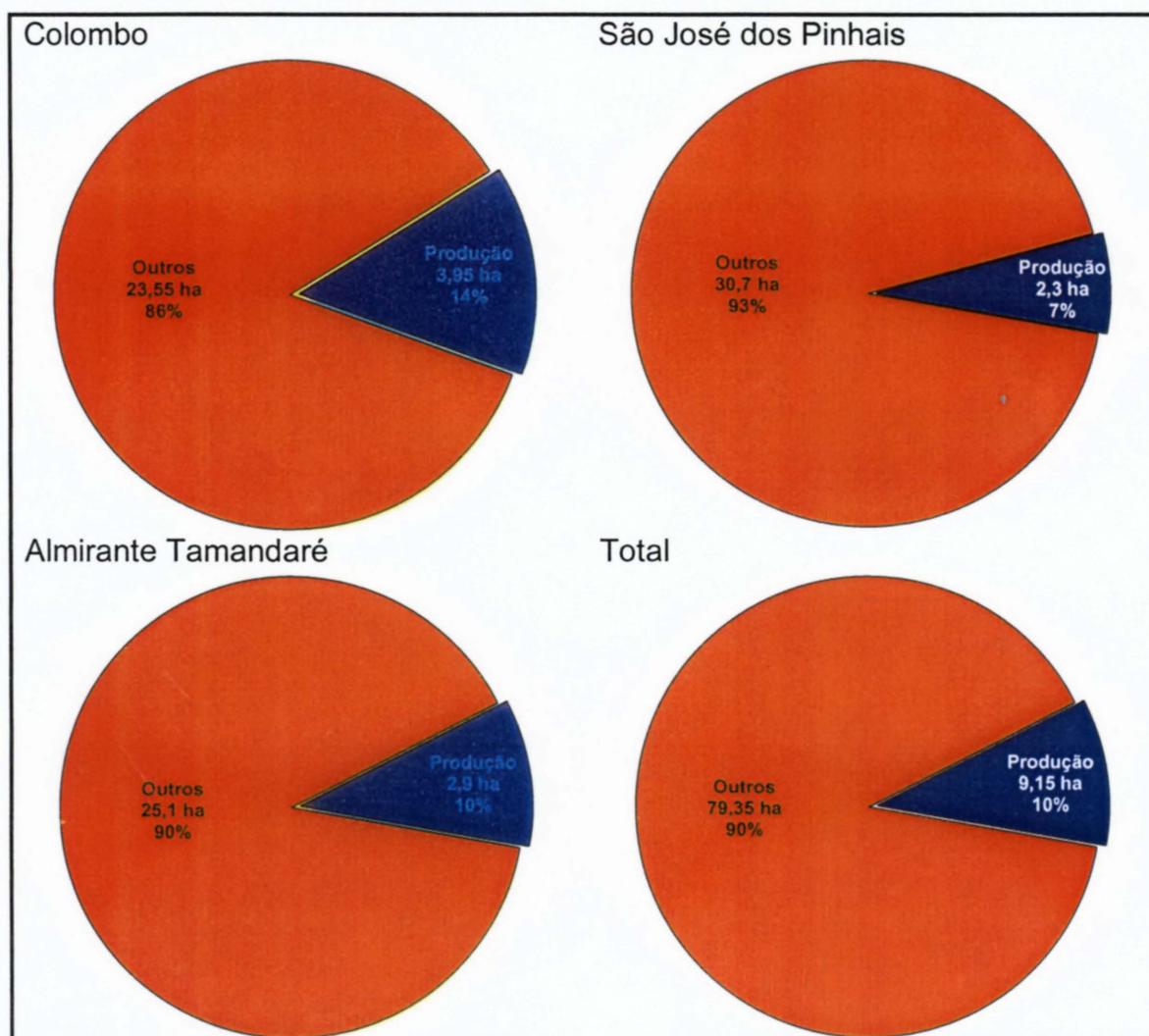
A tabela 3 e gráfico 2, mostram que a amostra foi composta de quinze (15) propriedades rurais que plantam tomate, sendo essa quantidade igualmente dividida em três (3) municípios da RMC. A área total das propriedades pesquisadas foi de 88,5 ha e de 9,15% a área total plantada nessas propriedades. Em média, para as propriedades pesquisadas, cerca de 10% da sua área é destinada ao cultivo do tomate.

Tabela 3 - Área Total da Propriedade e Área Cultivada com Tomate

MUNICÍPIO	QUANTIDADE	ÁREA (ha)		
		Total	Produção	%
Colombo	5	27,5	3,95	14,4%
São José dos Pinhais	5	33	2,3	7,0%
Almirante Tamandaré	5	28	2,9	10,4%
Total	15	88,5	9,15	10,3%

O tamanho médio das propriedades alvo das entrevistas foi de 5,9 ha, com 0,61 ha com plantio da cultura do tomate.

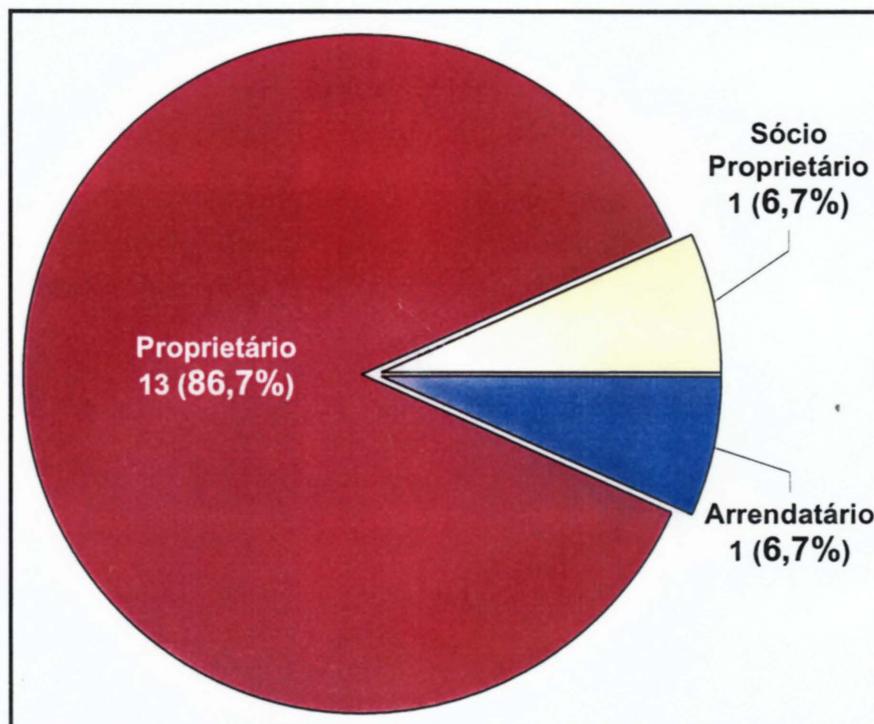
Gráfico 2 - Área de plantio de tomate, em ha e em %, por município.



4.3. CATEGORIA DO ENTREVISTADO

Em relação à categoria de posse da lavoura dos quinze (15) entrevistados, os resultados estão apresentados na Gráfico 3.

Gráfico 3 - Quantidade de propriedades, por categoria do entrevistado.



Quase todos os entrevistados (13 = 86,7%) são proprietários das áreas onde as informações foram coletadas. Os dois (2) restantes, um é sócio proprietário e somente um é arrendatário. Em termos de área, total e plantada com tomate, a proporção fica próxima à proporção numérica, ou seja, entre 80 e 90% da área plantada de tomate que compõe a amostra é cultivada pelo próprio proprietário da terra.

4.4. GRUPO DE TOMATE

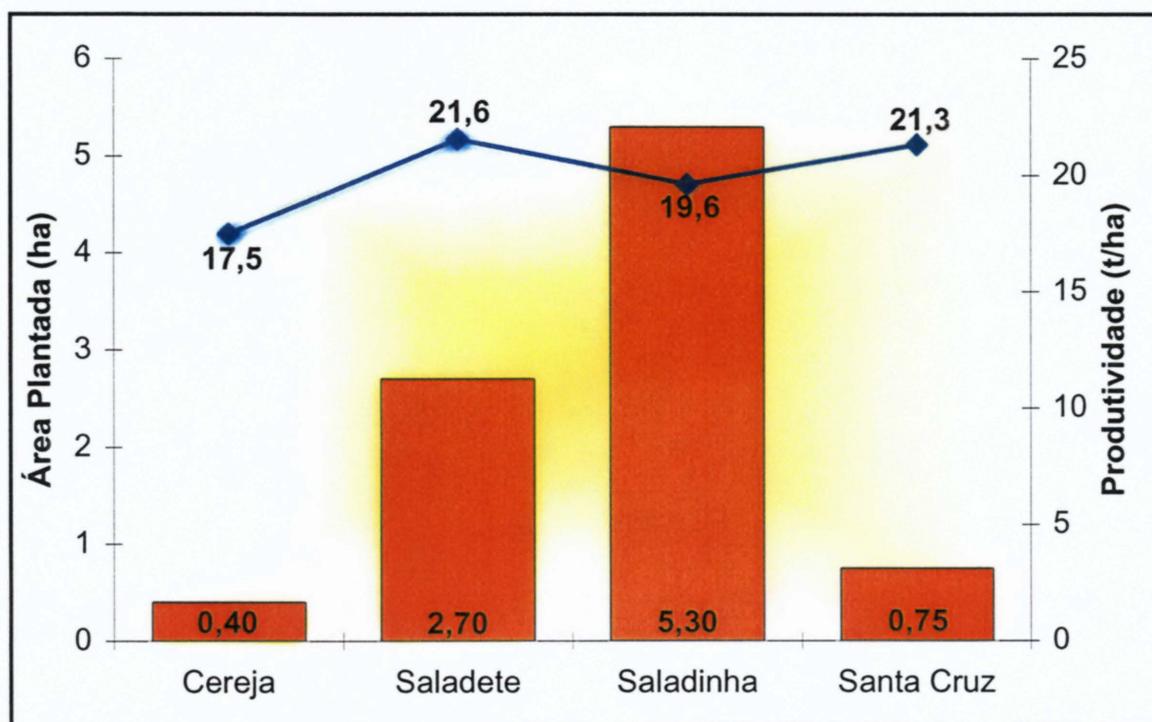
Dentre as diversas variedades de tomates existentes para plantio comercial, as produzidas pelos entrevistados limitou-se a quatro (4) grupos: Cereja, Saladete, Saladinha e Santa Cruz.

Tabela 4 - Nº. de lavouras, área plantada, produção e produtividade por grupo de tomate.

GRUPO	Quantidade*	Área Plantada (ha)		Produção (tonelada)		Produtividade (t/ha)
Cereja	1	0,40	(4,4%)	7,0	(3,8%)	17,5
Saladete	6	2,70	(29,5%)	58,2	(31,4%)	21,6
Saladinha	10	5,30	(57,9%)	104,0	(56,2%)	19,6
Santa Cruz	2	0,75	(8,2%)	16,0	(8,6%)	21,3
Total	19	9,15	(100,0%)	185,2	(100,0%)	20,2

- A quantidade refere-se à quantidade de lavouras, podendo haver mais de 1 lavoura, com variedades diferentes ou épocas de plantio diferentes, por propriedade entrevistada.

Gráfico 4. Área plantada e produtividade por grupo de tomate.



Os percentuais da área plantada e a produção são equivalentes já que a produtividade é semelhante para os quatro (4) grupos de tomate. As variedades Saladinha e Saladete respondem por quase 90% da produção total, sendo próximo a 30% para esta e 56% para aquela.

A produtividade média foi de 20,2 toneladas por hectare, sendo que a que se apresentou mais produtiva foi do grupo Saladete, sendo cerca de 6,5% mais produtiva que a média. A menos produtiva foi a do grupo Cereja, quase 15% menos produtiva que a média.

4.5. APLICAÇÕES DE AGROTÓXICOS POR SAFRA

No levantamento realizado através dos questionários, foram informados a marca comercial, o número de aplicações e a dosagem. Todas as tabelas e comparações realizadas a seguir são originárias dessas informações.

Tabela 5 - Quantidade de Agrotóxicos Aplicados nas Lavouras de Tomate e por Tipo

TIPO	Lavouras*	Quantidade** (g ou ml)	Área Aplicada (ha)	Quantidade*** (Kg ou l/ha)
Acaricida	1	1.750	0,25	7,0
Fungicida	40	480.622	27,35	17,6
Herbicida	1	700	2,10	0,3
Inseticida	27	192.278	14,70	13,1
Total	69	675.350	44,40	15,2

* Refere-se ao número de aplicações nas lavouras de tomate existentes nas 15 propriedades pesquisadas durante uma safra.

** Quantidade total de produtos aplicados nas lavouras de tomate existentes nas 15 propriedades pesquisadas durante uma safra.

*** Quantidade média aplicada nas lavouras de tomate existentes nas 15 propriedades pesquisadas durante uma safra.

Conforme tabela 5, foram utilizadas diversas marcas comerciais, sendo 1 acaricida, 1 herbicida, 10 inseticidas e 12 fungicidas. À exceção do herbicida, que foi aplicado uma única vez, para todos os outros produtos houve cerca de 7 aplicações em média durante o ciclo da cultura.

Em quantidade de produto formulado a cultura do tomate sofre maior quantidade de aplicação de Fungicida (17,6 Kg/ha) seguido de Inseticidas (13,1 Kg/ha).

Em média, considerando-se todos os agrotóxicos utilizados nas lavouras de tomate pesquisadas, utiliza-se mais de 15 Kg ou litros por hectare por safra. Da

mesma forma que realizado anteriormente, extrapolando-se essa quantidade para a área de tomate plantada no Estado do Paraná, chega-se a uma quantidade aproximada de 68 toneladas de agrotóxicos que são utilizados apenas nessa cultura.

4.5.1. Classe Toxicológica

Quanto à classe toxicológica dos produtos utilizados nas lavouras de tomate, a maioria foi da classe III (97,1%) seguida pela classe I (1,9%) e IV (1,0%), conforme tabela 6. Não houve utilização de produtos da classe II.

Tabela 6 - Nº. de Aplicações e Quantidade de Agrotóxicos Aplicados nas Lavouras de Tomate por Classe Toxicológica

CLASSE TOXICOLÓGICA	TIPO	Nº Aplicações	Quantidade (g ou ml)	Quantidade (Kg ou l/ha)
I	Acaricida	--x--	--x--	--x--
	Fungicida	7,0	630	1,3
	Herbicida	--x--	--x--	--x--
	Inseticida	7,5	12.365	5,9
	Total	7,4	12.995	5,0
III	Acaricida	7,0	1.750	7,0
	Fungicida	6,8	475.827	18,1
	Herbicida	--x--	--x--	--x--
	Inseticida	6,7	177.988	15,9
	Total	6,8	655.565	17,3
IV	Acaricida	--x--	--x--	--x--
	Fungicida	7,0	4.165	8,3
	Herbicida	1,0	700	0,3
	Inseticida	7,0	1.925	1,4
	Total	5,5	6.790	1,7

Quanto à classe toxicológica dos produtos utilizados nas lavouras pesquisadas, houve 3 produtos da classe toxicológica I: 2 inseticidas (Lannate BR e Vertimec 18 CE) e 1 fungicida (Daconil 500). Esses produtos foram utilizados em 4 das 15 propriedades.

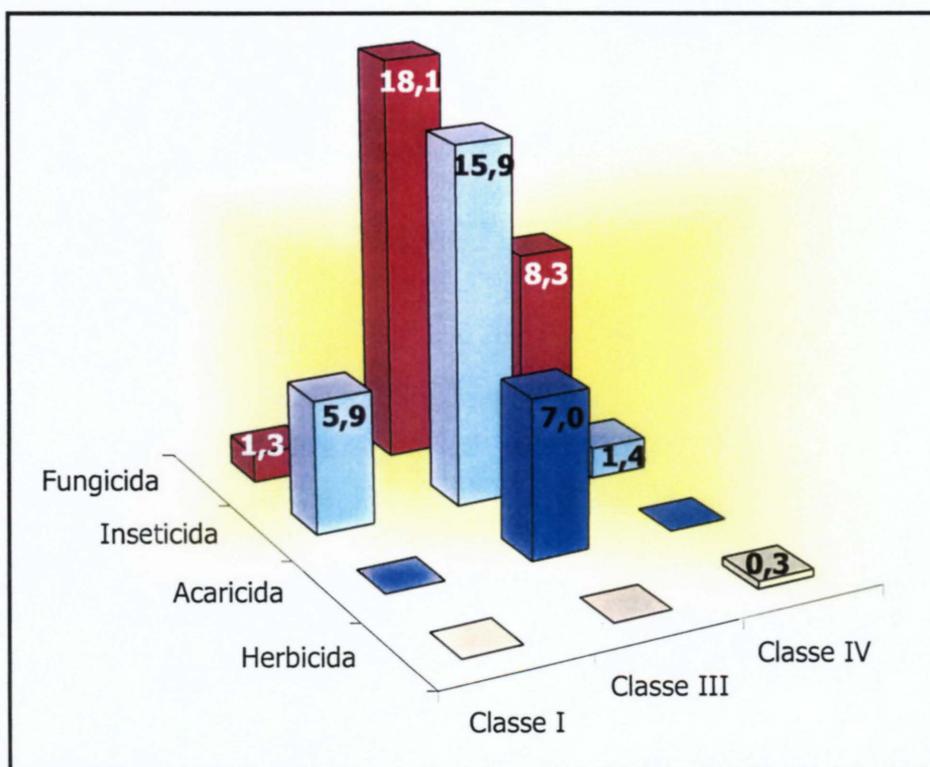
Quanto à classe toxicológica III, houve aplicação de 1 acaricida (Tamaron BR), 11 fungicidas (Cartap BR 500, Cerconil PM, Cuprozeb, Curzate BR, Dacobre

WP, Daconil 500, Dithane NT, Folicur 200 EC, Isatalonil, Manzate 800 e Ridomil Gold MZ) e 6 inseticidas (Actara 250 WG, Decis TAB, Karate 50 CE, Lorsban 480 BR, Rumo WG e Tamaron BR). Produtos dessa classe toxicológica foram aplicados em todas as propriedades pesquisadas.

Quanto à classe toxicológica IV, houve aplicação de apenas 4 produtos: 1 herbicida (Sencor BR), 1 fungicida (Cercobin 700 WP) e 2 inseticidas (Confidor 700 WG e Orthene 750 BR). Esses produtos foram aplicados em 3 das 15 propriedades.

O gráfico 5 apresenta a quantidade média de agrotóxicos que os agricultores de tomate aplicaram na última safra, por grupo de produto (Acaricida, Fungicida, Insetidica e Herbicida) e por classe toxicológica.

Gráfico 5 - Quantidade Média de Agrotóxicos Aplicados na Safra de Tomate, em Kg ou l/ha, por Tipo de Agrotóxico e Classe Toxicológica.



4.5.2. Inseticidas

A quantidade média de inseticidas aplicada da classe toxicológica I foi de 5,9 Kg/ha, da classe toxicológica III foi de 15,9 Kg/ha e da classe toxicológica IV foi de apenas 1,4 Kg/ha.

4.5.3. Fungicidas

A quantidade média de fungicidas aplicada da classe toxicológica I foi de 1,3 Kg/ha, da classe toxicológica III foi de 18,1 Kg/ha e da classe toxicológica IV foi de 8,3 Kg/ha.

Imagina-se que produtos que possuem toxicologia aguda maior (classes toxicológicas I e II) são mais eficientes que os de menor toxicologia (classes III e IV). Isso não se aplica à tecnologia de aplicação de agrotóxicos que envolve diagnóstico, recomendação do produto, dosagem, por dois motivos: a toxicologia do produto é baseada nos valores de DL_{50}^1 (oral e dérmica), CL_{50}^2 (inalatória) em animais de laboratório (preferencialmente mamíferos), o alvo do produto é um inseto, uma planta daninha, um fungo, uma bactéria, ou seja, a fisiologia desses alvos são totalmente distintos dos mamíferos. Esse trabalho mostra que os inseticidas da classe IV foram aplicados em uma dosagem bem menor que os da classe I, assim como os fungicidas da classe IV tiveram dosagens menores que os da classe III.

Conclui-se que o importante para a aplicação de agrotóxicos na cultura do tomate é uma assistência técnica efetiva, com diagnóstico preciso da praga a ser controlada, com recomendação de produtos que sejam eficientes para aquela praga, (lembrando-se sempre de realizar a rotação de ingredientes ativos e de grupos

¹ DL_{50} refere-se à dose aplicada nos animais de laboratório (via oral ou dérmica) para que 50% dos animais sejam levados à óbito.

² CL_{50} refere-se à concentração do agrotóxico no ar para que 50% dos animais de laboratório sejam levados à óbito em função da inalação do produto tóxico.

químicos procurando evitar a seleção natural e conseqüente resistência das pragas), aplicação de maneira correta (seguir recomendações técnicas de tipo de equipamento, pressão de uso, tipos de bicos, vazão) de forma a atingir a praga procurando redução do número de aplicações. Deve-se também levar em conta a utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs) dos aplicadores de agrotóxicos e respeito ao período de carência, procurando evitar a produção e comercialização de produtos com resíduos acima do tolerado na legislação.

4.6. ORIENTAÇÃO TÉCNICA

Quanto ao recebimento de assistência técnica na aplicação dos agrotóxicos, a freqüência foi a que segue na tabela 7.

Tabela 7 - Freqüência do uso de assistência técnica na aplicação de agrotóxicos.

Assistência Técnica	Quantidade	Área Plantada (ha)	Produção (tonelada)
Não Recebe	3	1,25 (13,7%)	26,0 (14,0%)
EMATER	4	2,20 (24,0%)	39,2 (21,2%)
Cooperativa	-	- (0,0%)	- (0,0%)
Particular	1	0,50 (5,5%)	10,0 (5,4%)
Firma Vendedora	7	5,20 (56,8%)	110,0 (54,4%)
Curso de Treinamento	-	- (0,0%)	- (0,0%)
Total	15	9,15 (100,0%)	185,2 (100,0%)

Valem algumas considerações acerca do fato de que não houve respostas para os itens "Cooperativa e Curso de Treinamento". Primeiro porque espanta o fato de que uma das regiões mais produtoras de tomate do Estado (cerca de 20%) não possuir uma cooperativa de assistência técnica, segundo que não está havendo cursos de treinamento para aplicação de agrotóxicos em uma lavoura de risco por dois motivos: a geometria da cultura do tomate concorre à intoxicação do aplicador e por ser um produto de consumo in natura. A falta de treinamento, sobretudo para

essas culturas mais problemáticas é um indicativo da falta de presença do Estado nessa cadeia produtiva, adicionando-se ao tomate todas as hortaliças.

Segundo a pesquisa, 20% dos produtores não recebem assistência técnica alguma. Segundo estimativa da SEAB (2007a) “na safra 06/07 no Estado do Paraná, foram plantados 2.358 ha de tomate na 1ª safra com uma projeção de produção de quase 122 mil toneladas, para a 2ª safra é estimada em pouco mais de 1.247 ha e produção de quase 81 mil toneladas”. Bem verdade que o tamanho da amostra não permite esse tipo de inferência, porém se isso se repetir no resto da região estudada e no Estado, significa que o Estado do Paraná estaria sujeito a uma produção de quase 60 mil toneladas de tomate produzidas sem assistência técnica alguma, tornando-se um risco incomensurável aos consumidores desses produtos.

A maioria das lavouras é “assistida” pelas Firms Vendedoras de agrotóxicos, o que pode ser um indicativo de excesso desnecessário de aplicações de agrotóxicos nessa cultura, já que os proventos dos técnicos contratados pelas firmas dependem diretamente do volume de vendas e pelo fato de não cobrarem pela assistência técnica, estando esse serviço embutido no preço dos insumos.

4.7. DESTINAÇÃO DAS EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS

Quanto à destinação de embalagens vazias dos agrotóxicos utilizados nas lavouras de tomate, a tabela 8 resume os dados.

Tabela 8 - Destinação final das embalagens de agrotóxicos.

Destinação das Embalagens	Quantidade	Área Plantada (ha)		Produção (tonelada)	
Tríplice Lavagem e Devolução	11	5,75	(62,8%)	109	(58,9%)
Deixa a Céu Aberto	4	3,40	(37,2%)	76,2	(41,1%)
Enterra (contrariando a bula)	-	-	(0,0%)	-	(0,0%)
Enterra (seguindo a bula)	-	-	(0,0%)	-	(0,0%)
Queima	-	-	(0,0%)	-	(0,0%)
Total	15	9,15	(100,0%)	185,2	(100,0%)

Conforme tabela 4, cerca de 60% das embalagens possuem destinação adequada: Tríplice lavagem e devolução a um posto de recebimento ou ao comerciante. Ainda assim, restam 40% das embalagens que não se adequam às recomendações do Receituário Agrônomo, da Bula e da legislação, trazendo risco aos usuários e ao ambiente. Novamente é a ausência do Estado, representado pelos órgãos de fiscalização da agricultura e meio ambiente, que corrobora para a destinação inadequada de embalagens de agrotóxicos.

Observação importante é que o percentual de agricultores que dão destinação inadequada às embalagens (aprox. 40%) é bem superior ao percentual de produtores que não recebem assistência técnica (20%), onde se pode inferir que a assistência técnica levada a cabo a esses agricultores não é adequada o suficiente a ponto de orientá-los a dar destinação adequada às embalagens.

Também falta um sistema de controle eficaz, preferencialmente informatizado, para o cruzamento dos dados de aquisição de agrotóxicos pelos agricultores e as devoluções realizadas nos postos de recebimento.

4.8. ARMAZENAMENTO DE AGROTÓXICOS E EXISTENCIA DE EPI

Este item aborda as condições de armazenamento de embalagens cheias de agrotóxicos, ainda não utilizados. De modo geral, os procedimentos técnicos básicos são adotados, visando manter a qualidade química e física dos produtos, a não contaminação de pessoas, animais, grãos, sementes e do meio ambiente.

Tabela 9 - Armazenamento dos Agrotóxicos.

Armazenamento Agrotóxico	Quantidade	Área Plantada (ha)	Produção (tonelada)
Em local próprio, identificado	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)
Dentro da residência	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)
Junto com alimentos ou ração	- (0,0%)	- (0,0%)	- (0,0%)
Separados de adubos, sementes, ...	1 (6,7%)	1,00 (10,9%)	20,0 (10,8%)
Em galpão de máquinas, isolados	14 (93,3%)	8,15 (89,1%)	165,2 (89,2%)
Total	15 (100,0%)	9,15 (100,0%)	185,2 (100,0%)

Conforme tabela 9, observa-se que nenhum agricultor armazena os agrotóxicos em condições ideais (item a), conforme NRR5, norma regulamentadora do Ministério do Trabalho que trata, entre outras coisas, do armazenamento adequado de agrotóxicos e afins.

As únicas respostas foram do armazenamento separados de adubos e outros insumos (6,7%) e, a grande maioria, armazena em galpão junto com o maquinário, mas isolados dos mesmos (93,3%). Normalmente o galpão de máquinas só fica fechado – quando apresenta portas – durante a noite, ficando aberto durante o dia e, portanto, trazendo risco da entrada de pessoas alheias ao uso de agrotóxicos, principalmente crianças. Essa facilidade de acesso aos agrotóxicos pode ser uma das causas da grande quantidade de intoxicações por tentativa de suicídios ocorridos no Estado do Paraná. Segundo dados da SESA, “entre os anos de 1993 e

2005, dos quase 9 mil casos de intoxicação por agrotóxicos, quase 1/3 foram causados por tentativa de suicídio”, daí a importância do armazenamento adequado desses insumos como forma precaucionária ao acesso de pessoas estranhas à atividade de aplicação de agrotóxicos.

Quanto à existência de EPI, 53% das propriedades entrevistadas possuíam-na. Aqui valem duas considerações. Uma é que o fato de existir não significa que a utilizem. Outra é a validade desses EPIs, normalmente sobre utilizados, perdendo sua capacidade de proteção, sobretudo do contato dos agrotóxicos com a pele e pela inalação de substâncias voláteis tóxicas. Segundo dados da SESA, “93,3% dos casos de intoxicação de causa profissional³ ocorreram via Respiratória e Cutânea” daí a grande importância de um equipamento de proteção em boas condições. Adicione-se a isso o fato de a cultura do tomate concorrer ao contato do agrotóxico com o aplicador, em função de sua geometria, tem-se uma combinação ideal para intoxicação por agrotóxico.

4.9. PROPOSTA DE CULTIVO SUSTENTAVEL DO TOMATE PARA A RMC

O cultivo sustentável é uma abordagem de uma agricultura fundamentada na integração dos aspectos agronômicos, ambientais, sociais, culturais, econômicos e na mudança comportamental e de identidade dos atores principais (agricultores, profissionais, consumidores e entidades formais) que participam diretamente ou indiretamente do processo produtivo.

³ Causa profissional refere-se à contaminação quando do uso profissional de agrotóxicos.

A transição para um novo modelo, alternativo ao padrão produtivo convencional requer um comprometimento do Estado, por meio de formulação de uma política pública direcionada a um padrão sustentável de produção agrícola.

Para que isto ocorra é necessário, a criação de um “Programa Regional de Cultivo Sustentável do Tomate para a RMC”.

4.9.1 Programa Regional de Cultivo Sustentável do Tomate (PRCST) para a RMC

O PRCST remete ao Estado por meio do Sistema Estadual de Agricultura e Abastecimento, de envolver o Departamento de Desenvolvimento Agropecuário (DEAGRO) da SEAB, e algumas empresas vinculadas que compõe o Sistema Estadual de Agricultura, como o Centro Paranaense de Referência em Agroecologia (CPRA, o), o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) e o Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), a responsabilidade de implantar e viabilizar a produção sustentável do tomate.

a) Centro Paranaense de Referência em Agroecologia (CPRA)

O CPRA é uma autarquia do Sistema Estadual de Agricultura, criado em 28/12/2005, e tem por missão divulgar, apoiar e promover ações de ensino, pesquisa e extensão voltados ao desenvolvimento de modelos agrícolas sustentáveis, baseados nos preceitos da ciência agroecológica, e ocupa uma área de 1.500 ha do entorno da Área de Proteção Ambiental da Represa do Irai, Pinhais/PR.

A idealização do CPRA pelo Governo do Estado é o de irradiar e expandir o pensamento de uma agricultura agroecológica nas instituições estaduais e na sociedade.

Apresenta uma estrutura administrativa e operacional insuficiente, composta por dois diretores e seis assistentes técnicos; e a mão-de-obra operacional por 15 funcionários todos estes pertencentes a outras empresas estaduais como a EMATER, o IAPAR e a SEAB.

Proposta ao CPRA de:

a.1) Consolidar a estrutura de recursos humanos, corpo técnico e operacional por meio de concurso público, para realizar de fato sua missão, possibilitando ser uma instituição que irradie um modelo de agricultura agroecológica agricultura Paranaense.

a.2) Apresentar um papel de articulador estadual com as empresas públicas e privadas, Universidades, movimentos sociais, consumidores, Organizações não Governamentais (ONGs) e estudantes a fim de identificar e compartilhar as experiências existentes de cultivo sustentável.

b) Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR)

É um órgão de pesquisa que dá embasamento tecnológico às políticas públicas de desenvolvimento rural do Estado do Paraná. Apresenta como missão, a de promover o desenvolvimento da agropecuária paranaense por meio da geração de conhecimentos científicos e tecnológicos adequados à realidade social e econômica dos produtores, que possibilitem, respeitando o meio ambiente, produzirem alimentos saudáveis e produtos de qualidade para a agroindústria.

Proposta ao IAPAR de:

b.1) Orientar as linhas de pesquisa na concepção do cultivo sustentável de tomate: buscar cultivares crioulas e melhorar as variedades existentes visando resistência genética quanto à incidência de pragas; desenvolver sistemas de

produção que propiciem a adubação orgânica, o manejo integrado e formas de controle natural das pragas.

b.2) Capacitar os profissionais da pesquisa com orientação ao cultivo sustentável do tomate.

b.3) Influenciar na mudança comportamental e da identidade dos profissionais da empresa.

b.4) Tornar mais eficiente a transferência das tecnologias sustentáveis ao setor produtivo.

c) Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER)

A EMATER é uma empresa de extensão rural, tendo como missão a de contribuir, de forma educativa e participativa, para o desenvolvimento da agricultura, para o desenvolvimento rural sustentável e para a promoção da cidadania e da qualidade de vida da população rural.

Proposta a EMATER de:

c.1) Atuar no processo produtivo nos princípios da sustentabilidade do cultivo do tomate, e tornar mais eficiente a transferência, a adaptação e difusão das tecnologias de desenvolvimento sustentável dos institutos de pesquisa e ensino ao setor produtivo.

c.2) Promover a capacitação e formação de técnicos e agricultores visando ofertar um alimento limpo e de melhor qualidade.

c.3) Influenciar na mudança comportamental e da identidade dos profissionais da empresa.

c.4) Construir uma articulação com os agricultores, grupos organizados e movimentos sociais envolvidos na produção sustentável.

c.5) Estimular estratégias de aproximação entre produtores e consumidores.

d) Departamento de Desenvolvimento Agropecuário (DEAGRO)

O DEAGRO apresenta a função de coordenação e execução dos programas e projetos da SEAB.

Proposta ao DEAGRO a coordenação do PRCST.

4.9.2. Outras propostas para o PRCST

Para viabilizar este programa, é necessário promover um ambiente propício para mudanças no meio rural e medidas complementares auxiliam no processo de tomada de decisão do agricultor:

a) Garantir a compra e uma remuneração diferenciada para o produto.

b) Apoiar a abertura de novos pontos de comercialização.

c) Incluir na alimentação escolar alimentos orgânicos.

d) Garantir a certificação participativa de que o tomate é produzido sob os preceitos da sustentabilidade.

e) Promover a Multifuncionalidade das propriedades.

f) Aproximar agricultor do consumidor.

g) Criar calendário para visitas de consumidores às propriedades agrícolas.

h) Desenvolver um circuito regional integrado de comercialização e agroindustrialização.

h) Revalorizar as formas tradicionais de produção e transformação de produtos.

i) Produzir material técnico-educativo, em linguagem adequada para agricultores sobre práticas e método de produção orgânica.

- i) Criar na Internet página da SEAB, o “Portal dos Orgânicos” para anúncios comercialização, *marketing*, divulgação, recomendações técnicas, etc.
- j) Promover campanhas de estímulo e esclarecimento à alimentação natural.
- k) Realizar campanhas de esclarecimento ao público consumidor.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A partir de um estudo sistematizado e tendo como objetivo geral o de subsidiar políticas públicas para garantir um desenvolvimento sustentável na produção de tomate na RMC, e por meio de revisão bibliográfica apresentamos um estudo com uma abordagem conceitual das hortaliças na RMC; os princípios da sustentabilidade na produção; a classificação da horticultura; a origem, aspectos botânicos, cultivares e grupos de tomate; o padrão de identidade e qualidade do tomate e os principais mercados consumidores de tomate produzidos na RMC.

A abordagem teórica dos objetivos específicos buscou verificar resultados de monitoramento de resíduos de agrotóxicos na produção de tomate; reunir informações sobre intoxicações de agrotóxicos e apresentar informações sobre o atual modelo convencional de produção agrícola. Os resultados demonstram que o Núcleo Regional de Curitiba foi o que apresenta o maior nº. de intoxicações por agrotóxicos da região sul do Paraná; que o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos – PARA, no Estado do Paraná, para o período de 2001 a 2002, apresenta em seus estudos que o tomate é uma das hortaliças que mais apresentam resíduos de agrotóxicos; e o atual modelo convencional utiliza agrotóxicos na produção agrícola, apresentando riscos ao meio ambiente, de saúde dos trabalhadores e consumidores.

Foi efetuado um levantamento para verificar o nº. de aplicações de agrotóxicos na produção de tomate na safra, amostrando-se (15) agricultores de tomate nos municípios de Almirante Tamandaré, Colombo e São José dos Pinhais, através de pesquisa de campo e apresentam-se os resultados do atual modelo de

produção de tomate, quanto aos riscos da exposição dos aplicadores, dos resíduos nos alimentos aos consumidores e para o do meio ambiente. Constatou-se que para a última safra de tomate houve cerca de 7 aplicações em média por agrotóxico durante o ciclo da cultura. Em média, considerando-se todos os agrotóxicos utilizados nas lavouras de tomates pesquisadas, utiliza-se 15 Kg ou litros por hectare por safra.

Constata-se que a assistência técnica oficial é pouco presente, 20% dos agricultores não recebem assistência alguma e a ausência de cursos de capacitação dos produtores, para um público que apresenta um tamanho médio das propriedades de 5.9 ha, com 0,61 ha com plantio da cultura do tomate. Um indicativo assustador é que a maioria das lavouras é assistida por Firms Vendedoras de agrotóxicos, e conclui-se que pode haver um excesso desnecessário de aplicações de agrotóxicos nessa cultura.

Outro item avaliado no questionário foi que somente 60% das embalagens possuem uma destinação adequada, com tríplice lavagem e devolução a um posto de recebimento ou comerciante, caracterizando-se a situação como contaminante ambiental, e o risco devido à possibilidade de reutilização dessa embalagem.

O levantamento apresentou que nenhum agricultor armazena os agrotóxicos em condições ideais, conforme as normas técnicas preconizadas, colocando em risco a contaminação de pessoas e animais, grãos, sementes e o meio ambiente. Somente 53% das propriedades entrevistadas possuíam Equipamento de Proteção Individual (EPIs), a disponibilidade de EPI mostra que o agricultor manipula e aplica as substâncias químicas com proteção.

A partir da proposta de cultivo sustentável do tomate para a RMC, contemplamos os objetivos específicos, em consolidar informações para apresentar um modelo de produção orgânica na ótica do desenvolvimento sustentável.

Finalmente propõe-se a criação de um Programa Regional de Cultivo Sustentável do Tomate (PRCST) para a RMC, cabendo ao Sistema Estadual de Agricultura a responsabilidade de implantar, coordenar e executar ações que viabilizem o programa.

Esse estudo é uma oportunidade de apresentar dados, informações a respeito da cultura e da produção do tomate, suas implicações tecnológicas com o meio ambiente e a saúde da população, e propor uma alternativa ao modelo atual de produção agrícola.

O estudo agregou na formação profissional uma maior competência em avaliar as características tecnológicas na produção agrícola da RMC, interagir como os profissionais do Sistema Estadual de Agricultura na busca de soluções e alternativas técnicas na busca de proposta de cultivo sustentável.

Pessoalmente, a participação como aluno da pós-graduação em gestão e formulação de políticas públicas, a atualização nos conhecimentos, ampliação no universo dos relacionamentos pessoais dentro da esfera pública estadual, e proporcionou durante o estudo e da redação do TCC uma satisfação pessoal em aprender “como fazer” um trabalho acadêmico respeitando metodologia e normas da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Este trabalho é uma contribuição e uma reflexão, com propostas e sugestões para enriquecer o debate, e principalmente de como o Estado pode intervir a partir

de Políticas Públicas que garantam um desenvolvimento sustentável na produção de tomate na RMC.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAKERLI, Rosângela e ZAVATTI, Leslie Segura. **Resíduos de Agrotóxicos em frutos de tomate**. [Http://www.scielo.br](http://www.scielo.br). (08:00, 27 Out. 2006), 476 p.

AGRA, N. e SANTOS, R. **Agricultura Brasileira: Situação atual e perspectivas de Desenvolvimento**. [Http://www.eco.unicamp.br](http://www.eco.unicamp.br). (11:00, 26 out. 2006).

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia – As Bases Científicas da Agricultura Alternativa**. Rio de Janeiro: PTA – FASE, 1989, 240 p.

ALVARENGA, Marco A. R. **Tomate: Produção em campo, em casa-de-vegetação e em Hidroponia**. Lavras: Editora UFLA, 2004, 400 p.

ALVARENGA, M., VALE, F., ZAMBOLIM, L. **Manejo Integrado das Doenças do Tomateiro: Epidemiologia e Controle**. Lavras: Editora UFLA, 2004, 400 p.

BITTENCOURT, S. e GOBBI, E. **Carga máxima de fósforo admissível ao reservatório Piraquara II, uma aplicação do processo TMDL**. Revista Brasileira de Ciência do Solo. Vol.30, nº3, 603 p. Viçosa, maio/junho 2006. <http://scielo.br/scielo>. (11:07, 08 jun. 2007).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MAA). **Agricultura Sustentável**. Brasília, 2000. <http://www.mma.gov.br>. (12:00, 10 maio 2007a).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA). **Decreto Federal nº 4.074/04, art.1º**. <http://www.agricultura.gov.br/legislacao>. (11:25, 08 jun 2007b).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA). **Portaria nº. 553/95**. <http://www.agricultura.gov.br/legislacao/sislegis>. (11:25, 08 de jun 2007c).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA). **Lei nº. 10.831/2003, art.1º**. <http://www.agricultura.gov.br/legislacao/sislegis> (10:00, 17 jun 2007d).

CEASA - Centrais de Abastecimento do Paraná. **Serviços – Informações sobre produtos hortigranjeiros**. <http://www.pr.gov.br/ceasa>. (20:00, 07 jun 2007).

CARVALHO, Geraldo e SILVA, Almir. **Manejo Integrado de Pragas**. Lavras: Editora UFLA, 2004. 400p.

COUTINHO, J., FREITAS, E. e SOARES, W. **Trabalhador rural e saúde: Intoxicações por agrotóxicos no município de Teresópolis**. Revista de Economia e Sociologia Rural, vol. 43, nº 04, p. 685-701, out/dez. 2005, Rio de Janeiro. <http://www.scielo.br/pdf/resr/v43n4/27751.pdf>. (21:00, 20 abril 2007).

CREA-PR – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Paraná. **Veneno embalado para comer**. Ano 6, nº 26, dez.2003, 30 p.

DELLA VECCHIA, P. e KOCH, P. **Tomates Longa Vida: O que são, como foram desenvolvidos?** Horticultura Brasileira, Brasília, v.18, n.1, p.3-4, jul 2000.

D'ASSUMPCAO, Clovis Edilberto. **Vocabulário Agrário**. Curitiba/PR: Editora Open English House, 1996, 237 p.

DAROLD, Moacir Roberto. **Agricultura Orgânica – Inventando o Futuro**. Londrina/PR: IAPAR, 2002, 250 p.

DAROLD, Moacir. **Agricultura orgânica: Um estudo de sustentabilidade na Região Metropolitana de Curitiba, Paraná**. Tese de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, da Universidade Federal do Paraná. Curitiba: Editora UFPR, 2004, 226 p.

EMATER – Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural. **Manual Técnico de Olericultura**. Curitiba/PR: Editora EMATER, 1997,204 p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo de Tomate para Industrialização**. Sistema de Produção 1, 2ª ed., Dez/2006. <http://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>. (11:00, 01 maio 2007).

FERREIRA, S.. **Características de Qualidade do tomate de mesa (Lycopersicon esculentum Mill.) cultivado nos sistemas convencional e orgânico comercializado na região metropolitana de Curitiba**. Curitiba 2004, 249 p.

FILGUEIRA, F. **Novo manual de Olericultura - Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: Editora UFV, 2000, 402 p.

GUIVANT, Julia Silva. **O uso de agrotóxicos e os problemas de sua legitimação: Um estudo de sociologia ambiental no município de Santo Amaro da Imperatriz, S.C.** Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 1992. 387p.

HAAG, Paulo e MINAMI, Keigo. **O Tomateiro**. Piracicaba/SP: Fundação Cargill, 1979. 352 p.

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. **Cartas Climáticas do Paraná - 2000**. [www.iapar.br/sma/cartas climaticas](http://www.iapar.br/sma/cartas_climaticas). (13:00 hs, 06 jun 2007).

ICS – Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa. **Sustentabilidade e diversidade dos processos de desenvolvimento**. <https://www.ics.ul.pt>. Lisboa 2006. (08:00, 19 maio 2007).

LEVIGARD, Yvonne, ROZEMBERG, Brani. **A interpretação dos profissionais de saúde pública das queixas de “nervos” no meio rural: uma aproximação ao problema das intoxicações por agrotóxicos**. Cadernos de Saúde Pública, vol. 20, nº 6, p. 10. RJ, nov/dez 2004. <http://www.scielosp.org> (23:00, 13 abril 2007).

KHATOUNIAN, Carlos Armênio. **A reconstrução ecológica da Agricultura**. Botucatu/SP: Livraria e Editora Agroecológica, 2001, 348 p.

OPS - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos**. Brasília, 1996. 69p.

PARANÁ. **Decreto Estadual nº 6.390/2006**. Declara as Áreas de Interesse de Mananciais de Abastecimento Público da RMC. Publicado no Diário Oficial nº 7.200 de 05/04/2006.

PASCHOAL, A.D. **Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI**. Piracicaba/SP: ESALQ, 1994, 191 p.

POLASTRO, Dalmo. **Estudos dos casos de intoxicação ocasionados pelo uso de agrotóxicos no estado do Paraná, durante o período de 1993 a 2000**. Piracicaba, 2005, 116 p.

PORTO, M. e SOARES, W. **Atividade Agrícola e externalidade ambiental: uma análise a partir do uso de agrotóxicos no cerrado brasileiro.** Revista Ciência e Saúde Pública, v.12, nº1, 143 p., 2007. <http://www.scielo.br>. (22:00, 16 abril 2007).

RESENDE, Patrícia e SOUZA, Jacimar. **Manual de Horticultura Orgânica.** Viçosa/MG: Editora Aprenda Fácil, 2003, 564 p.

SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná. **Diagnóstico preliminar dos mananciais atuais e futuros do sistema integrado de abastecimento de água da região metropolitana de Curitiba.** Curitiba: Sanepar/USHI, 2005, 52 p.

SILVA, Christian. **O Pacto de Seattle pela Sustentabilidade.** <http://canais.rpc/gazetadopovo> . (21:00, 19 maio 2007).

SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento do Paraná. **Valor bruto da produção agropecuária paranaense em 2005.** Departamento de Economia Rural (DERAL). Curitiba: SEAB/DERALDEB, 2007a. 84 p.

SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento do Paraná. **Lista de Agrotóxicos.** <http://www.pr.gov.br/seab/agrotoxicos>. (19:00, 07 jun 2007b).

SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento do Paraná. **Potencial de mercado de produtos finais consumidos in natura ou industrializados.** 2001c, 110 p.

SESA – Secretaria de Estado da Saúde. **Relatório do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos no Estado do Paraná – PARA.** Período de jun.01 a jun.02. Curitiba, 2003. Wikipédia, a enciclopédia livre. <http://pt.wikipedia.org/wiki/curitiba> (21:30, 23 out 2006).

SHULTZ, Alarich. **Estudo Prático de Botânica Geral.** Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1958, 213 p.

WILKIPÉDIA. **Hortaliça.** <http://www.wikipedia.org/wiki/hortalicas>. (22:00, 19 de maio de 2007).

7. APÊNDICES



7.1. APÊNDICE I - Questionário da Pesquisa de Campo

O presente questionário tem objetivo levantar dados sobre o número de aplicações de agrotóxicos na produção de tomate na safra, Região Metropolitana de Curitiba (RMC), Paraná, amostrando-se no total, quinze (15) agricultores de tomate dos municípios de Almirante Tamandaré, Colombo e São José dos Pinhais, através da pesquisa de campo para subsidiar o trabalho de conclusão, do **Curso de Especialização em Formulação e Gestão de Política Públicas, entre a parceria com a UFPR – Departamento de Ciências Contábeis e a SEAP / Escola de governo do Estado do Paraná.** Portanto, solicitamos especial atenção e colaboração para que respondam este questionário, que será de extrema valia para encaminhar o desenvolvimento do trabalho de pesquisa, como uma das fontes principais para consolidar os resultados. Destaca-se, que o nome e a participação do pesquisado não será identificado para que fique totalmente livre, de modo para responder com colocações de forma real, considerando o ambiente que trabalho nessa escola.

**1) Perfil do Produtor**

a) Idade entre:

20-25 (); 25-30 (); 35-40 (); 40-45 (); 45-50 (); 55-60 ()

b) Tempo de Atividade na área, em anos:

1 a 2 (); 3 a 5 (); 6 a 8 (); 9 a 11 (); 12 A 14 (); mais de 15 anos ().

2) Marcar os itens abaixo, de acordo com o seu perfil de formação, pode ter mais de uma resposta:

a) Formação dos Proprietários () / Outros ()

Primeiro Grau: incompleto () Completo (); **Segundo Grau:** incompleto () Completo ().

Curso de Médio Técnico () Área Citar:.....

Cursos de Graduação () Nome do Curso:.....

Aperfeiçoamento na área () mais de 180 h/a

Pós-Graduação na área () igual ou superior a 360 h/a

Especialização na área () igual ou superior a 360 h/a

Mestrado () área do Curso:.....

3) Preencher as lacunas abaixo:

Área da Propriedade:.....

Localidade:..... Município:.....

4) Categoria do entrevistado:

() Proprietário () Sócio-proprietário Quantos?(.....)

() Arrendatário () Parceiro () Ocupante

() Outros. Citar:.....

**5. Dados referentes à safra, produção e tipo de tomate produzido:**

a) Primeira Safra ().

Área	Produção (ton.)	Tipo de Tomate (%)
Total:		

b) Segunda Safra ().

Área	Produção (ton.)	Tipo de Tomate (%)
Total:		

6. Nome do agrotóxico e nº. de aplicações na safra:

Produto	Nº aplic.	Dosagem	Unid.	Equipamento
Total:				



7. De quem recebe orientação técnica de uso/manuseio de agrotóxicos:

- a. () Emater b. () Cooperativa c. () Firma vendedora dos produtos
 d. () Particular e. () Curso/treinamento f. () Não recebe
 g. () Recebe algumas vezes: Citar quando.....

8. Quanto à destinação das embalagens vazias de agrotóxicos:

- a. () Realiza da tríplice lavagem e encaminha em tempo hábil, aos postos de devolução;
 b. () Deixa as embalagens a céu aberto, na lavoura, em carregadores da propriedade ou fora dela, em margens de mananciais d'água;
 c. () Realiza o enterrio das embalagens não seguindo as recomendações do IBAMA, expresso nos rótulos e bulas dos produtos;
 d. () Realiza o enterrio das embalagens seguindo as recomendações do IBAMA, expresso nos rótulos das embalagens e bulas dos produtos;
 e. () As embalagens são queimadas;
 f. () Outro destino: Citar

9) Quanto ao armazenamento de agrotóxicos e de suas embalagens na propriedade rural o agricultor:

- a. () Armazena os agrotóxicos em local próprio, devidamente identificados, em local trancado, ventilado, coberto com piso impermeável, contendo em sua parte externa placa com aos dizeres: CUIDADO VENENO;
 b. () Os agrotóxicos estão armazenados dentro de residências ou alojamentos;
 c. () Os agrotóxicos estão armazenados junto com alimentos ou ração animal;
 d. () Os agrotóxicos estão separados de adubos, sementes e óleos lubrificantes para evitar contaminação;
 e. () No armazém existe Equipamento de Proteção Individual – EPI para uso;
 f. () Os agrotóxicos estão guardados em galpão de máquinas, sendo a área isolada com telas ou paredes;
 g. () Outras condições: Citar