

SUSTENTABILIDADE E ANÁLISE ECONÔMICA DA
TOMATICULTURA DE CAMBUCI-RJ

CARLA ROBERTA FERRAZ CARVALHO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE
DARCY RIBEIRO – UENF

CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ

MAIO – 2014

SUSTENTABILIDADE E ANÁLISE ECONÔMICA DA
TOMATICULTURA DE CAMBUCI-RJ

CARLA ROBERTA FERRAZ CARVALHO

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologia Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal

Orientador: Prof. Dr. Niraldo José Ponciano

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

MAIO – 2014

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca do **CCTA / UENF** 095/2014

Carvalho, Carla Roberta Ferraz

Sustentabilidade e análise econômica da tomaticultura de Cambuci-RJ / Carla Roberta Ferraz Carvalho. – 2014.

98 f. : il.

Orientador: Nivaldo José Ponciano

Dissertação (Mestrado - Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, RJ, 2014.

Bibliografia: f. 75 – 86.

SUSTENTABILIDADE E ANÁLISE ECONÔMICA DA
TOMATICULTURA DE CAMBUCI-RJ

CARLA ROBERTA FERRAZ CARVALHO

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologia Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal

Aprovado em 30 de maio de 2014.

Comissão Examinadora:

Prof. Paulo Marcelo de Souza (D.Sc. Economia Aplicada) - UENF

Prof. Dr. Cláudio Luiz Melo de Souza (D.Sc. Produção Vegetal) - UENF

Prof. Dr. Alan Figueiredo de Arêdes (D.Sc. Economia Aplicada) - UFF

Prof. Niraldo José Ponciano (D.Sc. Economia Aplicada) - UENF
(Orientador)

AGRADECIMENTO

Primeiramente a Deus por permitir a realização deste sonho.

À Professora Claudete (CBB) e a aluna Maria Angélica (CBB), que me incentivaram a fazer a inscrição no processo seletivo para o mestrado.

Ao meu orientador, Niraldo José Ponciano, pela valiosa orientação, consideração, paciência, amizade demonstradas durante o curso e, principalmente, por acreditar em mim desde o começo.

À minha família pelo apoio e incentivo, em especial a minha mãe, Maria do Carmo, e minha irmã, Estefânia, que me apoiaram nos momentos mais difíceis e de estresse.

À Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), que, por meio do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias (CCTA), concedeu-me apoio acadêmico, e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), pela bolsa de estudo concedida.

À Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) de Cambuci/RJ, que, por intermédio do técnico Ademir, propiciou-me valiosos contatos com tomaticultores da região.

Aos professores Cláudio Luiz Melo de Souza, Maria Cristina Canela e Paulo Marcelo de Souza, pela colaboração para a conclusão deste trabalho.

Às alunas Samira, Gláucia e Tayane pela ajuda nos trabalhos no laboratório. E em especial aos amigos pelo apoio e paciência.

SUMÁRIO

RESUMO	vi
ABSTRACT	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 O tomate.....	4
2.1.1 Produção mundial e nacional do tomate	7
2.2 Sistema de produção agrícola orgânico e convencional	11
2.3 Sustentabilidade na produção agrícola.....	15
2.4 Agrotóxicos	17
2.4.1 Agrotóxicos no Brasil	19
2.4.2 Análise de agrotóxicos em alimentos.....	20
2.4.3 Métodos para análises de agrotóxicos em alimentos.....	23
2.5 Viabilidade econômica de projetos agrícola.....	24
3. MATERIAL E MÉTODOS	27
3.1 Descrição da área de estudo.....	27
3.2 Acompanhamento e caracterização das práticas e manejos utilizados na produção de tomate no sistema convencional de produção.....	28
3.3 Análise de resíduos de agrotóxicos dos tomates.....	29
3.3.1 Amostras.....	29

3.3.2 A preparação das amostras.....	30
3.3.3 Preparo da curva analítica	33
3.4 Cálculo da viabilidade econômica e de risco da produção de tomate	34
3.4.1 Viabilidade econômica.....	34
3.4.2 A tomada de decisão sob condição de risco.....	36
4. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	39
4.1 Dados dos questionários.....	40
4.1.1 Caracterização do perfil dos tomaticultores	40
4.1.2 Caracterização da tomaticultura do município.....	43
4.1.3 Despesas.....	46
4.1.4 Comercialização	48
4.1.5 O uso e manuseio dos agrotóxicos pelos tomaticultores.....	49
4.1.6 Aquisição dos agrotóxicos	52
4.1.7 Assistência técnica.....	53
4.1.8 Transporte dos agrotóxicos	55
4.1.9 Armazenamento dos agrotóxicos	56
4.1.10 Descartes das embalagens	57
4.1.11 Aplicação dos agrotóxicos	58
4.1.12 Casos de intoxicação.....	61
4.1.13 Conhecimento sobre a produção orgânica	63
4.2 Análise de resíduos de agrotóxicos nos tomates produzidos no município de Cambuci/RJ.....	64
4.2.1 Curva analítica	67
4.3 Viabilidade econômica e de risco da produção de tomate no município de Cambuci/RJ.....	68
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
6. REFERÊNCIAS.....	75
APÊNDICE	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ASPA – Acompanhamento Sistemático da Produção Agrícola

CEASA – Central Estadual de Abastecimento S/A

DIEESE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FAOSTAT – Food and Agriculture Organization of the United Nations

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBOPE - Instituto Brasileiro de Opinião e Estatística

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

TIR – Taxa Interna de Retorno

VPL – Valor Presente Líquido

RESUMO

CARVALHO, Carla Roberta Ferraz. M. Sc. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Maio, 2014. Sustentabilidade e manejo na tomaticultura de Cambuci – RJ. Orientador: Niraldo José Ponciano.

O tomate é uma das principais hortaliças produzidas e comercializadas no país e a região Sudeste do Brasil destaca-se como maior produtora de tomate de mesa. A cultura do tomate apresenta-se como um investimento agrícola importante para agricultores familiar, porém esta é uma cultura muito susceptível à pragas e doenças e quando produzida por meio do sistema convencional ocorre o uso excessivo de agrotóxicos. Deste modo, a problematização da pesquisa centra-se em saber como os tomates são produzidos em Cambuci/RJ. Além disso, a pesquisa objetiva avaliar a rentabilidade da produção de tomate neste município e identificar e examinar a possível presença de resíduos de agrotóxicos nos tomates produzidos em Cambuci/RJ. Para caracterizar as práticas e manejos utilizados na produção convencional de tomate do município de Cambuci/RJ, inicialmente foi aplicado um questionário com perguntas abertas e fechadas a 57 tomaticultores. O

mesmo foi utilizado para montar o fluxo de caixa e avaliar a rentabilidade da tomaticultura da região. A análise de resíduos de agrotóxico foi realizada utilizando a cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massa (CG-EM). Conforme os dados obtidos no trabalho pode-se afirmar que a tomaticultura é uma atividade agrícola tradicional na região, já que o tempo de dedicação a esta atividade concentra-se entre 21 a 25 para a maior parte dos produtores, podendo alcançar até 30 anos. A escolaridade dos produtores é baixa, 68,4% destes afirmaram ter Ensino Fundamental incompleto. A comercialização dos tomates é negociada individualmente com intermediários em 95% dos casos. Entre os produtores, o principal problema enfrentado na comercialização se refere à variação de preço dos tomates. Alguns resultados referentes ao uso e manuseio dos agrotóxicos revelaram dados preocupantes. A cultura do tomateiro local recebe grande diversidade de agrotóxicos. Foram citadas pelos tomaticultores 53 marcas comerciais de agrotóxicos diferentes, com uma média de 12 nomes por lavoura. As classes inseticidas e fungicidas são as mais utilizadas. Os agrotóxicos são armazenados de maneira incorreta por 64,9% dos tomaticultores e 20% deles ainda queimam as embalagens vazias. Quanto aos produtos orgânicos, 70,1% dos tomaticultores conhecem ou já ouviram falar sobre o assunto, porém 75,4% não acreditam que seja possível produzir tomate sem a utilização de agrotóxicos. A análise de resíduo de agrotóxico revelou a presença do princípio ativo Clorpirifós. Este não é autorizado para o cultivo do tomate estaqueado e a marca Lorsban que contém este princípio é utilizada por 47,37% dos produtores. De acordo com os resultados da pesquisa, a produção de tomate de mesa no Município de Cambuci/RJ é uma atividade economicamente viável. Por meio da análise de sensibilidade, verificou-se que o preço recebido pela venda do produto foi o item que mais influenciou no resultado financeiro, sendo esta variável a que tem maior impacto sobre a rentabilidade. Mediante a simulação de Monte Carlo, observa-se que a probabilidade dos produtores de tomate do município de Cambuci/RJ obterem valores líquidos negativos é baixa, sendo que a uma taxa de 6% a.a. a probabilidade é de aproximadamente 10,22% e a uma taxa de 10% a.a. esta probabilidade é de 10,36%.

ABSTRACT

CARVALHO, Carla Roberta Ferraz. M. Sc. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Maio, 2014. Sustainability and management in tomato production of Cambuci – RJ. Advisor: Niraldo José Ponciano.

Tomato is a most of vegetable produced and marketed in the country and Southeast of Brazil contrasts as the largest producer of fresh market tomato. The tomato crop presents as an important agricultural investment for small and medium-scale farmers. But this is a very susceptible culture of pests and diseases and when produced through the conventional system there is an excessive use of pesticides. So the questioning of the research focuses is in how the tomatoes are produced in Cambuci/RJ, since this city is a major producer and distributor of tomato Northwest Fluminense region. Furthermore, the research aims to evaluate the profitability of tomato production in this municipality and identify and examine the possible presence of pesticide residues in tomatoes produced in Cambuci/RJ. To characterize the practices and management systems used in conventional tomato production in the municipality of Cambuci/RJ, initially a questionnaire with open and closed questions was applied to 57 farmers . The same was used to

assemble the cash flow and assess the profitability of region's tomato production. The pesticide residue analysis was performed using gas chromatography- mass spectrometry (GC-MS). According to the data obtained in the study can be stated that the tomato production is a traditional agricultural activity in the region since the time dedicated to this activity ranged between 21-25 for most producers, reaching up to 30 years. The education of farmers is low, 68.4 % of these said they had not completed elementary school. The marketing of tomatoes is negotiated individually with intermediaries in 95% of cases. Among producers, the main problem faced in marketing refers to variation in the price of tomatoes. Some results concerning the use and handling of pesticides revealed worrying data . The culture of the local tomato receives wide variety of pesticides. Were cited by 53 tomaticultores trademarks of different pesticides, with an average of 12 names per crop. The class insecticide and fungicides are the most used. Pesticides are stored incorrectly by 64.9 % of tomaticultores and 20% of them still burn empty containers. As for organic products, 70.1 % of tomaticultores know or have heard about it, but 75.4 % did not believe it possible to produce tomatoes without the use of pesticides. The analysis of pesticide residue revealed the presence of the active ingredient Chlorpyrifos. This is not allowed for the cultivation of staked tomato and Lorsban brand that contains this principle is used by 47.37 % of the producers. According to the survey results the production of fresh market tomatoes in the Municipality of Cambuci/RJ is an economically viable activity. Since it was possible to obtain positive NPV both the rate of 6 % per year, which is close to the annual rate of savings, as a required rate of 10 % per year. Through sensitivity analysis, it was found that the price received for the sale of the product was the item that most influenced the financial results, and this variable has the greatest impact on profitability. By Monte Carlo simulation, the probabilities in obtain negative net values for tomato producers in the municipality of Cambuci/RJ are low.

1. INTRODUÇÃO

A demanda de alimentos no mundo incrementa-se em conformidade com o aumento populacional e requer, além de medidas econômicas de melhor distribuição, uma agricultura com alto rendimento por área cultivada (GODOY; OLIVEIRA, 2004).

Com a necessidade de produtividade no setor agrícola, houve um aumento da utilização de pesticidas na produção de alimentos (FERREIRA, 2004-a). Tal característica compromete a qualidade do alimento, o meio ambiente e a saúde de todos que direta ou indiretamente estão envolvidos na produção. Segundo Andrade (2009), o uso generalizado e intensivo de agrotóxicos tem gerado diversos problemas relacionados à saúde pública e ao desequilíbrio ambiental, incluindo: intoxicações de agricultores, contaminação de alimentos, água e solos.

Além da necessidade de maior produção agrícola, a busca por alimentação mais saudável e de fácil preparo tem aumentado o consumo de hortaliças. No Brasil, de acordo com IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2014-a), o tomate está entre as hortaliças mais produzidas, contudo, o uso de agrotóxico em culturas convencionais de tomates apresenta-se como

uma variável que compromete a comercialização destes, pois coloca em dúvida a qualidade dos tomates comercializados em relação à presença de possíveis resíduos de agrotóxicos. Desta maneira, é de fundamental importância o monitoramento detalhado e eficiente dos resíduos nesta hortaliça, principalmente para assegurar a qualidade dos alimentos que chegam à mesa do consumidor (ANDRADE, 2009).

Todavia, a tomaticultura apresenta outros entraves que dificultam sua comercialização, como as flutuações e variações estacionais de preços relativos aos períodos de safra e entressafra. Pragas, doença, problemas climáticos atípicos, demanda pelo produto, qualidade do produto, custo de produção, entre outros, podem contribuir para estas flutuações dos preços (BOTEON, 2003). Sendo assim, esta cultura necessita de um planejamento apurado para analisar a viabilidade deste investimento agrícola.

Segundo dados da FAOSTAT–Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (2013-a), o Brasil está entre os dez maiores produtores de tomate do mundo. Com relação às regiões brasileiras, a região Sudeste é a maior produtora de tomate, seguida pela região Centro-Oeste. Entre 2008 a 2012 a região Sudeste contribuiu com uma produção média de 1.495.513 toneladas anuais, 37% da produção nacional. Neste mesmo período, o Rio de Janeiro contribuiu com uma média anual superior a 204 mil toneladas de tomate, sendo o sexto maior estado produtor. Os municípios Cambuci, São José de Ubá e Paty dos Alferes são os três maiores produtores de tomate do Estado do Rio de Janeiro, respectivamente. Juntos, eles contribuem com aproximadamente 45% da produção de tomate do Estado. Sendo que Cambuci e São José de Ubá estão localizados na região Noroeste e contribuem com aproximadamente de 31% da produção do Rio de Janeiro e 63% da produção da região Noroeste Fluminense (IBGE, 2013-b).

Nesse contexto, nota-se que o tomate é a uma das principais hortaliças produzidas e comercializadas no país e com destaque na região Sudeste, sendo uma cultura comercial importante para pequenos agricultores e agricultores de escala média. Deste modo, a problematização da pesquisa centra-se na necessidade de saber como os tomates são produzidos em Cambuci/RJ, já que este município é um importante produtor e distribuidor de tomate da região

Noroeste. Indagou-se neste trabalho: Será que o meio ambiente e as normas das “Boas práticas agrícolas no campo” organizadas pela Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF) e pelo Comitê de Boas Práticas Agrícolas (COGAP) estão sendo respeitadas no processo de produção convencional de tomate no município de Cambuci/RJ? Será que existem resíduos de agrotóxicos nos tomates produzidos? E, por fim, será que a tomaticultura é uma atividade economicamente viável neste município?

Diante das indagações, julgou-se pertinente a realização da presente pesquisa, tendo como objetivos:

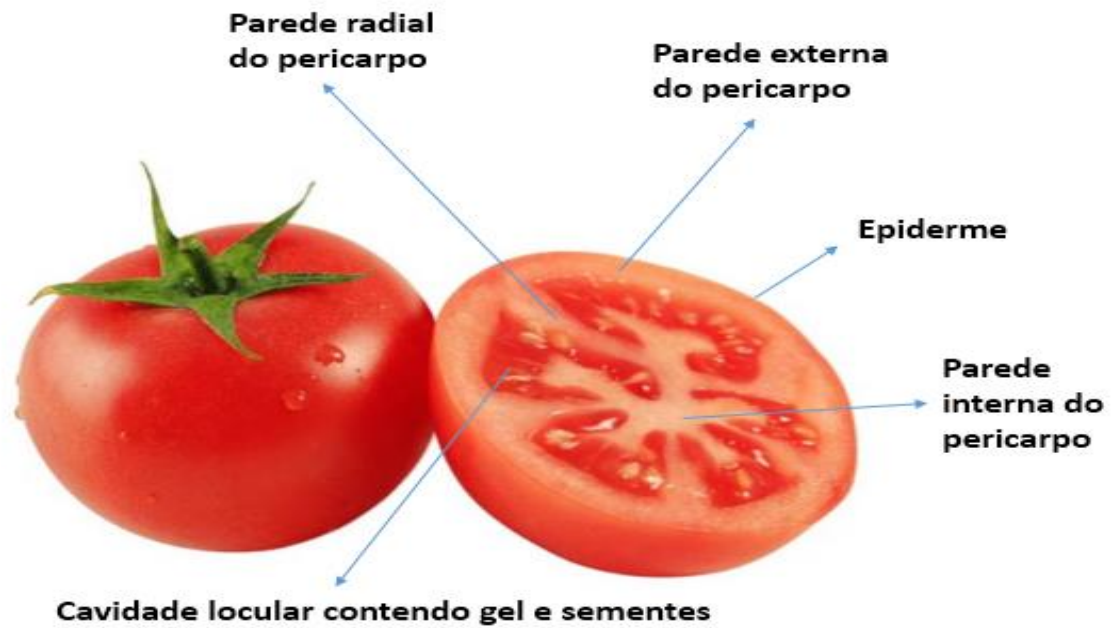
- Acompanhar e caracterizar práticas e manejos utilizados na produção de tomate no sistema convencional no Município de Cambuci/RJ;
- Analisar a presença de resíduos de agrotóxicos nos tomates oriundos deste sistema de produção;
- Avaliar a viabilidade econômica da produção de tomate no município de Cambuci/RJ.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O tomate

O tomate pertence à classe Dicotiledônea, ordem Tubiflorae e família Solanaceae, cuja espécie básica é denominada cientificamente *Lycopersicon esculentum* Mill (Ferreira, 2004-a; Naika et al., 2006). Tem sua origem na parte ocidental das Américas Central e do Sul, nas regiões andinas do Peru, Bolívia e Equador (FONTES; SILVA, 2002 apud FERREIRA, 2004-a; NAIKA et al., 2006).

O tomate caracteriza-se por ser um fruto carnoso, macio, com dois ou mais lóbulos, protegido por uma cutícula quase impermeável a gases e a água, que contém internamente uma cavidade locular (Figura 1). Apresenta sensibilidade ao empilhamento, a quedas e a outros impactos, por isso necessita de cuidados ao manuseá-lo para não comprometer sua qualidade (ANDREUCCETTI, 2005).



Fonte: Adaptado de ANDREUCETTI (2005).

Figura 1: Caracterização externa e interna do fruto do tomateiro.

O tomate possui em sua composição de 93% a 95% de água. Nos 5% a 7% restantes, encontram-se compostos inorgânicos, ácidos orgânicos, açúcares, sólidos insolúveis em álcool e outros compostos (SILVA e GIORDANO, 2006; TACO - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, 2011) (Tabela 1). Além de ser rico em Licopeno, uma substância responsável pela coloração vermelha e que tem um papel essencial na prevenção de várias doenças (SHAMI; MOREIRA, 2004).

Tabela 1- Composição Química média do tomate, com semente, cru.

Componentes	Quantidade (por 100 gramas)
Umidade	95,10%
Proteínas	1,1 g
Carboidrato	3,1 g
Cinzas	0,5 g
Cálcio	7 mg
Magnésio	11 mg
Ferro	0,2 mg
Zinco	0,1 mg
Cobre	0,04 mg
Fósforo	20 mg
Fibras	1,2 g
Ácido ascórbico	21,2 mg
Sódio	1 mg
Tiamina	0,12 mg
Potássio	222 mg
Calorias	15 Kcal

Fonte: TACO (2011).

Devido às características específicas, as variedades de tomate são melhoradas visando o local, a forma de cultivo e sua finalidade para o consumo (CAMARGO et al., 2006). Uma das espécies mais cultivadas em todo o mundo, *Lycopersicum esculentum*, apresenta diferentes variedades dentro da espécie para atender às mais diversas demandas do mercado de tomate de mesa e para o processamento industrial. As variedades devem ser resistentes às doenças e atender ao tamanho e uniformidade dos frutos (FONTES; SILVA, 2002 apud FERREIRA, 2004 - a). Por suas características físicas e sabor, o tomate é uma hortaliça de consumo universal, tanto *in natura* como industrializado, podendo ser consumido em saladas, sucos, extratos, sopas, doces, entre outros (BORGUINI, 2002).

Quanto ao tomateiro, o hábito de crescimento é classificado em “determinado”, para aquelas variedades de porte baixo desenvolvidas para o

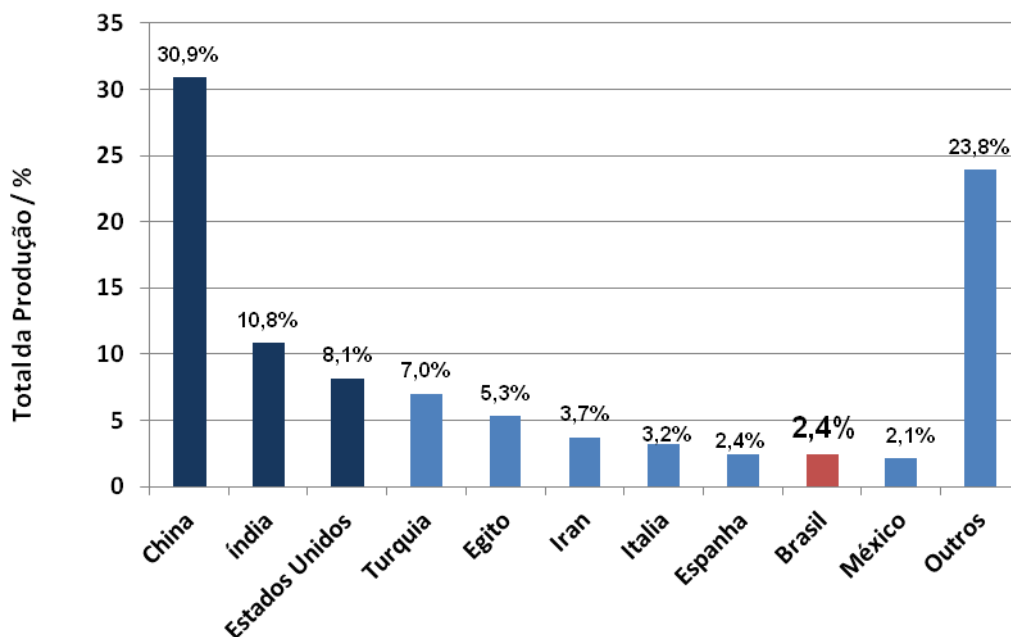
cultivo industrial e “indeterminado” para as variedades que crescem continuamente e precisam ser tutoradas e podadas (LUZ et al., 2002).

Apesar de o tomateiro ter se adaptado a diferentes condições climáticas, esta cultura requer um clima relativamente fresco, entre 21° a 24°C, para uma produção de melhor qualidade (NAIKA et al., 2006). O tomateiro necessita de uma área ensolarada, porém acima de 35°C há uma tendência dos frutos maduros tornarem-se amarelos e não vermelhos (LUZ et al., 2002). A maioria dos cultivares de tomateiro é sensível a temperaturas muito elevadas pelo fato do abortamento de flores e também não suportam temperaturas muito reduzidas, na qual pode comprometer as folhas (CAMARGO et al., 2006).

Com relação ao solo, para a cultura do tomate recomenda-se solos férteis, porosos, bem drenados e ricos em matéria orgânica. O tomateiro é medianamente tolerante à acidez, mas é exigente em cálcio e magnésio. Além disso, é aconselhável plantar o tomate em um solo que não tenha sido cultivado antes com tomate ou outra solanácea para evitar doenças (LUZ et al., 2002).

2.1.1 Produção mundial e nacional do tomate

O tomate é o produto olerícola de maior difusão de uso no mundo para consumo fresco ou processado, juntamente com a batata, a cebola e o alho (CAMARGO; FILHO, 2008). De acordo com os dados divulgados pela FAO (2014-a), os maiores produtores mundiais de tomate são: China, Estados Unidos, Índia, Turquia, Egito, Itália, Irã, Espanha, Brasil e México, respectivamente. Estes países produzem 76% da produção mundial desta cultura (Figura 2).



Fonte: FAOSTAT (2014).

Figura 2: Principais países produtores de tomate referente ao ano de 2012.

A produção de tomate aumentou nos últimos anos. Segundo a FAOSTAT (2014-a), em 1992, a produção mundial era apenas 74,9 milhões de toneladas, em 2012, alcançou-se uma produção superior a 161 milhões de toneladas, em termos percentuais, uma expansão de 116% nos últimos 20 anos. O aumento da produção foi seguido pelo aumento do consumo. Segundo os últimos dados fornecidos pela FAOSTAT (2014-b), em 2009 o consumo mundial de tomate foi 20,5 Kg por pessoa ao ano, um aumento de 63% comparado ao ano de 1989 (12,6 kg). De acordo com Carvalho e Pagliuca (2007) e DIEESE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (2010), esta expansão da cultura deve-se principalmente ao aumento do consumo de alimentos mais saudáveis, estimulado, principalmente, pela mudança dos hábitos alimentares. Para estes mesmos autores, o crescente consumo de tomate está relacionado entre outros fatores, à industrialização em larga escala, a consolidação das redes de *fast food* que utilizam esta hortaliça na forma processada e fresca, além da presença da mulher no mercado de trabalho, aumentando a necessidade de alimentos de maior rapidez de preparo.

Com relação ao Brasil, o país se destaca como o nono maior produtor de tomate no mundo. Dados da FAOSTAT (2014-a) mostram que nos últimos vinte anos, entre 1982 a 2012, a produção brasileira aumentou 81%. Nos últimos cinco anos, entre 2008 a 2012, o Brasil produziu mais de 20,5 milhões de toneladas de tomate, com uma produção média de 4.115.123 toneladas anuais. (Tabela 2) Desta maneira, a produção brasileira corresponde a 2,4% da produção mundial. (Figura 2).

Tabela 2: Produção Mundial e Brasileira no período de 2008 a 2012.

Região	2008 (ton.)	2009 (ton.)	2010 (ton.)	2011 (ton.)	2012 (ton.)	Média (ton.)
Mundo ¹	141.080.419	154.332.817	152.007.674	158.019.581	161.793.834	153.446.865
Brasil ¹	3.867.655	4.310.477	4.106.846	4.416.652	3.873.985	4.115.123
Sudeste ²	1.563.091	1.494.018	1.329.972	1.456.792	1.432.810	1.455.337
São Paulo ²	770.804	672.030	505.870	651.256	656.055	651.203
Minas Gerais ²	463.571	477.921	492.329	476.014	444.693	470.906
Rio de Janeiro ²	208.185	216.297	204.995	195.535	195.627	204.128
Espírito Santo ²	120.531	127.770	126.878	133.987	136.435	129.120

Fonte: 1-FAOSTAT (2014-a)/ 2- Levantamento Sistemático da Produção Agrícola

Para Andrade (2009), no Brasil, a difusão de técnicas de irrigação, o uso intensivo de insumos e a introdução de híbridos mais produtivos e com menos perdas pós-colheita foram os principais fatores que contribuíram para o aumento da produtividade do tomate nacional. Pode-se observar na Tabela 3, onde constam os dados do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola/IBGE que há uma pequena variação entre a área plantada e a área colhida, 0,1% a 0,3%, demonstrando assim a baixa perda na produção da tomaticultura brasileira, possivelmente, devido às tecnologias utilizadas nas lavouras.

Vale ressaltar que entre os anos de 2003 a 2011, a produção brasileira de tomate registrou um crescimento de 16,6%, ao mesmo tempo em que igual período a área colhida se expandiu 12,6%. Desta maneira, o aumento da produção brasileira não está relacionado apenas às tecnologias utilizadas no campo, mas também ao aumento da área plantada. (Tabela 3).

Tabela 3: Produção, rendimento e quantidade de área plantada e colhida de tomates no Brasil no período de 2003 a 2013.

Ano	Produção (ton.)	Rendimento (kg/ha)	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)
2003	3.788.602	58.423	63.611	63.479
2004	3.515.567	58.445	60.365	60.152
2005	3.452.973	57.049	60.639	60.526
2006	3.362.655	57.098	59.027	58.893
2007	3.431.232	58.750	58.575	58.404
2008	3.867.655	63.496	61.025	60.912
2009	4.310.477	63.760	67.698	67.685
2010	4.106.846	60.491	68.086	67.892
2011	4.416.652	61.795	71.703	71.473
2012	3.665.891	63.231	58.051	57.976
2013	3.973.164	66.157	60.257	60.057
Média	3.808.338	60.790	62.640	62.495

Fonte: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – IBGE.

Além disso, observa-se na Tabela 3 que o ano de 2012 apresentou uma queda a produção de tomate, além de uma diminuição da área plantada. Tal característica, associada às variações climáticas, contribuiu para o aumento do preço do tomate no ano de 2012. De acordo com o DIEESE o preço do tomate subiu em 13 localidades, em 2012, com as altas mais expressivas em Fortaleza (42,08%), Goiânia (37,68%) e Recife (37,36%). Como as condições climáticas tendem a determinar fortes oscilações nos preços do tomate, no ano de 2012 o excesso de chuvas no momento do plantio ocasionou quebra de safra ao longo da segunda metade do ano. Em dezembro, frente a novembro, o preço do produto aumentou em doze cidades, sendo as altas mais expressivas em Goiânia (42,50%), Campo Grande (40,16%) e Rio de Janeiro (35,58%) (DIEESE, 2013). Porém, 2011 foi o ano que apresentou o melhor resultado, foram produzidas mais de 4,4 milhões de toneladas de tomate, em 71.703 hectares plantados (Tabela 3).

Com relação aos Estados brasileiros, dados do IBGE (2013-b) mostram que o estado de Goiás é o maior produtor nacional de tomate, contribuindo, em média, com 32,2% da produção total, porém neste estado predomina a produção de tomate para indústria. O tomate de mesa é produzido principalmente na região Sudeste (CAMARGO; FILHO, 2008). São Paulo (17,2%) e Minas Gerais (11,7%) são os dois maiores produtores desta região e ocupam o segundo e o terceiro lugar, respectivamente, em produção nacional. O Rio de Janeiro destaca-se como o sexto maior produtor brasileiro (5,1%). Desta maneira, a região Sudeste do Brasil é a maior produtora de tomate, com aproximadamente 39% da produção do país (Tabela 2).

Apesar do avanço da produtividade, o brasileiro consome pouco tomate. O último levantamento feito pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, em 2009, mostra que os brasileiros consomem apenas 20,2 kg de tomate por ano, comparado a outros países como Grécia, Espanha e Estados Unidos que consomem 105,3; 58,9 e 44,3 kg/pessoa/ano, respectivamente (FAOSTAT, 2014-b).

2.2 Sistema de produção agrícola orgânico e convencional

A demanda crescente de alimento e energia, associada à preservação ambiental e a disponibilidade limitada de terra, exige estudos focados para diferentes meios de produção. Aumentar a produtividade e garantir a sustentabilidade econômica, ambiental e social na agricultura é um grande desafio agrícola. Neste contexto, podem-se destacar dois sistemas de produção: Convencional e Orgânico.

O sistema de produção convencional faz uso da tecnologia com a finalidade de aumentar a produção e para isso utiliza intensivamente agrotóxicos, mecanização, sementes híbridas, adubação e não usa técnicas que conservam o solo (MATTOS, 2011; FERREIRA, 2004-a). De acordo com Leal (2006) o sistema de produção convencional faz uso intensivo de adubos e agrotóxicos de maneira que uniformizam o ambiente e possibilita que as técnicas de produção sejam as

mesmas em diferentes situações, não levando em conta a peculiaridade de cada ambiente. Desta maneira, o sistema convencional compromete a qualidade do alimento, o meio ambiente e a saúde de todos que direta ou indiretamente estão envolvidos neste sistema.

Diferentemente, no sistema de produção orgânico o alimento é produzido sem o uso de agrotóxicos e adubos químicos, em um ambiente autossustentável. Segundo Borges (2011), as principais características da agricultura orgânica, são: controle de ervas, pragas e doenças com base na rotação de culturas, adubação orgânica, diversidade, predadores naturais e uso de variedades resistentes; proteção da fertilidade do solo no longo prazo e fornecimento de nutrientes para a cultura de modo indireto. Assim, este sistema de produção fundamenta-se na utilização de culturas e variedades adaptadas ao local de cultivo, observando fatores como o clima e o solo, para que as plantas manifestem o seu potencial produtivo e tenham maior resistência a pragas e doenças (SANTOS; MONTEIRO, 2004).

De acordo com a Instrução Normativa nº 007, de 17 de maio de 1999 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), em seu item 1.1 e a Lei 659-A de 06 de dezembro de 2000, a definição de sistema orgânico é a seguinte:

‘Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária e industrial, todo aquele em que se adotam tecnologias que otimizem o uso de recursos naturais e socioeconômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivo a auto-sustentação no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos, organismos geneticamente modificados - OGM/transgênicos ou radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção, armazenamento e de consumo, e entre os mesmos, privilegiando a preservação da saúde ambiental e humana, assegurando a transparência em todos os estágios da produção e da transformação, visando: a) a oferta de

produtos saudáveis e de elevado valor nutricional, isentos de qualquer tipo de contaminantes que ponham em risco a saúde do consumidor, do agricultor e do meio ambiente; b) a preservação e a ampliação da biodiversidade dos ecossistemas, natural ou transformado, em que se insere o sistema produtivo; c) a conservação das condições físicas, químicas e biológicas do solo, da água e do ar; d) a reciclagem de resíduos de origem orgânica para o solo.'

Segundo o MAPA (2014-a), na agricultura orgânica não é permitido o uso de substâncias que coloquem em risco a saúde humana e o meio ambiente. Não são utilizados fertilizantes sintéticos solúveis, agrotóxicos e transgênicos. Assim, para ser considerado orgânico, o produto tem que ser produzido em um ambiente de produção orgânica, onde se utiliza como base do processo produtivo os princípios agroecológicos que contemplam o uso responsável do solo, da água, do ar e dos demais recursos naturais, respeitando as relações sociais e culturais. Assim, os alimentos orgânicos são produzidos de forma a valorizar a diversidade biológica e o meio ambiente.

De acordo com Borges (2011), a agricultura convencional é baseada na tecnologia de produtos, principalmente insumos (inseticidas, herbicidas, fungicidas, bactericidas, adubos baseados em sais solúveis); e a agricultura orgânica é baseada na tecnologia de processos, fundamentada na produção de alimentos sem o uso de agrotóxicos e adubos químicos, em um ambiente autossustentável.

Devido suas características, a agricultura orgânica tende a produzir alimentos para atender a crescente demanda mundial por alimentos mais saudáveis. Desde 1990 a agricultura orgânica vem crescendo rapidamente e este crescimento deve-se, principalmente, ao fato da agricultura convencional basear-se na utilização intensiva de produtos químicos e à maior consciência de parcela dos consumidores quanto aos efeitos adversos que os resíduos de produtos químicos podem causar à saúde (SANTOS; MONTEIRO, 2004).

Vale ressaltar que a agricultura orgânica possui características que favorecem pequenos agricultores. Campanhola e Valaruni (2001) destacam as

vantagens da prática da agricultura orgânica para o pequeno agricultor, como: a viabilidade para pequenas áreas, possibilidade de diversificação produtiva para o estabelecimento, geração de emprego devido à elevada demanda por mão de obra, menor dependência de insumos externos, não utilização de agrotóxicos, maior valor comercial do produto orgânico em relação ao convencional, entre outras.

Segundo Cunha (2006), por meio do método de valoração contingente foi estimada a disposição a pagar do consumidor do município de São Paulo pelo café orgânico. Neste trabalho constatou-se que a maioria dos consumidores reconhecem os benefícios do produto orgânico e estão dispostos a pagar preços mais altos. Para Ferreira (2010-a), há uma tendência para o aumento da demanda desses alimentos o que favorece a criação de novas oportunidades, como emprego e renda aos produtores da agricultura familiar.

No entanto, Campanhola e Valaruni (2001) apresentam algumas dificuldades enfrentadas pelo pequeno agricultor orgânico que acabam desestimulando a produção orgânica, como: produção em pequena escala, instabilidade decorrente da baixa capacitação gerencial, escassez de pesquisa científica em agricultura orgânica, falta de assistência técnica da rede pública, dificuldades financeiras encontradas durante o processo de conversão, dificuldades de acesso ao crédito bancário, custos de certificação e de acompanhamento das exigências da certificação, dificuldade de processamento dos produtos agropecuários, efeitos ambientais negativos, além de maior demanda por mão de obra. Apesar da mão de obra gerar emprego e renda para a população agrícola, estes autores também a consideram como uma desvantagem, já que ela pode representar uma despesa maior para o produtor.

Desta maneira, processo de conversão de sistemas de produção de hortaliças convencionais para orgânico apresenta dificuldades iniciais. Segundo os agricultores orgânicos entrevistados por Assis e Romeiro (2007), as principais dificuldades são o aprendizado do manejo orgânico, seguido da falta de tecnologia apropriada, falta de capacitação de investimento, questão de mercado e obtenção e treinamento de mão de obra. Assim, as dificuldades acima desestimulam a mudança dos agricultores para o sistema orgânico de cultivo.

Um custo da agricultura orgânica que merece destaque é o da certificação. Este custo influencia muito no preço do produto final, pois o agricultor precisa pagar para ser certificado, fiscalizado e também pela assistência técnica. As certificadoras fiscalizam desde a plantação, processamento e comercialização. São responsáveis por garantir que o produto que chega ao consumidor aderiu a todos os regulamentos da produção orgânica (BRASILBIO, 2012). A certificação é necessária, pois fornece maior credibilidade dos consumidores ao produto, além de conferir transparência ao modo de produção orgânica (Campanhola; Valarini, 2001), porém eleva o custo do produto final (FREITAS et al., 2005).

Campanhola e Valaruni (2001) afirmam que, para o pequeno produtor aproveitar a crescente demanda nacional e mundial, e as vantagens da agricultura orgânica, ele necessita do auxílio do governo, através de crédito rural, pesquisas, assistência técnica, instalação de pequenas agroindústrias que agregam pequenos agricultores para o processamento de seus produtos orgânicos, entre outras. Além disso, estes autores defendem que para superar os entraves da agricultura orgânica é necessário que os produtores familiares criem cooperativas, ampliem canais de comercialização e estabeleçam marcas comerciais próprias de alimentos orgânicos. Assim será possível incentivar e fortalecer esta agricultura que leva em consideração outras racionalidades além da econômica.

2.3 Sustentabilidade na produção agrícola

A agricultura é uma atividade que depende, necessariamente, dos recursos naturais e dos processos ecológicos e, na mesma medida, dos desenvolvimentos técnicos humanos e do trabalho (XAVIER e DOLORES, 2001). Assim, a preservação e conservação do meio ambiente são de fundamental importância para garantir o futuro da agricultura.

Desde a Revolução Verde iniciada na década de 1960, a agricultura brasileira faz uso intensivo de máquinas e tratores agrícolas, de sementes melhoradas, corretivos de solo, adubos e agrotóxicos industrializados para

atender a crescente demanda por alimentos. Este sistema de produção caracteriza-se por degradar os solos agrícolas, comprometer a qualidade e quantidade dos recursos hídricos, devastar as florestas e campos nativos, empobrecer a diversidade genética dos cultivares, plantas e animais, além de contaminar os alimentos produzidos pela população (BORGES, 2012).

Em resposta aos impactos negativos causados por este sistema de produção, surgem diversos movimentos em prol de uma agricultura mais sustentável, ambiental e socialmente. Entre estes movimentos, pode-se destacar o movimento orgânico, biodinâmico, natural, regenerativo, permacultura, dentre outros. Cada um com suas especialidades, porém todos voltados para práticas agrícolas que respeitam os recursos naturais e o conhecimento tradicional (KAMIYAMA, 2011).

Segundo a Organização das Nações Unidas - ONU, o conceito de desenvolvimento sustentável proposto pelo Relatório Brundtland é definido como o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. No meio rural, o desenvolvimento sustentável se apoia neste conceito e nos princípios da agroecologia. Estes princípios apresentam forte preocupação com a conservação dos recursos naturais e apresentam metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agros ecossistemas, com o propósito de permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maiores níveis de sustentabilidade (FONSECA, 2009).

Segundo a FAO, a agricultura sustentável é o manejo e a conservação da base de recursos naturais e a orientação tecnológica e institucional, de maneira a assegurar a obtenção e a satisfação contínua das necessidades humanas para as gerações presentes e futuras. Tal desenvolvimento sustentável (agricultura, exploração florestal e pesca) resulta na conservação do solo, da água, e dos recursos genéticos animais e vegetais, além de não degradar o ambiente, ser tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceitável (EHLERS, 1999 apud KAMIYAMA, 2011).

Vários são os objetivos a serem alcançados pelo desenvolvimento sustentável quanto à prática agrícola, destacando-se: a manutenção por longo prazo dos recursos naturais e da produtividade agrícola; o mínimo de impactos

adversos ao ambiente; retornos adequados aos produtores; otimização da produção com mínimo de insumos externos; satisfação das necessidades humanas de alimentos e renda; e atendimento das necessidades sociais das famílias e das comunidades rurais. (VEIGA, 1994:7 apud GOMES, 2005). Desta maneira, para ser sustentável, o desenvolvimento necessita compatibilizar crescimento econômico, distribuição de riqueza e preservação ambiental (COSTABEBER; CAPORAL, 2003).

2.4 Agrotóxicos

A necessidade de uma maior produtividade tem levado a utilização progressiva de agrotóxicos na agricultura. Os agrotóxicos - também chamados de biocidas, praguicidas, pesticidas, defensivos agrícolas, produtos fitossanitários, entre outros – são produtos tóxicos com a finalidade de prevenir e controlar pragas que causem doenças e prejuízo na produção, armazenamento, transporte e comercialização dos produtos (OVIEDO et al., 2002).

A Lei Federal nº 7.802 de 11/07/1989, regulamentada através do Decreto 98.816, no seu Artigo 2º, Inciso I, define o termo AGROTÓXICOS da seguinte forma: “Os produtos e os componentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas e de outros ecossistemas e também em ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora e da fauna, a fim de preservá-la da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores do crescimento” (BRASIL, 2014-a).

As formulações de agrotóxicos são constituídas de compostos responsáveis pela atividade biológica desejada, chamados de princípios ativos. No Brasil, são autorizados 500 princípios ativos destinados ao uso agrícola, domissanitário, não agrícola, ambientes aquáticos e preservantes de madeira (ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2014). Um mesmo princípio

ativo pode ser vendido sob diferentes formulações e diversos nomes comerciais, e também pode-se encontrar produtos com mais de um princípio ativo (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012). De acordo com o SEMACE - Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (2014), estão disponíveis no Brasil 1454 marcas de agrotóxicos diferentes, incluindo inseticidas, herbicidas, fungicidas, nematocidas, formigantes e outros compostos orgânicos, além de substâncias usadas como reguladores de crescimento, desfoliantes e dissecantes. Estes são produzidos por 104 fábricas instaladas no Brasil (IMA - Instituto Mineiro de Agropecuária, 2010).

Para um novo produto comercial ser aprovado e liberado no mercado, há a necessidade da aprovação conjunta de três órgãos: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através da Secretaria de Defesa Agropecuária; Ministério da Saúde (MS), através da ANVISA; e o Ministério do Meio Ambiente, através do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais). Cada órgão faz sua análise sob o enfoque da sua competência: o MAPA realiza a avaliação de eficácia agrônômica, a ANVISA avalia os riscos para a saúde da população e o IBAMA avalia os riscos para o meio ambiente (LONDRES, 2011).

Os agrotóxicos são classificados pela ANVISA, órgão de controle do Ministério da Saúde, em quatro classes de perigo para a saúde. Cada classe é representada por uma cor no rótulo e na bula do produto. (ANVISA, 2011-a). A Portaria Normativa do IBAMA nº 84, de 15 de outubro de 1996, classifica os agrotóxicos quanto ao potencial de periculosidade ambiental, esta se baseia nos parâmetros bioacumulação, persistência, transporte, toxicidade a diversos organismos, potencial mutagênico, teratogênico e carcinogênico. Desta maneira, obedece-se a seguinte graduação: Classe I – produto altamente perigoso, Classe II – produtos muito perigoso, Classe III – produto perigoso e Classe IV – produto pouco perigoso (Tabela 4).

A toxicidade da maioria dos agrotóxicos é expressa em termos do valor da dose letal (DL_{50}), por via oral, representada por miligramas do produto tóxico por quilo de peso vivo, necessário para matar 50% de ratos e outros animais de teste (CORDEIRO, 2003).

Tabela 4 – Classes toxicológicas dos agrotóxicos e respectivas cores obrigatórias nos rótulos das embalagens comercializadas.

CLASSE TOXICOLÓGICA	CLASSIFICAÇÃO	COR DA FAIXA NO RÓTULO DA EMBALAGEM
I	Extremamente tóxico (DL ₅₀ menor que 50 mg/kg de peso vivo)	Vermelho
II	Altamente tóxico (DL ₅₀ de 50 mg a 500 mg/kg de peso vivo)	Amarelo intenso
III	Mediamente tóxico (DL ₅₀ de 500 mg a 5.000 mg/kg de peso vivo)	Azul intenso
IV	Pouco tóxico (DL ₅₀ maior que 5.000 mg/kg de peso vivo)	Verde intenso

Fonte: CORDEIRO (2003).

2.4.1 Agrotóxicos no Brasil

A partir da década de 50, quando se iniciou a chamada “Revolução Verde”, foi possível observar profundas mudanças no processo tradicional da produção agrícola, bem como nos impactos dessa atividade sobre o ambiente e a saúde humana. Novas tecnologias, muitas delas baseadas no uso extensivo de agentes químicos, foram disponibilizadas aos agricultores aumentando a produtividade através do controle de doenças e proteção contra insetos e outras pragas (RIBAS; MATSUMURA, 2009).

A rapidez de ação, facilidade de uso, economia e eficiência dos produtos químicos aparentemente constituíram-se na solução de inúmeros problemas agrícolas, fazendo com que houvesse um incremento substancial na produção e consumo de agrotóxicos nas últimas décadas (PESSINI, 2003). De acordo com Futino e Silveira (1991), o consumo de agrotóxicos no Brasil aumentou de 27.728 toneladas em 1970 para 80.968 toneladas em 1980, atingindo uma estabilização

a partir de 1987. Segundo estes autores, em 1991, 60.188 toneladas de agrotóxicos foram consumidas no Brasil. De acordo com Mentem (2008), o uso de agrotóxicos teve um aumento significativo no Brasil, visto que entre 2003 e 2007 a venda de agrotóxicos passou de um pouco mais de US\$ 3,1 bilhões para mais de US\$ 5,3 bilhões, um aumento superior a 70% (MENTEM, 2008). Em 2009, foram utilizados mais de um milhão de toneladas de agrotóxicos nas lavouras brasileiras. Estes dados colocaram o Brasil como o maior consumidor de agrotóxicos do mundo (LONDRES, 2011; MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014).

O Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola – SINDAG, relata que em 2011, as vendas de agrotóxicos atingiram US\$ 8,5 bilhões (16,3% superior às vendas de 2010). Em 2012, o resultado foi ainda maior, as vendas dos agrotóxicos aumentaram 14,4% com relação a 2011, atingindo um valor de US\$ 9,7 bilhões. As culturas de soja, cana de açúcar, milho e algodão são responsáveis por 80% do total das vendas, sendo os inseticidas, herbicidas e fungicidas os produtos mais comercializados (SINDAG, 2013).

O aumento considerável no volume de agrotóxico aplicado tem trazido uma série de transtornos e modificações para o meio ambiente, tanto pela contaminação das comunidades de seres vivos que o compõe, quanto pela sua acumulação nos seguimentos bióticos e abióticos do ecossistema. Além disso, os agrotóxicos afetam a saúde de produtores e aplicadores, desencadeando efeitos agudos, como: fraqueza, náuseas, tonteira entre outros. Ou efeitos crônicos, como: cânceres, lesões hepáticas, alergias, entre outros (RIBAS; MATSUMURA, 2009). Desta maneira, o uso irregular de agrotóxicos não afeta somente a qualidade dos alimentos, compromete também a saúde dos agricultores e o equilíbrio do meio ambiente, revelando-se assim como um caso de saúde pública.

2.4.2 Análise de agrotóxicos em alimentos

Devido ao grande número de pragas que causam danos em hortaliças, o agricultor se vê obrigado a utilizar métodos de controle preventivo, aplicando uma

série de agrotóxicos (ANDRADE, 2009). Desta maneira, os alimentos produzidos de acordo com as práticas da agricultura convencional, em geral, podem apresentar resíduos de agrotóxicos usados durante a produção. Isso ocorre ou porque os agricultores podem aplicar grande quantidade de agrotóxicos, ou porque não respeitarem o período de carência. Com isso, há a necessidade de análises de resíduos de agrotóxicos em alimentos produzidos visando a segurança alimentar da população.

A realização de programas de monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos é imprescindível para que ações de vigilância sanitária possam ser desenvolvidas, com foco na prevenção e controle dos riscos à saúde humana decorrentes do consumo de alimentos contaminados (IMOTO, 2004).

Os resultados dos programas de monitoramento de resíduos de agrotóxicos permitem verificar a qualidade e a segurança dos alimentos produzidos e disponibilizados para os consumidores. Além de permitir a identificação das fontes de contaminação, proporcionando uma avaliação quanto ao uso inadequado e não autorizado de agrotóxicos. Desta maneira, possibilita a adoção de Boas práticas Agrícolas, além de fornecer subsídios para uma possível reavaliação dos agrotóxicos (IMOTO, 2004).

A ANVISA é o órgão que coordena as ações na área de toxicologia com o objetivo de regulamentar, analisar, controlar e fiscalizar produtos e serviços que envolvam riscos à saúde – agrotóxicos, componentes e afins e outras substâncias químicas de interesse toxicológico. A Agência realiza a avaliação toxicológica para fins de registro dos agrotóxicos, a reavaliação de moléculas já registradas e normatiza e elabora regulamentos técnicos e monografias dos ingredientes ativos dos agrotóxicos. Além disso, coordena o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos nos Alimentos - PARA (ANVISA, 2014-b).

O Programa de Análise de Resíduo de Agrotóxico em Alimentos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (PARA), que tem como objetivo avaliar a qualidade dos alimentos e implementar ações de controle de resíduos, tem revelado irregularidades na utilização de agrotóxicos no Brasil. Em 2010 foram coletadas pelo PARA 2.488 amostras de 18 alimentos diferentes, 28% destas apresentaram resultados insatisfatórios (resíduo de ingredientes ativos não autorizados para a cultura indicada, ou resíduos de agrotóxicos autorizados, mas

em concentração superior ao limite estabelecido para a mesma) e 35% das amostras apresentavam resíduos abaixo do limite máximo permitido. O Rio de Janeiro foi o Estado que apresentou o pior resultado. Das 105 amostras coletadas no Estado, 41 (cerca de 40%) das amostras obtiveram resultados insatisfatórios. Com relação ao tomate, 16% das amostras analisadas foram reprovadas.

O último PARA foi divulgado em 2013 contendo os resultados das análises de 2011 e 2012. Em 2011 foram analisadas 1628 amostras de 9 alimentos diferentes, 36% destas apresentaram resultados insatisfatórios e 42% apresentaram resíduos dentro do limite máximo estabelecido. O Acre foi o Estado com pior resultado, com 50% das amostras insatisfatória. Referente ao tomate, 35% das amostras totais apresentaram resíduos acima do permitido ou não autorizado. No ano de 2012 foram 1665 amostras coletadas de 7 alimentos diferentes, destas 29% foram consideradas insatisfatórias e 36% apresentaram resíduos abaixo do limite máximo permitido. Com 45% das amostras insatisfatórios, o Estado de Minas Gerais apresentou o pior resultado. A cultura do tomate não foi analisada em 2012.

Outro trabalho desenvolvido com o objetivo de monitorar resíduos de agrotóxico foi realizado por Oliveira et al. (2012). Estes autores monitoraram durante onze anos, 1994 a 2005, os resíduos de agrotóxicos presentes em frutas e hortaliças frescas coletadas no Entrepasto Terminal de São Paulo (ETSP) da Companhia de Entrepastos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), no total foram 3.082 amostras, sendo 70,6% frutas e 29,4% hortaliças. O método empregado para a análise foi o de Multi-resíduos DFG S-19, com o objetivo de identificar e quantificar 94 princípios ativos, isômeros e metabólicos usados no controle de pragas e doenças em vegetais. O resultado geral das análises mostra que 29,7% das amostras apresentavam resíduos dos princípios ativos pesquisados, deste total 4,5% das ocorrências encontravam-se acima do LMR (Limite Máximo de Resíduo autorizado pela ANVISA), enquanto 45,6% das ocorrências de resíduos referiam-se a princípios ativos sem registro para a cultura. O tomate foi a hortaliça com maior número de amostra, com 290 unidades analisadas. Destas, 42,8% apresentam resíduos de agrotóxicos, sendo 19% delas com resíduos acima do permitido ou princípios ativos não autorizados ou sem registro para a cultura.

Em geral, níveis de resíduos de agrotóxicos em quantidades superiores aos permitidos pela legislação vigente podem ser evitados com o uso das boas práticas agrícolas (BPA), com o número correto de aplicações, dosagens, recomendações e intervalo de tempo adequado entre a última aplicação do pesticida e a colheita (IMOTO, 2004).

Ferreira (2004 - b) analisou o perfil da cultura do tomateiro na região de São José de Ubá, Estado do Rio de Janeiro. A autora descreveu as práticas agrícolas e operações dos trabalhadores envolvidos na produção de tomate e encontrou diversas irregularidades no manejo de agrotóxicos, entre elas o uso incorreto e exagerado deste produto nas lavouras de tomate. Foi constatada nesta região a utilização de 100 marcas comerciais de agrotóxicos pelos tomaticultores. A partir da floração do tomateiro as pulverizações foram realizadas, em 75% dos casos, duas vezes por semana e em 20% dos casos até três vezes por semana. O período de carência não era respeitado e muitos agricultores não sabiam o significado deste período. Desta maneira, é necessária uma maior fiscalização nas lavouras com o objetivo de eliminar irregularidades, além de estudos de análise de resíduos de agrotóxicos, proporcionando assim, maior segurança aos consumidores.

2.4.3 Métodos para análises de agrotóxicos em alimentos

A preocupação com a segurança alimentar provocou o desenvolvimento de métodos analíticos necessários para a determinação de resíduos de agrotóxicos. A pesquisa sobre resíduos, seja na área ambiental ou na área da saúde, é direcionada para identificar e quantificar centenas de substâncias com diferentes propriedades físico-químicas em diferentes tipos de matrizes. Assim, uma das principais tarefas da pesquisa analítica é fornecer métodos confiáveis, de fácil aplicação e com baixo custo (ANDRADE, 2009).

Existem muitos métodos para a análise de agrotóxicos em produtos agrícolas, porém o método QuEChERS (Quick, Easy, Cheap, Rugged and Safe) é um dos métodos mais utilizados em trabalho atuais. Este método depende

apenas do processo de extração para oferecer uma alíquota homogênea a partir de uma amostra original de qualquer tamanho, sendo que apenas uma pequena quantidade de solvente é utilizada. Desta maneira, este método economiza tempo, trabalho, dinheiro e solvente. Além de ser possível examinar vários princípios ativos ao mesmo tempo. Vários trabalhos utilizam este método para analisar agrotóxicos em frutas e hortaliças, como: LESUERUR et al. (2007); PAYÁ et al. (2007), HERRMANN; POULSEN (2007); ANDRADE (2009); CUNHA et al. (2009); MELO et al. (2012).

2.5 Viabilidade econômica de projetos agrícola

A cultura do tomate é uma das mais difíceis de ser conduzir para se ter um viável. A produção é feita a custos elevadíssimos devido à necessidade de altas dosagens de adubos, irrigações constantes, controle semanal de pragas e doenças, manutenção da lavoura, entre outros (Pessini, 2003). Desta maneira, o cultivo do tomateiro exige altos nível tecnológico e intensa utilização de mão de obra.

Como os preços dos produtos derivados do tomate são muito influenciados pelo mercado internacional, a tecnologia de produção deve buscar competitividade, reduzindo custos de produção e elevando os índices de produtividade e qualidade (SILVA; GIORDANO, 2006). Para Pereira e Tereso (2001), é imprescindível que se realize uma caracterização das unidades produtivas para se obter um diagnóstico do problema que as envolve, além de colaborar para o estímulo ao aparecimento de possíveis estratégias de favorecimento futuro as mesmas. Deste modo, deve-se realizar um planejamento adequado antes de se iniciar uma lavoura desta hortaliça com o intuito de evitar perdas financeiras.

Para estudar a viabilidade econômica de um projeto agrícola aconselha-se utilizar os indicadores econômicos VPL (Valor Presente líquido) e TIR (Taxa interna de Retorno) e para identificar o risco envolvido nesse empreendimento recomenda-se o uso do método Monte Carlo.

Diversos trabalhos têm sido realizados com a finalidade de identificar a viabilidade e o risco de projetos agrícola, como por exemplo, os trabalhos de PONCIANO *et. al.* (2004), PERES *et al.* (2004), LIMA *et al.* (2007) e LYRA, *et al* (2010).

Ponciano *et al.* (2004), analisaram a viabilidade econômica e de risco da fruticultura na região Norte Fluminense. Para realizar o estudo os autores por meio da construção de um fluxo de caixa e utilização dos indicadores de resultado econômico VPL e TIR concluíram rentabilidade satisfatória para todas as atividades analisadas. Por meio do método Monte Carlo, concluíram que as atividades manga e goiaba são as que apresentam maior risco econômico, 36,67% e 33,26% de probabilidades de VPL negativo, respectivamente. Desta maneira os autores mostram que a fruticultura pode ser uma boa alternativa para a Região.

Lima *et al.* (2007), realizaram uma análise econômica e de risco para a produção de soja em rotação com cana de açúcar na região Norte Fluminense. Dois cultivares de soja foram analisado, um em sistema de semeadura convencional (SSC) e outro em sistema de semeadura direta (SSD). A rentabilidade dos cultivares foi determinada pelos indicadores econômicos VPL e TIR. Por meio da análise de sensibilidade foi possível determinar os itens de maior peso na determinação da rentabilidade e o método Monte Carlo analisou o risco de cada cultivar no sistema. O projeto mostrou-se viável. O preço da soja foi identificado com a variável de maior efeito sobre a rentabilidade. A cultivar Vencedora, quando cultivada no SSD produzido em Campos dos Goytacazes apresenta menor risco, 70,49%.

Lyra *et al.* (2010), avaliaram a viabilidade econômica e de risco do cultivo do mamão em função da lâmina de irrigação e doses de sulfato de amônio na região Norte do Espírito Santos. Foram avaliadas duas variedades de mamão em cinco níveis de irrigação, combinados com quatro doses de sulfato de amônio. Na determinação dos riscos e índices da cultura do mamão, utilizou-se o cálculo do VPL, TIR, a análise de sensibilidade e o método Monte Carlos. Apenas os tratamentos de irrigação apresentaram diferenças significativas quanto a produtividade e a variedade Golden apresentou a menor probabilidade de obter VPL negativo, 63,2%.

Da mesma maneira, faz-se necessário uma avaliação da viabilidade econômica e de risco envolvidos na tomaticultura. Já que neste investimento agrícola o preço da mão de obra, fertilizantes e sementes da cultivar ou híbrido utilizado é alto e o custo de produção é muito variado, sendo influenciado principalmente pela maior ou menor incidência de pragas e doenças na cultura (CORRÊA, 2012). Além disso, o cultivo do tomate move outros setores, como comércio de insumos agrícolas, estufas destinadas a produção de mudas, transportadoras de cargas, comércio de máquinas e implementos agrícolas, serviços de preparo do solo, festas municipais do tomate, entre outras atividades demonstrando assim sua importância econômica para toda a região (FERREIRA, 2004-b). Logo o investimento na tomaticultura deve ser muito bem planejado para que se obtenha o máximo de lucratividade para todos que direta ou indiretamente estão envolvidos com esta cultura.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Descrição da área de estudo

O estudo foi realizado no Município de Cambuci, localizado na região Noroeste do Rio de Janeiro, devido a sua grande representatividade na produção de tomate *in natura*. De acordo com os dados disponibilizados pelo IBGE (2013-b) o município de Cambuci é um importante polo da cultura do tomateiro no Estado do Rio de Janeiro.

Emancipado em 27 de dezembro de 1929, o município de Cambuci possui um área total de 561,7 km², população de 14.827 habitantes e uma densidade demográfica de, aproximadamente, 26,4 habitantes/km². Este município está subdividido em 6 distritos, sendo: Cambuci (sede), Monte Verde (segundo), São João do Paraíso (terceiro), Cruzeiro (quarto), Funil (quinto) e Três Irmãos (sexto) (IBGE, 2013 - c) (Figura 3).

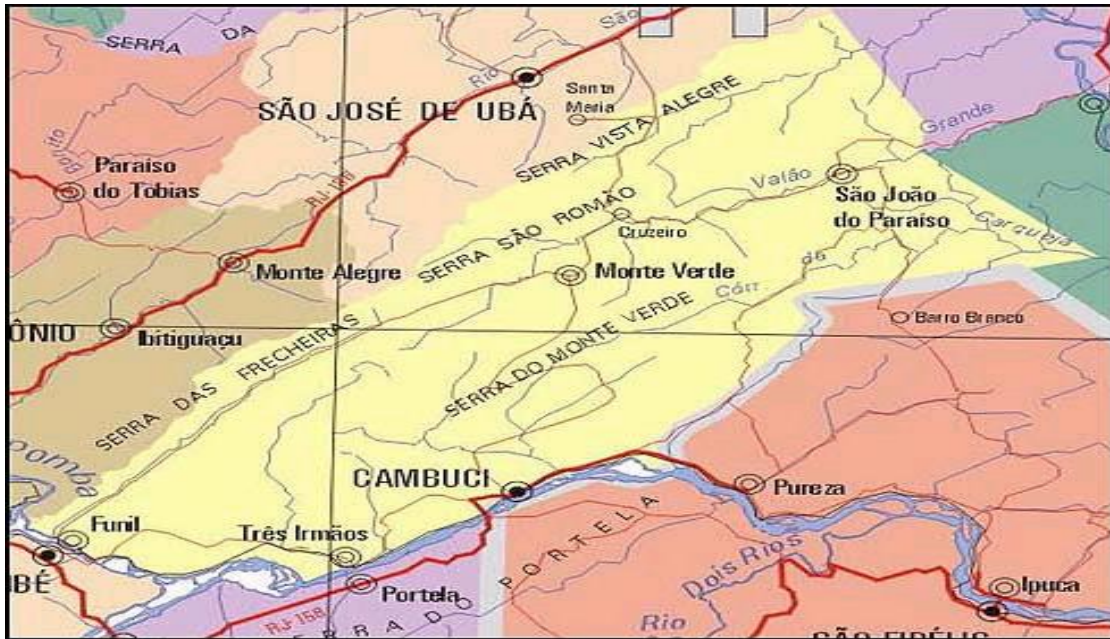


Figura 3: Mapa do Município de Cambuci/RJ.

Fonte: Instituto Virtual de turismo do Estado do Rio de Janeiro (2013).

3.2 Acompanhamento e caracterização das práticas e manejos utilizados na produção de tomate no sistema convencional de produção.

Para obtenção dos dados foram aplicados questionários estruturados contendo perguntas abertas e de múltipla escolha no ano de 2013.

Baseado no total de produtores cadastrados no ASPA (Acompanhamento Sistemático de Produção Agrícola) da EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural/Cambuci/RJ, foram aplicados 57 questionários (9 – Cambuci, 9 – Monte Verde, 10 – São João do Paraíso, 11 – Cruzeiro, 9 – Funil e 9 – Três Irmãos). Assumiu-se o valor de $n = N \cdot (1,96 \cdot 0,25)^2$ (Stevenson, 2001). Considerou-se a distribuição normal gaussiana com 95% de confiabilidade ($z=1,96$) e uma razão de 25% entre o erro padrão da população e o desvio padrão de sua estimativa ($e=0,25$), para o registro de 230 tomaticultores (N) cadastrados na EMATER de Cambuci/RJ. Desta maneira, foram entrevistados uma média de 9 produtores por distrito, totalizando 25% dos produtores cadastrados no ASPA. Vale ressaltar que nem todos os tomaticultores registrados estavam com lavouras

no período da pesquisa, logo a quantidade de questionários aplicados abrangeu grande parte dos tomaticultores com lavoura no período do estudo.

Todos os questionários (Apêndice) com perguntas sociais, econômicas e específicas sobre a tomaticultura foram respondidos pessoalmente pelos produtores de tomate que foram entrevistados na lavoura durante horário de trabalho (Figura 4).



Figura 4. Foto de alguns produtores no momento da aplicação dos questionários.

3.3 Análise de resíduos de agrotóxicos dos tomates.

3.3.1 Amostras

Para análise de resíduos de agrotóxicos nos tomates escolheu-se para representar cada amostra três produtores em cada distrito que cultivavam a variedade *Dominador*, por esta ser a predominante na região, totalizando seis amostras referentes a cada distrito.

Os tomates colhidos nos distritos foram transportados, em recipientes de vidro e mantidos em um ambiente refrigerado, para o laboratório Wilson Gazotti

Jr., localizado no Centro de Ciências e Tecnologia (CCT), sala 103 da Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF. Selecionou-se três tomates de cada amostra dos distritos - um pequeno, um médio e um grande – totalizando 9 tomates por distrito. Estes foram lavados, pesados e processados em um liquidificador de aço inoxidável e armazenados no congelador para futura análise. Logo, foram seis amostras de tomates, sendo cada uma referente a um distrito, mais duas amostras de tomates orgânicos (Figura 5).

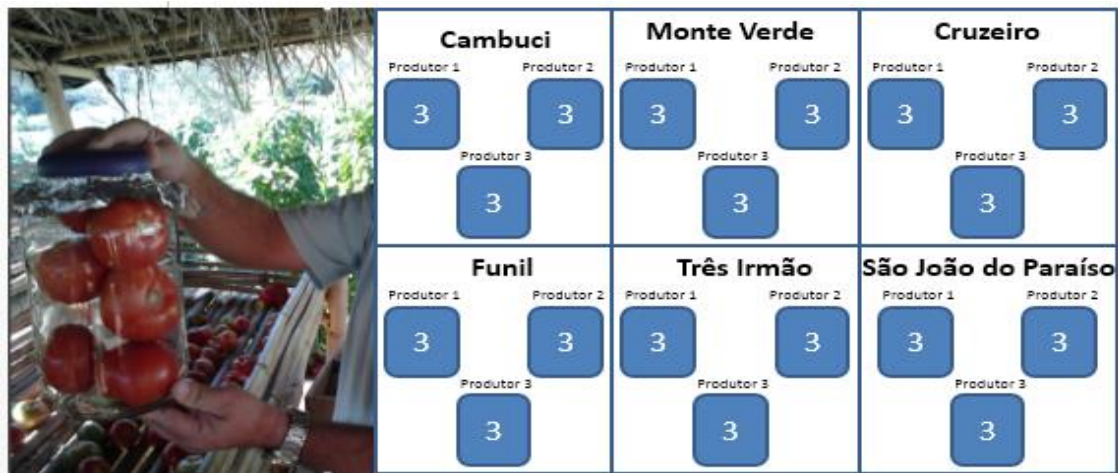


Figura 5: Esquema das coletas dos tomates.

3.3.2 A preparação das amostras

As amostras de tomate foram preparadas de acordo com o método QuEChERS (Quick, Easy, Cheap, Rugged and Safe) utilizado no trabalho de Lesueur et al. (2007) com algumas modificações.

O método QuEChERS do presente trabalho consistiu-se em: (1) homogeneizar as amostras previamente trituradas e congeladas; (2) Pesar 10g de cada amostra; (3) adicionar 10ml de acetronitrila grau CG (Tedia); (4) agitar a amostra durante 1 minuto usando o vortex (Phoenix Luferco, AP-56); (5) adicionar 4g de sulfato de magnésio anidro (Vetec) e 1g de cloreto de sódio (Vetec); (6) agitar a amostra durante 3 minutos no vortex (Phoenix Luferco, AP-56); (7) centrifugar os extratos durante 3 minutos a 5000 rpm; (8) transferir 6 mL da parte

superior (sobrenadante) para um tubo de centrifuga contendo 150 mg de PSA (Resina *Primary-SecondaryAmine* para extração em fase sólida – Sigma-Aldrich) e 950 mg de Sulfato de magnésio anidro (Vetec); (9) centrifugar durante 3 minutos a 5000 rpm; (10) evaporar em corrente de argônio, 1,5 mL do sobrenadante até a secura; (11) suspender com 75 µL de acetona grau CG (Tedia) e 75 µL de acetato de etila grau CG (Tedia); e finalmente, injetar 1µL para análise por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria (CG-EM) de massas (GCMS-QP2010 PLUS, SHIMADZU). A tabela 5 especifica as condições cromatográficas utilizadas para a análise da curva de calibração, para os testes de recuperação e para as amostra.

Tabela 5: Principais parâmetros do equipamento de CG-EM estabelecidos para análise de amostras, curva de calibração e teste de recuperação.

Temperatura de injeção	230°C
Razão Split	10,0
Tempo de análise	41,87 min
Coluna	DB-5 (5% de polaridade)
Temperatura inicial da coluna	70°C
Temperatura final da coluna	280°C
Programação da temperatura da coluna	2.0 min 70°C, 70 a 150°C em 3 min; 150 a 200°C em 15 min. 200 a 280°C em 10 min. 11,87 min em 280°C.
Gás de arraste	Hélio 5.0
Pressão total	32,1 mL
Programação da pressão na coluna	1,29 mL/min
Temperatura do detector	215°C

Fonte: Autores

Inicialmente, com a intenção de verificar o que poderia haver nas amostras, realizaram-se injeções dos extratos das mesmas em equipamento de CG-EM, seguindo os parâmetros especificados para o equipamento na Tabela 5, sendo as análises realizadas no modo *Scan*. Neste tipo de análise, verificam-se vários compostos ao mesmo tempo, porém a sensibilidade é menor.

Logo após, realizou-se uma nova injeção, porém, mudou-se o método para o SIM. Este método é mais sensível e analisa apenas os íons requeridos. Selecionaram-se os íons mais abundantes ou íon molecular dos princípios ativos das formulações mais citadas pelos produtores. Clorotalonil (m/z 266, 268 e 264), Deltametrina (m/z 253, 181 e 251), Clorpirifós (m/z 197, 199 e 314), Acefato (m/z 136, 42 e 94), Metomil (m/z 105, 58 e 88), Mancozebe (m/z 72, 144 e 34), Tiofanato Metílico (m/z 159, 15 e 191), Alfa-cipermetrina (m/z 163, 181 e 206), Lambda-cialotrina (m/z 181,197 e 208), Abamectina (m/z 305, 145 e 193) e Tiametoxan (m/z 212 e 247) - e injetou-se novamente 1µl da amostra de tomate no cromatógrafo.

Para saber se um princípio ativo foi encontrado, é necessário o tempo de retenção deste, que corresponde ao valor do tempo que o pico deste princípio aparece no cromatograma. Para isso, injetou-se um padrão dos princípios ativos Metomil, Clorpirifós e Mancozebe para determinar os tempos de retenção destes. Os tempos de retenção encontrados foram, respectivamente: 11,53 minutos, 21,88 minutos e 21,88 minutos. O trabalho baseou-se em apenas três princípios ativos, devido ao fato destes estarem disponíveis no laboratório.

Com o intuito de aumentar a possibilidade de detecção dos princípios ativos dos agrotóxicos nas amostras de tomates, aumentou-se o volume do sobrenadante a ser evaporado para 2,3 mL e resuspendendo como citado acima para o primeiro volume utilizado, com 75 µL de acetona grau CG (Tedia) e 75 µL de acetato de etila grau CG (Tedia); e realizou-se uma nova injeção de todas as amostras utilizando o método SIM/SCAN. Além disso, duas amostras, uma orgânica e outra de um distrito, foram analisadas no modo SCAN, também com a intenção de verificar se o aumento da concentração alteraria o resultado anterior para este modo.

3.3.3 Preparo da curva analítica

A curva de calibração representa a relação entre a resposta do instrumento e a concentração conhecida do analito (ANVISA, 2003). Segundo Paschoal, para qualquer método quantitativo, existe uma faixa de concentração do analito na qual o método pode ser aplicado. Assim sendo, preparou-se uma curva analítica.

Iniciou-se com a preparação de uma solução estoque de 1.010 ppm de Clorpirifós (Pestanal, Sigma-Aldrich), 1.260 ppm de Metomil (Pestanal, Sigma-Aldrich) e 1.040 ppm de Mancozebe (Pestanal, Sigma-Aldrich). Retirou-se uma alíquota de 5 mL e transferiu para um balão volumétrico de 25 mL completando-se o volume com os solventes acetato de etila e acetona 50% v/v, ambos grau CG (Tedia). Dessa forma, obteve-se uma solução de trabalho contendo as seguintes concentrações: 161 ppm de Clorpirifós, 201,6 ppm de Metomil e 166,4 ppm de Mancozebe.

Retiraram-se quatro alíquotas da solução de trabalho anteriormente citada para determinar a curva analítica. A primeira alíquota foi de 3,06 μ L, obtendo-se as seguintes concentrações: 0,49 ppm de clorpirifós, 0,51 ppm de mancozebe e 0,62 ppm de metomil. A segunda alíquota de 7,36 μ L, obteve-se as concentrações de 1,19 ppm de clorpirifós, 1,22 ppm de mancozebe e 1,48 ppm de metomil. Na terceira alíquota de 29,13 μ L retirada da solução de trabalho, obteve-se a concentração de 4,70 ppm de clorpirifós, 4,85 ppm de mancozebe e 5,87 ppm de metomil e, finalmente, na quarta alíquota de 72,06 μ L, obteve-se as concentrações de 11,65 ppm de clorpirifós, 11,99 ppm de mancozebe e 14,53 ppm de metomil.

Fez-se a análise em cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (GCMS-QP2010 PLUS, SHIMADZU), onde se injetou 1 μ L de cada concentração em duplicata, utilizando os mesmos parâmetros cromatográficos estabelecidos na Tabela 5.

3.4 Cálculo da viabilidade econômica e de risco da produção de tomate

Por meio de questionários e entrevistas aplicados, no ano de 2013, diretamente aos produtores de tomate do município de Cambuci, foi possível colher dados e informações para a elaboração do fluxo de caixa do cultivo do tomate em 1 hectare. Os preços dos insumos foram atualizados de acordo com os principais fornecedores locais e o preço recebido por quilograma de tomate foi obtido dividindo a receita bruta do fluxo de caixa pela quantidade estimada da produção que foi de 106.000kg para 10 mil pés de tomate plantando, correspondente a um hectare.

A partir do fluxo de caixa foi possível calcular a viabilidade econômica do investimento. O VPL e TIR foram utilizados como indicadores de resultado econômico, estes têm a vantagem, o fato de considerarem o efeito da dimensão tempo dos valores monetários.

3.4.1 Viabilidade econômica

Para avaliação econômica de um investimento é necessário inicialmente um fluxo de caixa. Este contém todos os valores monetários referentes às despesas fixas e variáveis, além da receita gerada com a atividade. Por meio do fluxo de caixa é possível calcular o VPL e TIR que são dois importantes indicadores de resultado econômico, estes têm a vantagem, o fato de considerarem o efeito da dimensão tempo dos valores monetários (PONCIANO et al., 2004; GUIDUCCI et al., 2012).

O Valor Presente Líquido – consiste na representação do retorno líquido atualizado gerado pelo projeto. O VPL corresponde ao somatório dos fluxos de rendimentos esperados para cada período trazidos para o período zero, por uma taxa de desconto equivalente à taxa mínima de atratividade (k), esta é a melhor taxa disponível no mercado para a aplicação, com o menor risco (Guiducci et al. 2012). É expresso matematicamente da seguinte forma:

$$VPL = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+K)^t}$$

Em que:

VPL é o Valor Presente Líquido;

-I é o investimento de capital na data zero;

FC_t representa o retorno na data t do fluxo de caixa;

n é o prazo de análise do projeto; e,

k é a taxa mínima para realizar o investimento, ou custo de capital do projeto de investimento.

Desta maneira, um projeto será economicamente viável quando o VPL for maior do que zero.

A TIR representa a taxa de desconto que iguala a soma dos fluxos de caixa ao investimento (GUIDUCCI et al., 2012). Ou seja, é a taxa de desconto que torna nulo o VPL do investimento (WOILER; MATHIAS, 1996). É dado como:

$$0 = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+TIR)^t}$$

Em que:

-I é o investimento de capital na data zero;

FC_t representa o retorno na data t do fluxo de caixa; n é o prazo de análise do projeto; e,

TIR é a taxa interna de retorno

A taxa interna de retorno é a taxa de desconto que torna nulo o valor presente do capital investido (PONCIANO et al., 2004; LYRA et al., 2010). Assim, um projeto é viável se tiver a TIR superior a taxa mínima de atratividade ou desconto (k).

3.4.2 A tomada de decisão sob condição de risco

Além da produtividade, os insumos, equipamentos e mão de obra são alguns dos elementos que compõem o orçamento de um projeto. Estes elementos podem sofrer variações de preços ao longo do tempo. Assim, os valores monetários presentes nos fluxos de caixa podem sofrer variações com o tempo e alterar a viabilidade do projeto. Por isso, é importante incluir um método que possa avaliar as possíveis variações de cada uma das variáveis presentes no fluxo de caixa e incluir estes resultados no projeto (LYRA et al., 2010).

Para analisar os itens que mais influenciam no resultado econômico da tomaticultura em Cambuci/RJ foi realizada a análise de sensibilidade. Desta maneira foi possível saber quais fatores que se sofrerem alterações no seu valor irão alterar mais o resultado econômico final. Logo, a análise de sensibilidade permite medir em que magnitude uma alteração prefixada em um ou mais fatores do projeto altera o resultado final (WOILER; MATHIAS, 1996).

Para realização da análise de sensibilidade escolhe-se uma variável a sensibilizar, aqui representada por VPL e TIR. Por meio do Programa Excel foi possível alterar, de forma pessimista, o valor da variável e verificar o quanto esta alteração influenciou no resultado final. Neste método, mais de um indicador pode ser utilizado ao mesmo tempo. As mudanças na TIR e no VPL são utilizadas nesta análise (PONCIANO et al., 2004).

Com o intuito de analisar o risco para os produtores de tomates foi utilizado o método Monte Carlo. O princípio básico dessa técnica reside no fato de que a frequência relativa de ocorrência do acontecimento de certo fenômeno tende a aproximar-se da probabilidade de ocorrência desse mesmo fenômeno, quando a experiência é repetida várias vezes assumem valores aleatórios dentro dos limites estabelecidos (HERTZ, 1964 apud PONCIANO et al., 2004). A sequência de cálculo para a realização da simulação de Monte Carlo é a seguinte: (a) identificar a distribuição de probabilidade de cada uma das variáveis relevantes do fluxo de caixa do projeto; (b) selecionar ao acaso um valor de cada variável, a partir de sua distribuição de probabilidade; (c) calcular o valor do indicador de escolha cada vez que for feito o sorteio indicado no item

(b); (d) e repetir o processo até que se obtenha uma confirmação adequada da distribuição de frequência do indicador de escolha. Essa distribuição servirá de base para a tomada de decisão (NORONHA; LATAPIA, 1998 apud PONCIANO et al., 2004; LIMA et al., 2007)

Os autores Junqueira e Pamplona (2002), sugerem os seguintes procedimentos para a elaboração de um modelo de fluxo de caixa com simulação Monte Carlo: (a) Construir um modelo básico das variações dos fluxos de caixa futuros, provocados pelo investimento em questão; (b) Para toda a variável que puder assumir diversos valores elaborar sua distribuição de probabilidade acumulativa correspondente; (c) Especificar a relação entre as variáveis de entrada a fim de se calcular o VPL do investimento; (d) Selecionar, ao acaso, os valores das variáveis, conforme sua probabilidade de ocorrência para assim, calcular o valor presente líquido e, por fim, (e) repetir esta operação muitas vezes, até que se obtenha uma distribuição de probabilidade do VPL.

Para a simulação Monte Carlo, do presente trabalho, dada a impossibilidade de estudar a distribuição de probabilidade de todas as variáveis, foram selecionadas, mediante análise de sensibilidade, as variáveis que têm maior efeito sobre o resultado financeiro do projeto, e, por meio da utilização de uma planilha Excel, foi proposta uma distribuição de probabilidade para cada uma das variáveis empregada, neste caso, distribuição triangular. Pois, embora existam, estatisticamente, vários tipos de distribuições de probabilidade, a tarefa de identificar a distribuição específica de uma determinada variável é frequentemente custosa. Diante da dificuldade envolvida na identificação das distribuições de probabilidade de cada uma das variáveis mais relevantes, é procedimento usual empregar a distribuição triangular. Essa distribuição é definida pelo nível médio mais provável ou moda (m), por um nível mínimo (a) e um nível máximo (b), o que é importante quando não se dispõe de conhecimento suficiente sobre as variáveis (PERES et al., 2004; PONCIANO et al., 2004; LIMA et al., 2007).

Com a geração de números aleatórios, foi possível obter valores para as variáveis selecionadas e vários fluxos de caixa. Desta maneira, foi possível gerar vários indicadores de resultado para o projeto. Por meio da repetição deste procedimento, foi gerada uma distribuição de frequência do indicador VPL do

projeto e assim, foi possível conhecer a probabilidade de sucesso ou insucesso do projeto, que permite aferir a probabilidade de sucesso ou insucesso da tomaticultura do município de Cambuci/RJ. O método de simulação de Monte Carlo, como modelo probabilístico oferece mais confiabilidade e segurança às decisões na análise de projetos de investimentos (PONCIANO et al., 2004; LIMA et al., 2007; LEITE, 2009).

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados e as discussões apresentadas neste capítulo estão divididos em três seções. A primeira seção caracteriza e analisa a tomaticultura do município de Cambuci com o objetivo de conhecer o perfil dos tomaticultores e saber como os tomates são produzidos nesta região e se as boas práticas agrícolas no campo estão sendo respeitadas pelos produtores.

Na segunda seção é realizada uma análise de resíduo de agrotóxicos nos tomates colhidos no município de Cambuci/RJ. Nesta seção, objetiva-se analisar a qualidade dos tomates produzidos com relação a possível contaminação por agrotóxicos.

Na terceira seção, finalmente, analisa-se a viabilidade da produção de tomate no município de Cambuci/RJ. O objetivo é saber se a tomaticultura é uma atividade economicamente viável para a região e avaliar a probabilidade do agricultor obter VPL negativo com este investimento.

4.1 Dados dos questionários

4.1.1 Caracterização do perfil dos tomaticultores

A tomaticultura na cidade de Cambuci/RJ apresenta-se como uma atividade tradicional na região. Isto pode ser demonstrado pelo tempo de dedicação dos produtores a tomaticultura que concentra-se entre 21 a 25 anos chegando a 30 anos de dedicação. Mais da metade, 67%, dos tomaticultores entrevistados se dedicam a mais de 16 anos a esta atividade (Figura 6).

Além disso, a tomaticultura no município caracteriza-se como um trabalho masculino. A presença de mulheres na lavoura é rara, quando presente, auxiliam apenas nas tarefas mais simples. Quanto ao trabalho infantil, este não foi detectado em nenhuma lavoura.

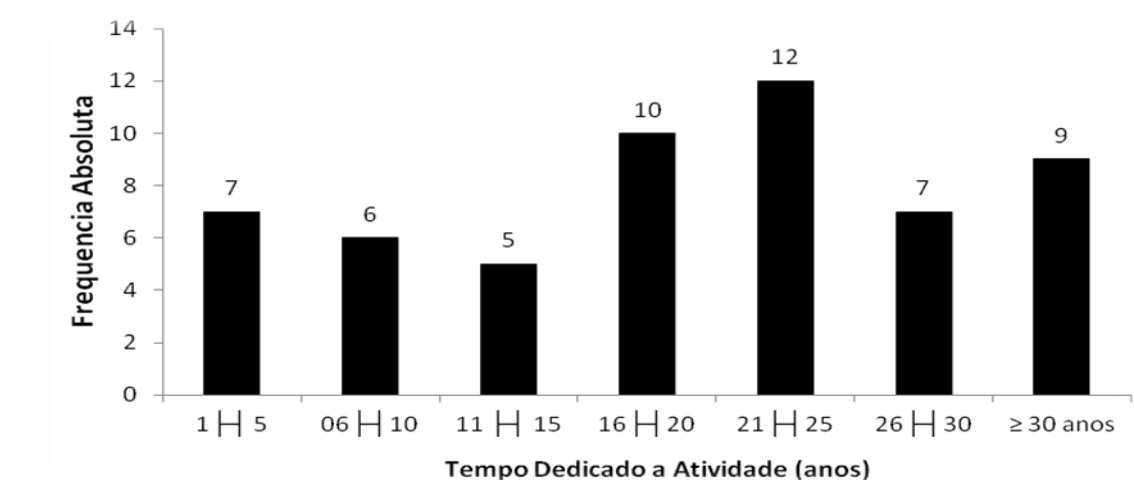


Figura 6. Classes de frequências absolutas para tempo (anos) dedicado pelos produtores à tomaticultura no município de Cambuci, RJ, 2013.

Relacionando-se o tempo de dedicação a tomaticultura com a idade dos produtores, pode-se notar que grande parte da vida destes produtores foi dedicada a cultura do tomate, pois, dos 57 tomaticultores entrevistados, 28 encontram-se na faixa etária de 45 a 52 anos, ou seja, aproximadamente 50%. Com exceção de um produtor que tinha 21 anos, todos demais entrevistados tinham mais de 32 anos (Figura 7).

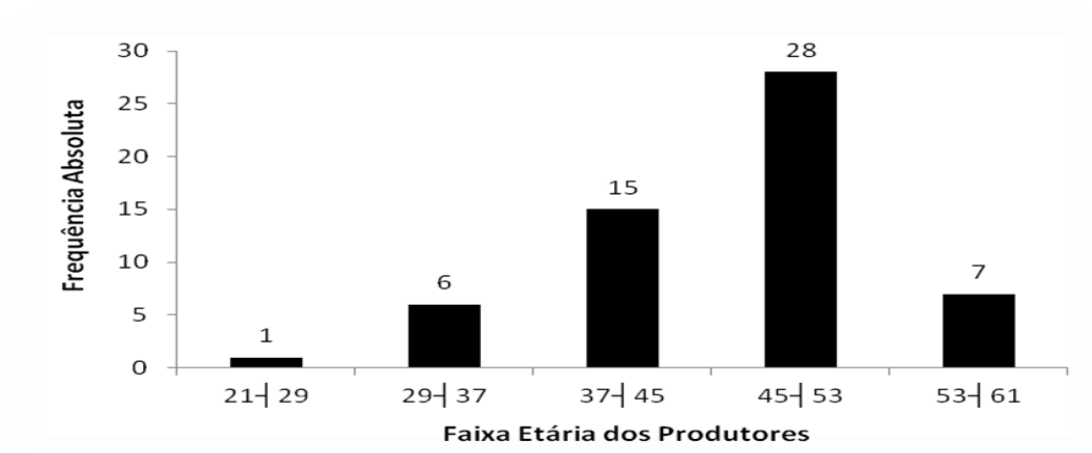


Figura 7. Classes de frequências absolutas para as faixas etárias dos tomaticultores do município de Cambuci, RJ, 2013.

Mesmo a tomaticultura sendo uma atividade tradicional no município, 91,2% deles afirmaram trabalhar com outras culturas além do tomate, como por exemplo, cultivos do pepino, da batata, do pimentão, produção de leite, dentre outras atividades. A diversificação das atividades exploradas pode ser atribuída à obtenção de estabilidade de renda ao longo do ano, uma vez que a cultura do tomate necessita de condições climáticas específicas que lhes permitem apenas um ciclo da cultura ao longo do ano. Muito embora, a diversificação seja um fato, mais de 95% dos entrevistados afirmaram que a cultura do tomate é a principal atividade e a mais lucrativa.

Quanto à satisfação em relação à renda proporcionada pela cultura do tomate, 91% a consideraram satisfatória. Vale ressaltar que o ano de 2012, o preço do tomate apresentou-se alto devido à baixa produção nacional e a variação climática, logo, os lucros para quem plantou a hortaliça foram satisfatórios, este fato pode ter influenciado a resposta dos agricultores.

Apesar destes resultados, 10,5% dos entrevistados têm outras fontes de renda com atividade não agrícola, como por exemplo: comércio, serviço de pedreiro, aposentadoria, serviço de segurança e serviço público.

Para estimar a condição econômica dos tomaticultores, indagou-se sobre seus eletrodomésticos e bens em geral (Figura 8). Os resultados revelaram que

itens básicos como televisão, geladeira e parabólica, são comuns entre os entrevistados, sendo 100%, 96,5% e 92,9%, respectivamente, as frequências relativas destes itens. A moto é um bem mais comum entre os tomaticultores, 87,71%, em comparação com o carro, 64,9%, provavelmente pelo preço de mercado e pela sua facilidade de locomoção. O celular é muito utilizado pelos produtores, 85,96%. Itens como *freezer*, computadores, internet, micro-ondas e principalmente ar-condicionado são encontrados em poucas residências, 45,61%, 40,35%, 29,82%, 24,56% e 12,28%, respectivamente. Estes dados revelam que o lucro dos tomaticultores com as atividades agrícolas possibilita que estes tenham os itens básicos e necessários em suas residências.

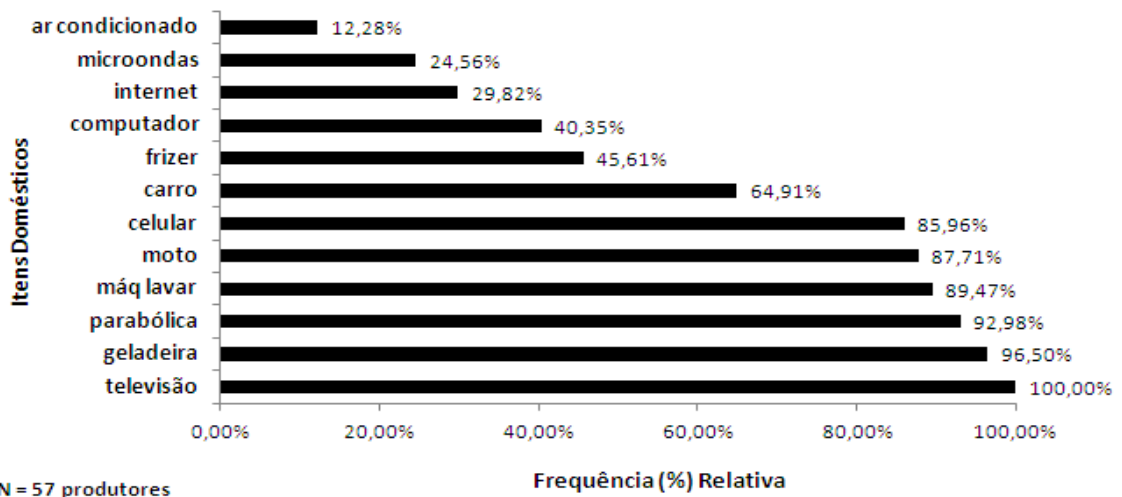


Figura 8. Frequências relativas (%) para os eletrodomésticos e bens em geral dos tomaticultores do município de Cambuci, RJ, 2013.

Quanto à escolaridade dos produtores de tomate (Figura 9), apenas 12,3% tem Ensino Médio completo. Os demais, 3,5% têm Ensino Médio incompleto, 12,3% tem Ensino Fundamental completo, 68,4% possuem Ensino Fundamental incompleto e 3,5% não tem escolaridade.

Monotoro e Branco Jr (2013) realizaram um trabalho para analisar o comportamento do produtor de São Paulo quanto ao uso dos agrotóxicos e menos da metade, 42,5%, dos agricultores declararam ter Ensino Médio completo. Ferreira (2004 - b) apresentou um percentual ainda menor, 7% dos

tomaticultores tinham Ensino Médio completo. De acordo com esta autora, a baixa escolaridade dificulta a inovação tecnológica na agropecuária, além disso, impede que atitudes básicas, como ler e entender as bulas dos agrotóxicos, sejam tarefas difíceis para a maioria dos agricultores. Para Pereira e Tereso (2001), o baixo nível de instrução se justifica pela pobreza que envolve os produtores rurais e da necessidade do retorno financeiro com o trabalho na lavoura para a subsistência familiar.

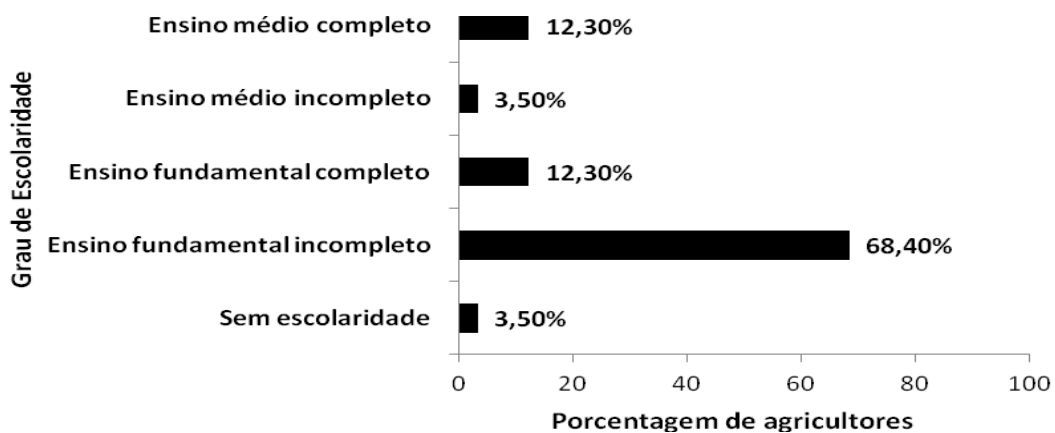


Figura 9. Porcentagem de agricultores segundo o grau de escolaridade dos tomaticultores do município de Cambuci, RJ, 2013.

4.1.2 Caracterização da tomaticultura do município

De acordo com os dados fornecidos pelos 57 tomaticultores entrevistados, 847.100 mudas de tomate foram plantadas em aproximadamente 85 hectares (10000 pés/ha). O maior produtor de tomate entre os distritos de Cambuci/RJ pesquisados é São João do Paraíso com mais de 25 hectares plantados e 30% da produção dos entrevistados (Figura 10).

Os produtores esperam colher 11kg, aproximadamente, de tomate por pé plantado. Um rendimento de 110.000kg/ha, bem acima da média do rendimento nacional, 60.254Kg/ha (Tabela 3). Se assim for, a produção será de 9.318.100kg de tomates ou 423.550 caixas de 22kg.

Vale ressaltar que a cultura do tomate demanda tecnologia e conhecimento específicos no seu trato, onde o produtor menos capacitado não tem condições de produzir satisfatoriamente (PEREIRA; TERESO, 2001). Para Carvalho e Pagliuca (2007), produtores tecnicizados conseguem chegar a rendimentos de 100t/ha. Durante as entrevistas nas lavouras de Cambuci/RJ, foi comum ouvi dos tomaticultores que eles investem “pesado” em insumos e mão de obra para não perder a produção, possivelmente, este seja o motivo do alto rendimento esperado.

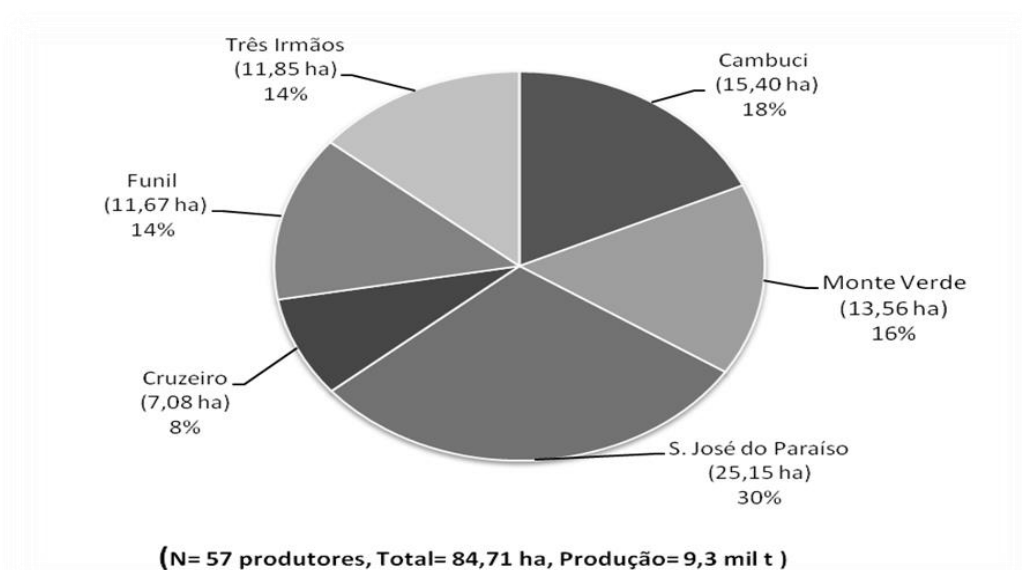


Figura 10. Distribuição percentual para a área plantada de tomate nos distritos rurais do município de Cambuci/RJ, 2013.

Para chegar à produção desejada, os produtores investem em genótipos de tomate que apresentam resistência a pragas comuns na região. A pesquisa relatou que o genótipo de tomate mais comum utilizado pelo município de Cambuci/RJ é o Dominador (30,1%), os agricultores relataram que preferem este genótipo por este ser mais resistente a chuva e a muita de fusário. De acordo com as descrições técnicas disponibilizadas pela Topseed Premium - empresa que desenvolve a semente – os pontos fortes do genótipo Dominador F1 são: alta resistência a 8 doenças, entre elas a muita do fusário, excelente sanidade de plantas, frutos uniformes, firmes, com coloração vermelha intensa e com bom

padrão em todo o ciclo. Em seguida, os genótipos Paron (16,1%) e Batalha (15,0%) foram os mais citados (Figura 11). Em alguns casos, um único agricultor utiliza mais de um genótipo nas lavouras. Segundo Ferreira (2004 - b), os genótipos utilizados variam muito, dependendo da região. Entre os genótipos citados pelos tomaticultores de São José de Ubá em 2004, apenas três – Alambra, Fani e Débora – foram citados pelos tomaticultores do presente trabalho. Nota-se que os genótipos utilizados variam também com o passar dos anos e não apenas de região. Desta maneira, é possível perceber que os agricultores estão atentos às novidades do mercado e investindo em novas tecnologias em suas lavouras.

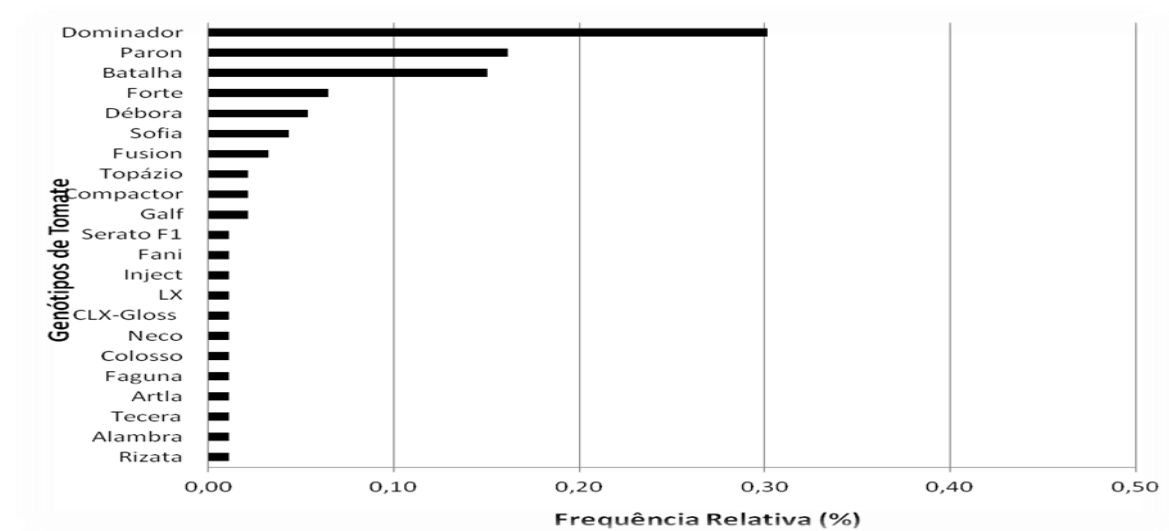


Figura 11. Frequências relativas para os genótipos produzidos pelos tomaticultores do município de Cambuci, RJ, 2013.

Além da escolha do melhor genótipo, o período para o cultivo do tomate também é analisado. De acordo com Naika et al. (2006), o tomate requer um clima relativamente fresco, árido, para dar uma produção elevada de primeira qualidade. Desta maneira, para os tomaticultores o melhor período para o plantio de tomate são os meses: fevereiro, março e abril. Segundo os produtores, antes deste período são meses de muita chuva o que pode prejudicar a lavoura e depois deste período as temperaturas são baixas o que também não favorece a produção. Este dado é similar aos dados apresentados por Ferreira (2004-b),

segundo os tomaticultores de São José de Ubá/RJ entrevistados pela autora, os meses de janeiro, fevereiro e março são os preferidos para a semeadura do tomate na região Noroeste.

Outra característica do perfil da tomaticultura do município de Cambuci/RJ é que esta cultura é explorada por meio de sistemas de parcerias (62%). Neste estudo definiu-se parceria o sistema de produção em que um produtor arca com as despesas e outro (ou outros) é responsável pela mão de obra. Via de regra, a divisão do lucro fica definida como: 10% para o dono da terra (arrendamento), 50% para o produtor que arca com as despesas e 40% para o produtor que trabalha ativamente na lavoura (mão de obra).

Parte do lucro é direcionada para o dono da terra onde a lavoura está localizada, pois em função da cultura do tomateiro ser bastante susceptível ao ataque de pragas e doenças, tecnicamente recomenda-se a rotação de culturas e por este motivo o arrendamento de terra é comum entre os produtores do município de Cambuci/RJ que gira em torno de 90% da produção em parceria. Vale ressaltar que a rotação de culturas consiste na não realização de dois ou mais cultivos sucessivos de uma mesma espécie ou de espécies da mesma família botânica. Essa prática tem como principal função a quebra do ciclo de doenças e pragas na área de cultivo (CORRÊA, 2012).

4.1.3 Despesas

Com relação ao conhecimento as despesas envolvidas na tomaticultura, a pesquisa demonstrou que a maioria dos produtores de tomate tem conhecimento, porém outros desconhecem o valor das despesas da produção. Quando questionados sobre a estimativa das despesas por pé de tomate, 3 produtores não souberam responder, porém os demais (54 dos entrevistados) detinham tal conhecimento. Os valores concentraram-se entre R\$2,00/pé a R\$4,00/pé para 74% dos entrevistados. Sendo que 10,5% acreditam que o custo não ultrapassa o R\$2,00/pé e para 10,5% o custo de produção é superior a R\$4,00 chegando a R\$5,00/pé de tomate plantado.

Em comparação com as despesas por pé de tomate obtido no presente trabalho que foi de R\$6,85, o valor por planta indicado pelos tomaticultores foi menor. Possivelmente, esta diferença está relacionada à mão de obra. Apenas este item apresentou uma despesa de R\$27.000,00 no fluxo de caixa elaborado pela pesquisa. Na elaboração do relatório de despesas realizado pelos produtores, eles não contabilizam o custo da própria mão de obra, o que diminui muito a despesa total da produção e, conseqüentemente, a despesa por pé plantado.

Mesmo não sendo contabilizada por completa, os agricultores reconhecem que a mão de obra encarece a produção. Segundos os tomaticultores, os itens que mais encarecem a produção de tomate, são: agrotóxicos, mão de obra, sementes e adubo, respectivamente. Os tomaticultores argumentam que os agrotóxicos são muito caros. Além disso, eles também argumentam que o preço pago pela mão de obra está alto, variando de R\$40,00 a R\$60,00 homem/dia. Vale ressaltar que os produtores não reclamam apenas do valor, mas também da falta de mão de obra. Já que para uma lavoura de 10.000 pés de tomate, fora do período de colheita, são necessários no mínimo três homens/dia. Para os agricultores o problema com a falta de mão de obra se agravará ainda mais no futuro devido ao êxodo rural, tornando o valor pago ainda mais custoso.

Desta maneira, a tomaticultura envolve altos investimentos e gastos que são necessários para uma produção satisfatória. Assim, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) destaca-se como uma alternativa para o pequeno produtor rural iniciar e manter sua lavoura. Este programa financia projetos individuais ou coletivos, que gerem renda aos agricultores familiares e assentados da reforma agrária. O programa possui baixas taxas de juros para financiamentos rurais. (BRASIL, 2014-b). Sobre esse crédito agrícola disponibilizados para os tomaticultores, 55% deles já utilizaram, porém muitos comentaram do excesso de burocracia envolvido no processo.

4.1.4 Comercialização

A comercialização dos tomates produzidos pelos tomaticultores do município de Cambuci/RJ é realizada individualmente (95%) e cada produtor negocia sua produção, principalmente, com intermediários. Estes são compradores que levam a produção para os CEASAS das grandes cidades como o do Rio de Janeiro, por exemplo. Segundo Ferreira (2004-b), os intermediários são compradores que possuem transporte próprio e negociam diretamente com o tomaticultor na lavoura. Quando a produção não é comercializada por intermediários, os próprios produtores levam para os CEASAS mais próximos para a negociação, principalmente, o CEASA de Itaocara/RJ, localizado no Ponto de Pergunta. As duas formas principais de pagamento pela produção são feitas por meio de cheques pré-datados que variam de 7 a 120 dias, ou então à vista.

Os tomates são vendidos *in natura* e embalados em caixa que podem variar de 20 a 25 kg. Além disso, para diferenciar os produtos, a maioria dos produtores, 79%, seleciona os tomates por tamanho.

Quando argumentados sobre os principais problemas enfrentados na comercialização do produto, a mão de obra perdeu apenas para a variação de preço. Para 75% dos tomaticultores, a incerteza do preço de venda dos tomates é o que desanima o produtor. Os produtores de tomate de Cambuci/RJ relataram que em um determinado ano a lavoura pode render ótimos lucros, mas no ano seguinte o preço pago pelo quilo do tomate pode ser muito baixo e comprometer o investimento. Todos os entrevistados afirmaram que tal variação de preço no mercado ocorre em função do preço de venda dos tomates ser negociado no dia, que explica sua imprevisibilidade. Tal situação está de acordo com o trabalho de Naika (2006), que confirma que os preços deste produto são determinados pela oferta e procura. Um planejamento da demanda de tomate aliado a uma política de coordenação da produção por meio de política agrícola poderia reduzir a variação de preços e diminuir os riscos deste tipo de empreendimento.

4.1.5 O uso e manuseio dos agrotóxicos pelos tomaticultores

O trabalho agrícola tem grande importância para a sociedade. A agricultura gera emprego e renda, mantém o homem no campo e, principalmente, produz alimento para atender as cidades. Porém, nota-se que o sistema convencional de produção de alimentos está focado na quantidade e não na qualidade dos alimentos fornecidos a sociedade.

Todos os produtores entrevistados fazem uso de agrotóxicos em suas lavouras. Estes são utilizados para combater principalmente mosca branca, requeima, talo oco, murcha bacteriana, minador das folhas, broca grande dos frutos, pinta preta, pinta bacteriana e broca pequena dos frutos. Já que estas foram as pragas citadas como de ocorrência mais comum pelos tomaticultores.

No combate de tais pragas e doenças, os tomaticultores do município de Cambuci/RJ utilizam diferentes marcas comerciais de agrotóxicos. Os produtores citaram 53 nomes de marcas comerciais de agrotóxicos diferentes, com uma média de 12 tipos de agrotóxicos por lavoura. As classes inseticida e fungicida são as mais utilizadas pelos tomaticultores. Entre os inseticidas, as marcas comerciais mais citadas foram Verimec (89,47%), Actara (82,46%) e Karate (75,44%) (Tabela 6). Sendo os dois primeiros classificados pela ANVISA como moderadamente tóxico e o terceiro como altamente tóxico.

Vale ressaltar que o inseticida Evidence, utilizado por 10,53% dos produtores, apesar de ter o princípio ativo autorizado pela ANVISA para aplicação na folha do tomate, a bula deste agrotóxico recomenda seu uso apenas para as culturas da cana-de-açúcar e do fumo. Além disso, a marca comercial Lorsban, utilizada por grande parte dos tomaticultores, 47,37%, apresenta o princípio ativo Clorpirifós em sua composição, este é classificado com altamente tóxico para a saúde e é recomendado apenas para a cultura de tomate industrial, não sendo autorizado para o cultivo do tomate estaqueado (Tabela 6). Desta maneira, nota-se irregularidade quanto a escolha dos agrotóxicos no município.

Tabela 6. Relação de inseticidas e acaricidas verificados na cultura do tomate no município de Cambuci, RJ, 2013.

Nome Comercial	Ingrediente ativo	Grupo Químico	Categoria	TH	TA	IS (tomate)	FR
Vertimec 18 EC	Abamectina	Avermectina	1,2,3	III	II	3 dias	89,47
Actara 250 WG	Tiametoxam	Neonicotinóide	1	III	III	7 dias	82,46
Karate 50 EC	Lambda-cialotrina		1	II	I	7 dias	75,44
Premio	Clorantraniliprole	Antranilamida - Diamida Antranílica	1	III	II	1 dia	66,67
Fastac 100	Alfa-cipermetrina	Piretróide	1	II	I	7 dias	61,40
Decis 25 EC	Deltametrina	Piretróide	1	III	I	3 dias	52,63
Lannate BR	Metomil	metilcarbamato de oxima	1	I	II	3 dias	50,88
Lorsban* 480 BR	Clorpirifos	Organofosforado	1,2	I	II	*	47,37
Ampligo	Lambda-cialotrina. chlorontraniliprole	Piretróide e Antranilamida	1	II	I	3 dias	43,86
Orthene 750 BR	Acefato	Organofosforado	1,2	IV	III	7 dias	42,11
Engeo Pleno	Tiametoxam	Neonicotinóide e piretróide	1	III	I	5 dias	29,82
Evidence	Imidacloprido	Neonicotinóide	1	IV	III	*	10,53
Pirate	Clorfenapir	Análogo de pirazol	1,2	III	II	7 dias	8,77
Trigard 750 WP	Ciromazina	Triazinamina	1	IV	III	4 dias	7,02
Turbo	Beta-ciflutrina	Piretróide	1	II	II	4 dias	3,51
Safety	Etofenproxi	Éter Piretróide	1	III	II	3 dias	3,51
Rumo WG	Indoxacarbe	Oxadiazina	1	I	III	1 dia	3,51
Ortus 50 SC	Fenpiroximato	Pirazol	2	II	II	7 dias	3,51
Kraft 36 EC	Abamectina	Avermectina	1,2	I	II	3 dias	3,51
Danimen 300 EC	Fenpropratrina	Piretróide	1,2	I	II	3 dias	3,51
Potenza Sinon	Abamectina	Vermectinas	1,2	I	III	7 dias	1,75
Oberon	Espiromesifeno	Cetoenol	1,2	III	II	3 dias	1,75
Intrepid 240 SC	Metoxifenoazida	Hidrazida	1	III	III	7 dias	1,75
Belt	Flubendiamida	Diamida do ácido ftálico	1	III	III	7 dias	1,75
Akito	Beta-cipermetrina	Éster piretróide	1	I	II	7 dias	1,75
Cefanol	Acefato	Organofosforado	1,2	III	III	7 dias	1,75
Chess 500 WS	Pimetrozina	Piridina azometina	1	III	IV	3 dias	1,75
Polo 500 SC	Diafentiurom	Feniltiouréia	1,2	III	II	*	1,75

TH – Toxicidade Humana, TA – Toxicidade Ambiental, IS- Intervalo de Segurança (período de carência), FR - Frequência Relativa (% de produtores usuários), 1 - inseticida, 2- acaricida, 3- nematicida, * Não registrado para a cultura do tomate, segundo ANVISA, 2013.

Entre os fungicidas, as marcas mais comuns utilizadas pelos produtores são: Bravonil (82,46%), Cercobim (80,7%) e Manzate (80,7%). O primeiro e terceiro são agrotóxicos que apresentam toxicidade extrema e uma toxicidade ambiental alta (Tabela 7).

Tabela 7: Relação de fungicidas e bactericidas verificados na cultura do tomate no município de Cambuci, RJ, 2013.

Nome Comercial	Ingrediente ativo	Grupo Químico	Categoria	TH	TA	IS (tomate)	FR
Bravonil Ultrex	Clorotalonil	Isoftalonitrila	1	I	II	7 dias	82,46
Cercobim 700 WP	Tiofanato-metílico	Benzimidazol	1	IV	III	14 dias	80,70
Manzate WG	Mancozebe	Alquilenobis (ditiocarbamatos)	1	I	II	7 dias	80,70
Cuzarte BR	Mancozebe	Acetamida e alquilenobis	1	III	III	7 dias	77,19
Rodomil Gold Mz	Mancozebe	Acalalaninato	1	III	II	7 dias	76,68
Cuprocarb 500	Oxicloreto de cobre	Inorgânico	1	IV	III	7 dias	66,67
Daconil BR	Clorotalonil	Isoftalonitrila	1	I	II	7 dias	12,28
Cuprozeb	Mancozebe	Inorgânico e alquilenos (ditiocarbamato)	1	IV	II	7 dias	8,77
Supera	Hidróxido de cobre	Inorgânico	1	III	III	0 dias	7,02
Revus	Mandipropamida	Éter mandelamida	1	III	IV	1 dia	7,02
Kasumim	Casugamicina	Casugamicina	1,2	III	III	1 dia	7,02
Dithane NT	Mancozebe	Alquilenobis	1	I	II	7 dias	3,51
Bion 500 WG	Acibenzolar-S- Metílico	Benzotiadiazol	1	III	III	5 dias	3,51
Cabrio Top	Metiram e Piraclostrobina	Alquilenobis (ditiocarbamato) e estrobilurina	1	III	II	7 dias	3,51
Score	Difenoconazol	Triazol	1	I	II	14 dias	1,75
Recop	Oxicloreto de cobre	Inorgânico	1	IV	III	0 dias	1,75
Polyram DF	Metiram	Alquilenobis	1	III	III	7 anos	1,75
Midas BR	Famoxadona e Mancozebe	Oxazolidinadionas e alquilenobis dimetilditio- carbamatos	1	I	II	7 dias	1,75
Folio Gold	Metalaxil-m e clorotalonil	Metalaxil-M: cilalaninato e Clorotalonil: isoflotalonitrila	1	I	II	7 dias	1,75
Fegatex	Cloreto de etilbenzalcônio	Cloretos de Benzalcônio	1	-	-	5/7 dias	1,75
Amistar 500 WG	Azoxistrobina	Estrobilurinas	1	IV	III	3 dias	1,75
Consento	Cloridrato de propamocarbe e Fluopicolide	Carbamato e imidazolinona	1	II	II	7 dias	1,75
Dacobre WP	Clorotalonil e Oxicloreto de cobre	Isoftalonitrila e inorgânico	1	II	II	7 dias	1,75
Manzate 800	Mancozebe	Alquilenobis (dimetilditio- carbamatos)	1	III	II	7 dias	1,75

TH – Toxicidade Humana, TA – Toxicidade Ambiental, IS- Intervalo de Segurança (período de carência), FR - Frequência Relativa (% de produtores usuários), 1 - Fungicida, 2- Bactericidas.

Fonte ANVISA, 2013.

O uso de diferentes marcas comerciais de agrotóxicos e, conseqüentemente, diferentes princípios ativos apresenta-se como uma característica tradicional e comum na região Noroeste do Rio de Janeiro. Ferreira (2004–b) constatou o uso de 100 marcas comerciais entre inseticidas e fungicidas utilizados pelos tomaticultores de São José de Ubá/RJ, sendo 41 marcas mais utilizadas no município. Além disso, a autora constatou 6 marcas com princípio ativo não autorizado para a cultura e 26 sem registro. Estes dados, juntamente com os dados da pesquisa, demonstram a falta de uma fiscalização mais rígida e de uma orientação mais adequada para os tomaticultores da região Noroeste. Para Latorraca et al., (2008), é imprescindível a ação conjunta dos órgãos responsáveis por todo o processo de produção, assistência técnica, fiscalização e comercialização no trabalho de orientação dos agricultores, na pesquisa de novas formas de produção e fiscalização do uso dos agrotóxicos.

4.1.6 Aquisição dos agrotóxicos

Os agrotóxicos são adquiridos em lojas agrícolas da região. Os principais fornecedores de agrotóxicos são quatro lojas comerciais próximas ao município de Cambuci/RJ, duas destas lojas estão localizadas no município de Itaocara/RJ e duas no município de São José de Ubá/RJ. As lojas disponibilizam para o produtor até 120 dias para o pagamento e os vendedores fazem visitas frequentemente às lavouras. Estas lojas promovem eventos, uma a duas vezes ao ano, em parceria com as fabricantes de produtos agrícolas, principalmente agrotóxicos, e convidam os produtores rurais da região a comparecerem. Neste dia são feitas palestras e demonstração de uso dos produtos recentemente lançados, e o evento é finalizado com músicas e churrasco para os convidados.

4.1.7 Assistência técnica

Entre os entrevistados, 38,6% dos produtores procuram um técnico da loja para escolher o melhor e mais adequado agrotóxico para a lavoura e 52,64% dos produtores procura para saber a dosagem recomendada para a plantação (Figura 12). Alguns produtores, 28,07%, escolhem sem nenhuma assistência os agrotóxicos que irão utilizar, mas este número diminui quanto a dosagem, 15,8% dos produtores não procuram técnico para saberem o quanto devem usar de cada produto. Os tomaticultores argumentam que já têm experiência e quando eles têm algumas dúvidas leem a bula. Mesmo com experiência alguns produtores afirmaram que além do conhecimento próprio eles também procuram o técnico, sendo a escolha dos agrotóxicos (26,33%) e a dosagem (24,56%) feita em conjunto, agricultor e técnico.

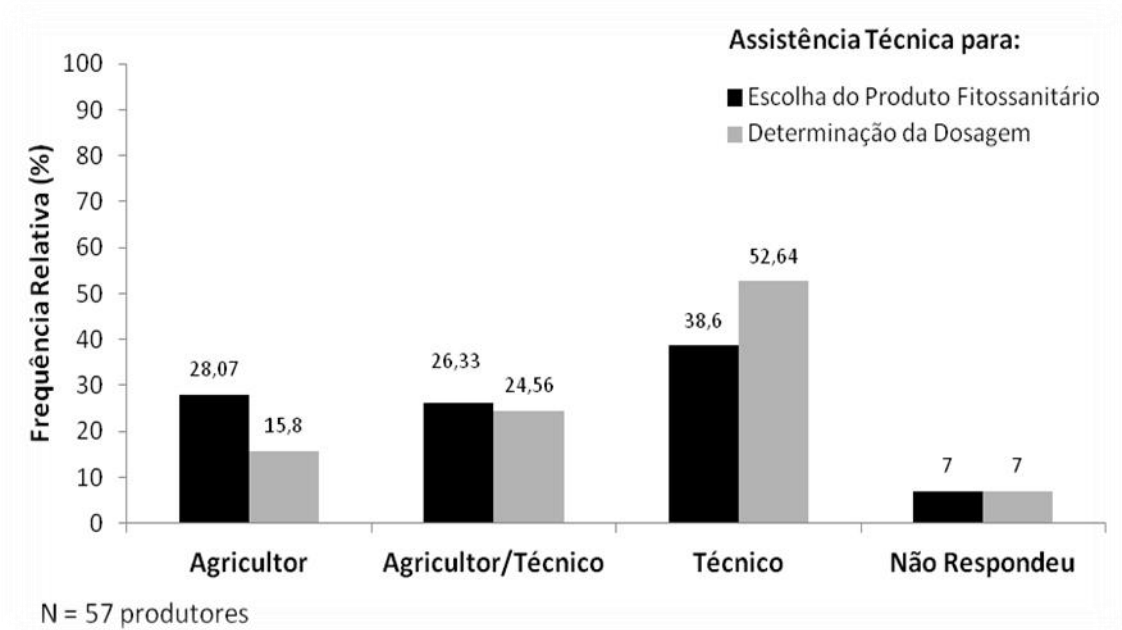


Figura 12. Frequências relativas para a escolha técnica dos agrotóxicos e suas respectivas dosagens de aplicação nos cultivos de tomate do município de Cambuci, RJ, 2013.

Desta maneira, quando questionados sobre a fonte da assistência técnica, 96,4% dos entrevistados afirmaram que esta é realizada pelos

técnicos/funcionários/engenheiro agrônomo da loja. Sendo que em caso de dúvidas, 64,91% dos produtores leem a bula. Mesmo assim, há ainda 35% dos produtores não apresentam o hábito da leitura da bula. Para Montoro e Branco Jr (2013) é preocupante o fato dos produtores não leem as bulas dos agrotóxicos, a falta desta leitura é uma das origens de grande parte dos problemas associados ao uso errôneo de agrotóxicos no Brasil.

Apesar da maioria dos produtores afirmarem ler a bula, é de se esperar que este resultado não seja tão satisfatório devido ao baixo nível de escolaridade dos tomaticultores, apenas 12,3% com Ensino Médio completo. Os textos das bulas apresentam alto teor técnico e são difíceis de serem perfeitamente interpretados, podendo ser a leitura muito superficial. Cria-se assim, uma série de barreiras à comunicação sobre o uso, os cuidados e os efeitos sobre a saúde e o ambiente.

Além disso, 3,51% dos tomaticultores argumentam não receber nenhum tipo de assistência técnica, seja de órgão público ou privado (Figura 13). Vale ressaltar que a tomaticultura do município caracteriza-se como agricultura familiar e para o desenvolvimento da agricultura familiar, o apoio técnico especializado é fundamental. Sem conhecimento de mercado e do seu produto, poucas são as chances de um agricultor obter sucesso em sua atividade. Nas novas leis que disciplinam o mercado globalizado, os produtores passaram a ser mais exigidos. Na compra, os produtos olerícolas e frutas em super e hipermercados precisam atender padrões de identidade e qualidade específicos para serem comercializados (Ferreira, 2004-a).

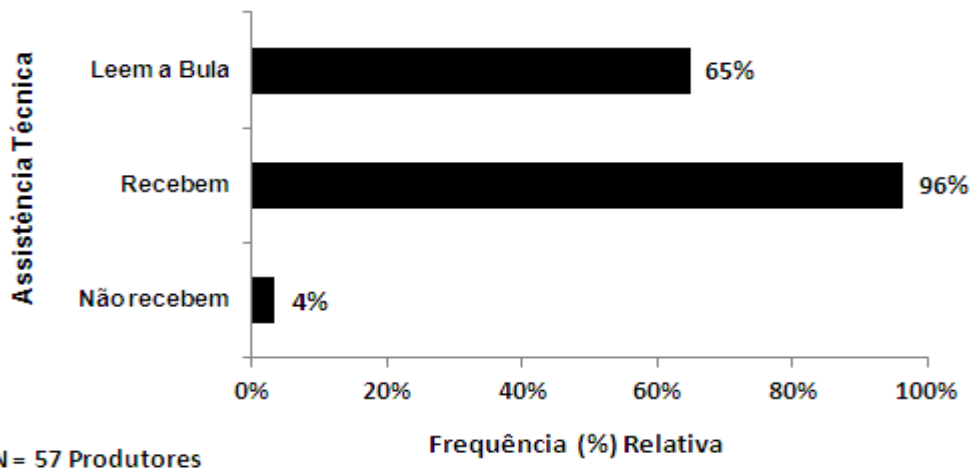


Figura 13. Assistência técnica e meios de acesso às informações técnicas para os produtores de tomate do município de Cambuci, RJ, 2013.

4.1.8 Transporte dos agrotóxicos

De acordo com a Andef (2010) e Duarte (2005), o transporte de agrotóxico exige medidas de prevenção de acidentes conforme a legislação vigente. Entres as orientações, destaca-se que é proibido o transporte de agrotóxicos dentro da cabine do veículo ou em carroceria que estiver transportando animais, alimentos, rações ou medicamentos, além disso, o transporte deve ser sempre feito com nota fiscal do produto. O desrespeito às normas de transporte de agrotóxicos é passível de multa tanto para quem vende quanto para quem transporta esse tipo de produto.

Desta maneira, pode-se considerar que 61,4% dos agrotóxicos adquiridos pelos produtores de tomate de Cambuci/RJ são transportados corretamente, pois as lojas vendem e entregam nas lavouras os agrotóxicos comercializados, ou então, em casos mais raros, o agricultor transporta os agrotóxicos comprados até as lavouras em caminhonetes. Porém, 39,6% dos relatos demonstram um transporte inadequado para os mesmos (Figura 14). Muitos agricultores afirmaram que transportam os agrotóxicos em carros particulares sem carrocerias, em motos e até mesmos em ônibus. Isto demonstra que os agricultores não conhecem a

forma correta de transporte de agrotóxicos, desrespeitando as boas práticas agrícolas no campo. Além disso, é provável que se a loja não fizesse a entrega dos agrotóxicos este índice de irregularidade poderia ser maior.

4.1.9 Armazenamento dos agrotóxicos

Mesmo se tratando de pequenas quantidades, o armazenamento correto dos agrotóxicos é essencial. Tanto embalagens cheias, quanto as vazias devem ficar armazenadas em locais ventilados, com iluminação natural e longe de fontes de fornecimento de água ou sujeitos a inundações. Além disso, os depósitos devem ter, no mínimo, 30 metros de distância de residências e animais, deve possuir chão cimentado, teto reforçado e livre de goteiras. Os agrotóxicos não podem ser armazenados junto com alimentos, sementes, medicamentos (ANDEF, 2010; DUARTE, 2005).

Diante destas orientações, grande parte dos agrotóxicos, 64,9%, é armazenada de maneira incorreta (Figura 14). Os agrotóxicos são armazenados em depósitos com outros produtos. Os depósitos são temporários feitos na própria lavoura de tomate. Segundo os produtores, eles guardam apenas agrotóxicos fechados em casa, sendo esta também uma maneira incorreta de armazenar os agrotóxicos. Verifica-se assim, a exposição tanto dos agricultores quanto dos seus familiares, animais e meio ambiente a contaminação e intoxicação por agrotóxicos devido ao armazenamento incorreto destes produtos.

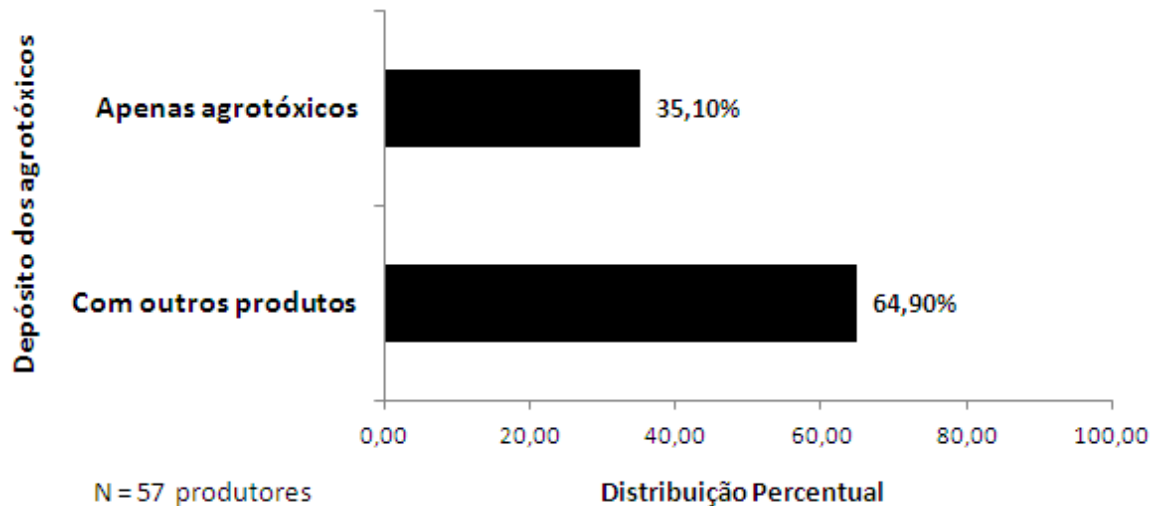
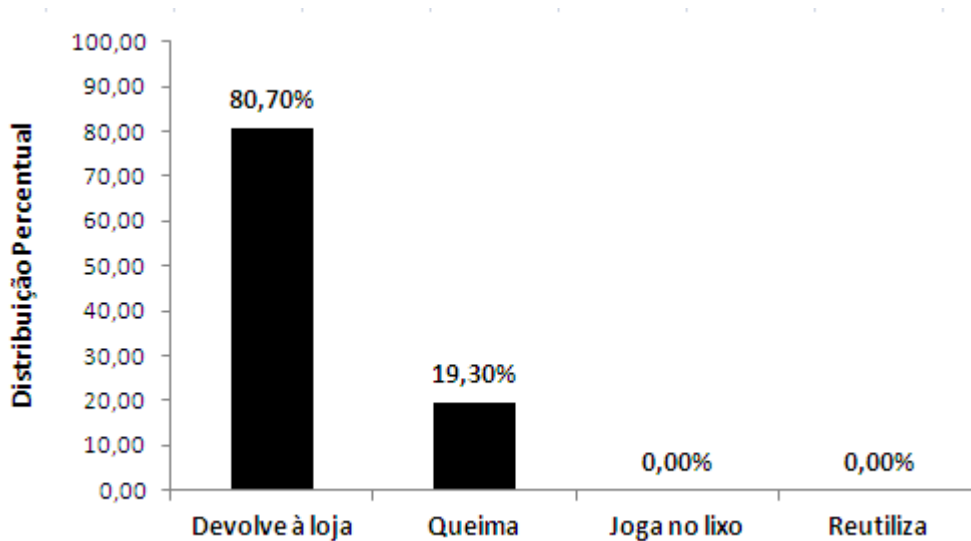


Figura 14. Porcentagem segundo as formas de armazenamento dos agrotóxicos nas lavouras de tomate no município de Cambuci, RJ, 2013.

4.1.10 Descartes das embalagens

Apesar de 80,7% das embalagens de agrotóxicos serem devolvidas às lojas, aproximadamente, 20% das embalagens ainda são queimadas pelos tomaticultores (Figura 15). Vale ressaltar que a nova legislação federal disciplina a destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos e determina as responsabilidades para o agricultor, o revendedor e para o fabricante. O agricultor deve devolver ao posto de recolhimento. O revendedor de agrotóxicos tem obrigação de indicar postos de recolhimento na própria nota fiscal. Já o fabricante tem a obrigação de receber e dar um destino final correto as embalagens (MAPA – 2014-b). O não cumprimento destas responsabilidades poderá implicar em penalidades previstas na legislação específica e na lei de crimes ambientais (Lei 9.605 de 13/02/98), como multas e até pena de reclusão. A central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos mais próxima do município de Cambuci/RJ está localizada em Campos dos Goytacazes e é gerenciada pela Associação dos Revendedores Agrícolas de Insumo do Norte Fluminense (ASSINF).



N = 57 produtores

Figura 15. Distribuição percentual de acordo com os destinos das embalagens de agrotóxicos usados pelos tomatocultores no município de Cambuci, RJ, 2013.

Muitos trabalhos, como: Araújo et al. (2000); Pereira; Tereso (2001); Moreira et al., (2002); Ferreira (2004-b); Montoro; Castello Branco Jr (2013) destacam a pouca informação dos agricultores quanto ao armazenamento e descartes das embalagens vazias. Segundo Araújo et al. (2000), a prática, entre alguns produtores e agricultores, de deixar embalagens vazias ou restos de produtos espalhados pelo campo promove, certamente, por meio das águas de chuva e de irrigação, o arraste de resíduos pelo solo até atingirem reservatório e cursos de água e provocarem a contaminação ambiental generalizada. Além de comprometer a saúde de todos que direta ou indiretamente estão em contato com estas embalagens.

4.1.11 Aplicação dos agrotóxicos

O tomate é uma cultura que exige uma alta frequência de aplicação de pesticidas (LATORRACA et al., 2008). No município de Cambuci/RJ a aplicação dos agrotóxicos é realizada, na maioria dos casos, duas vezes por semana, por 59,65% dos produtores entrevistados. Segundo os produtores, em caso de

doença ou chuva o número de aplicações aumenta, podendo chegar a mais de três vezes por semana, em 1,75% dos casos (Figura 16).

De acordo com os relatos dos produtores, os agrotóxicos, via de regra, são aplicados com o intuito de prevenir praga ou doença. Segundo, Araújo et al; (2000), o fato de aplicar os agrotóxicos de maneira preventiva é um grave problema fitossanitário, em particular, porque possibilita aumentar a resistência de pragas e requer um crescente uso de novos produtos e misturas, o que eleva o custo e as perdas da produção.

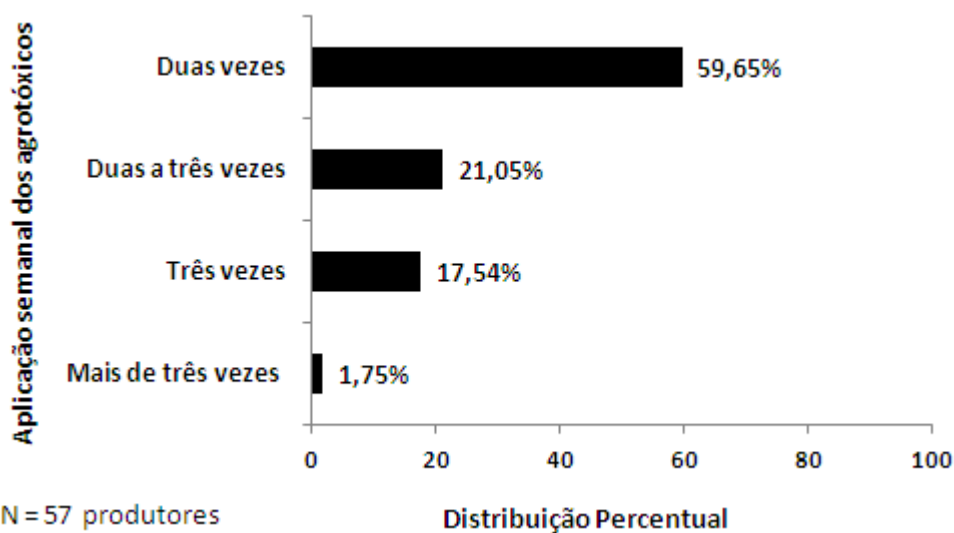


Figura 16. Distribuição percentual conforme a frequência semanal de aplicação dos agrotóxicos nas lavouras de tomate no município de Cambuci, RJ, 2013.

Com o intuito de diminuir as horas de serviço, 84,2% dos produtores afirmaram fazer mistura com agrotóxicos diferentes, porém, eles afirmam que esta prática só é possível para alguns agrotóxicos, pois há casos em que a mistura não fica homogênea e eles devem aplicar separadamente. Segundo PEDLOWSKI et al. (2012), a mistura de diferentes princípios ativos não é aconselhável, pois representa um risco para a saúde do trabalhador e para o meio ambiente.

Com relação ao intervalo de segurança, os tomaticultores (73,2%) reconhecem que cada agrotóxico tem um período de carência, também conhecido como, intervalo de segurança. (Tabelas 6 e 7) Porém,

aproximadamente 27% não sabem o que este termo significa. Apesar de a maioria dos entrevistados terem conhecimento sobre este período, nenhum entrevistado mencionou ler a bula para se certificar sobre tal intervalo de segurança. A maior parte dos tomaticultores entrevistados (93%) espera de um a três dias após a aplicação dos agrotóxicos para começar a colheita dos tomates. Apesar de estes dados, há agricultores (7%) que fazem a colheita após a aplicação dos agrotóxicos, sendo esta atitude prejudicial tanto para o produtor quanto para o consumidor. Vale ressaltar que o intervalo de segurança (período de carência) é importante para garantir que o alimento colhido não tenha resíduos acima do permitido. Esse período representa o número de dias que deve ser respeitado entre a última aplicação do agrotóxico e a colheita (ANDEF, 2010).

As embalagens dos agrotóxicos apresentam faixas coloridas que indicam o grau de perigo a saúde, sendo: Cor vermelha - Classe I – Extremamente tóxico; Cor Amarela - Classe II – Altamente tóxico; Cor Azul - Classe III – Medianamente tóxico; e Cor Verde - Classe IV – Pouco Tóxico. Com relação a estas faixas coloridas presentes nas embalagens dos agrotóxicos, aproximadamente 30% dos tomaticultores desconhecem a sua função e importância (Figura 17). O conhecimento desta simbologia é necessário para que o produtor possa dar preferência aos agrotóxicos da classe III e IV e assim minimizar os riscos nocivos à saúde e ao meio ambiente.

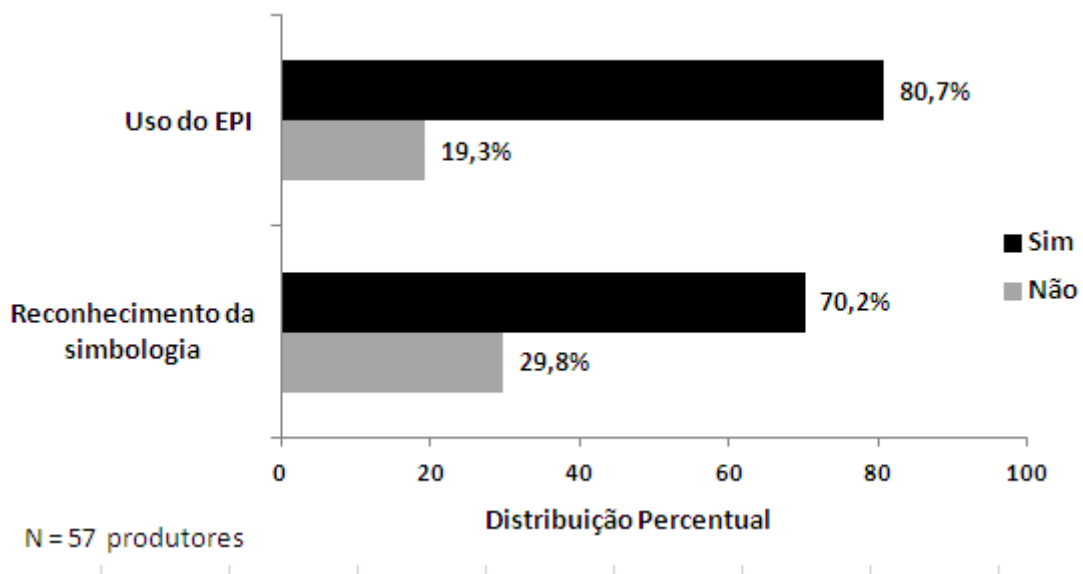


Figura 17. Porcentagem de reconhecimento da simbologia de toxicidade dos agrotóxicos e o uso de EPI (Equipamento de Proteção Individual) pelos produtores de tomate no município de Cambuci, RJ, 2013.

O EPI é importante para o trabalho agrícola, ele minimiza os danos causados à saúde dos produtores pelos agrotóxicos. Mesmo assim, 19,3% dos produtores não fazem uso deste equipamento, um dos argumentos mais utilizados por eles é que o EPI é muito quente.

Este problema apresenta-se comum entre os trabalhadores rurais. Entre os produtores entrevistados por Montoro e Branco Jr (2013) 10% não fazem uso do EPI por não acreditarem no seu benefício do equipamento ou atraparem o serviço. Já os agricultores entrevistados no trabalho de Pedlowski *et al.* (2012) recolhem que a exposição aos agrotóxicos pode afetar a saúde, mas mesmo assim apenas 6,6% deles afirmaram usar o EPI completo, usando apenas parte do equipamento.

4.1.12 Casos de intoxicação

Entre os entrevistados, 42%, relataram casos de intoxicação por agrotóxicos. Entre os sintomas estão: ardência nos olhos, dor de cabeça,

coceira na pele, espirros e tonturas, porém, é comum entre os agricultores esperar os sintomas passar. O trabalho de Ferreira (2004 - b) reforça estes dados e mostra que 47% dos agricultores entrevistados já sofreram intoxicação por agrotóxicos e que apenas 36% destes procuraram atendimento médico.

Apenas em casos mais graves os produtores procuram o atendimento médico, como em um dos casos relatado por um produtor que demonstra o perigo relacionado ao uso indiscriminado deste produto. Foi relatado por um produtor: "que ele e mais dois parentes comeram couve com excesso de Tamaron", um inseticida e acaricida sistêmico do grupo Organofosforado. Este é classificado como altamente tóxico e não é permitido para a cultura da couve. O agricultor comentou "que ele e os parentes se sentiram muito mal e tiveram que ficar internados no hospital de Itaperuana/RJ".

Delgado e Paumgarten (2004) realizaram um estudo voltado para a avaliação do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde dos trabalhadores rurais em Paty dos Alferes/RJ e para estes autores o uso intensivo de agrotóxico e a falta no uso de equipamento de proteção individual pelos agricultores são as principais causas de intoxicação e que medidas simples, como o uso de luvas e de camisa com manga comprida pode ajudar reduzir substancialmente as frequentes intoxicações. Os equipamentos de proteção individual visam proteger a saúde dos trabalhadores e reduzir o risco de intoxicação decorrente de exposição aos agrotóxicos (ANDEF, 2010).

Segundo dados do Sistema de Informação Tóxico Farmacológicas-SINITOX, órgão do Ministério da Saúde vinculado à Fundação Oswaldo Cruz, foram 108.873 casos de intoxicações humanas, intoxicação animal e de solicitação de informação por agente tóxico em todo Brasil em 2010. Destes, 8440 casos são referentes a agrotóxicos, estes são a segunda causa de intoxicação, perdendo apenas para os medicamentos. Nota-se, assim, o perigo envolvido nestes produtos e o quanto é importante levar informação aos produtores por meio de uma assistência técnica eficiente.

4.1.13 Conhecimento sobre a produção orgânica

Para Silva et al., (2001), a utilização dos agrotóxicos no meio rural brasileiro tem trazido uma série de consequências tanto para o ambiente como para a saúde do trabalhador rural. Em geral, essas consequências são condicionadas por fatores intrinsecamente relacionados, tais como o uso inadequado dessas substâncias, a alta toxicidade de certos produtos, a falta de utilização de equipamentos de proteção e a precariedade dos mecanismos de vigilância. Esse quadro é agravado pelo baixo nível socioeconômico e cultural da grande maioria desses trabalhadores. Desta maneira, questionou-se sobre o sistema de produção orgânica.

Em 70,1% dos casos, os tomaticultores conhecem ou já ouviram falar do assunto, porém, 75,4% não acreditam que seja possível produzir tomate sem a utilização de agrotóxicos. Eles acreditam que a produção seria muito pequena e não daria o retorno financeiro similar ao do sistema convencional. Além disso, 93% dos tomaticultores acreditam não haver mercado para o tomate orgânico na região. Alguns acreditam que as pessoas iriam gostar de consumir tomate sem agrotóxicos, mas não estariam dispostas a pagar mais caro. Para eles, o tomate orgânico só teria mercado em cidades maiores. Apesar disso, 17,5% deles estariam dispostos a mudar o sistema de produção convencional para o orgânico, desde que eles recebessem orientação, apoio financeiro e principalmente, garantia que o sistema é viável.

Para Campanhola e Valaruni (2001) o apoio financeiro do governo através de crédito rural, pesquisas, assistências técnicas, instalação de pequenas agroindústrias é fundamental para estimular o pequeno produtor a produzir alimentos orgânicos. Além disso, estes autores afirmam que para obter sucesso com a produção orgânica é necessário formar cooperativas. Assim, é possível ampliar canais de comercialização e consolidar marcas comerciais orgânicas.

4.2 Análise de resíduos de agrotóxicos nos tomates produzidos no município de Cambuci/RJ

Na primeira injeção, quando se utilizou 1,5 mL de sobrenadante e método SCAN, foram identificados picos que correspondiam possivelmente aos princípios ativos: Mancozebe, Clorotalonil, Metomil, Acefato e Clorpirifós. Para a confirmação da presença destes compostos injetou-se novamente as amostras no método SIM para obter maior sensibilidade e comparou-se com o tempo de retenção dos princípios ativos disponíveis.

Comparando-se os resultados no método SIM, nesta concentração, não foi possível identificar picos correspondentes ao Clorpirifós e Macozebe. Diante destes resultados, optou-se por aumentar o volume da amostra para obter-se uma maior concentração, no sentido de aumentar o limite de detecção para estes compostos. Sendo assim, nos cromatogramas referentes às amostras mais concentradas, 2,3 mL, verificou-se o pico correspondente ao Clorpirifós (Figura 22) em dois distritos: Monte Verte e Cruzeiro (Figuras 18 e 19). Isso se afirma, baseado no fato que estes picos aparecem no mesmo tempo de retenção (21,88 min.) que o pico do Clorpirifós da amostra padrão. Os demais picos não são referentes ao Clorpirifós, pois eles estão em tempo de retenção diferentes.

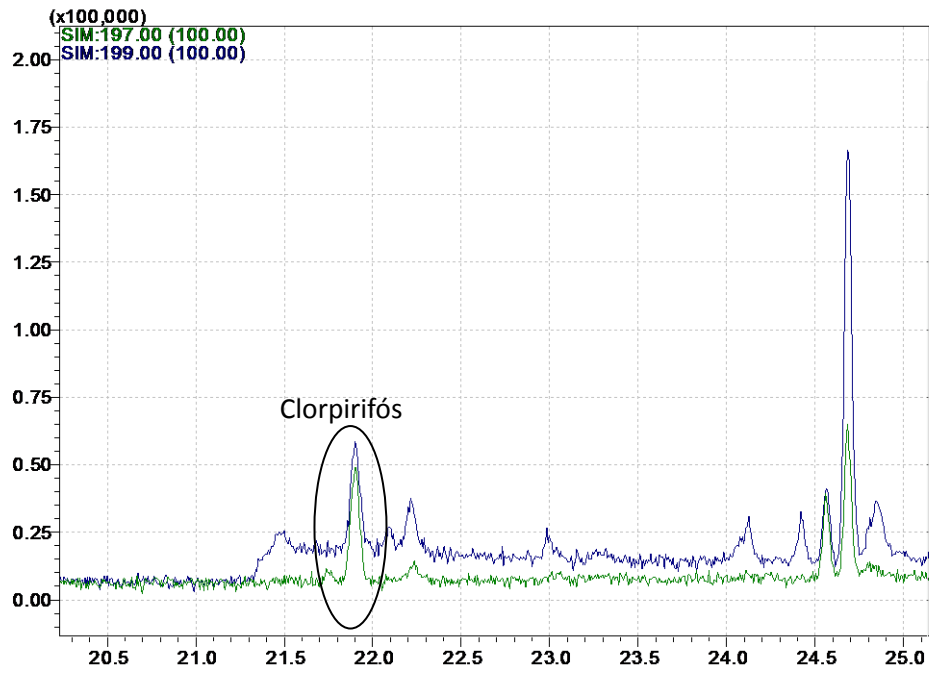


Figura 18: Cromatograma referente a detecção de clorpirifós em amostras de tomate maduro proveniente do distrito de Monte Verde, Cambuci, RJ.

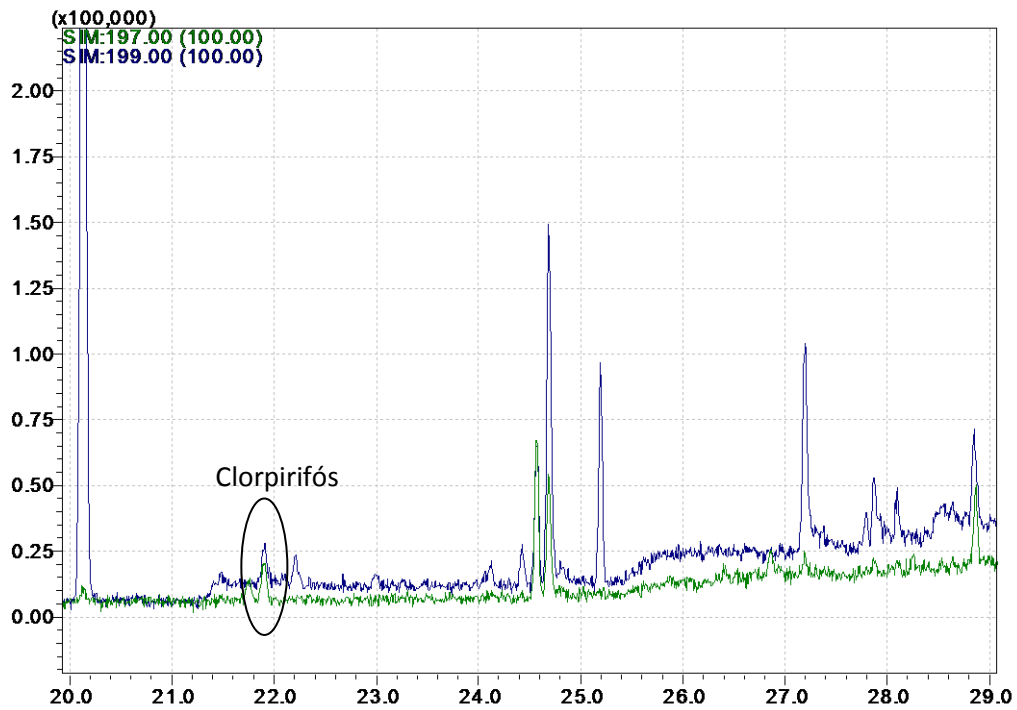


Figura 19: Cromatograma referente a detecção de clorpirifós em amostras de tomate maduro proveniente do distrito de Cruzeiro, Cambuci, RJ.

O Clorpirifós (0,0-diethyl-0-3,5,6-trichloro-2-pyridyl phosphorothioate) (Figura 20) é um inseticida-acaricida de contato e injeção do grupo químico, organofosforado, não sistêmico e na maioria das formulações presentes no mercado apresenta classe toxicológica I (Extremamente Tóxico). Este agrotóxico é muito perigoso quanto ao potencial de periculosidade ambiental. Sendo assim, de acordo com a monografia do Clorpirifós disponibilizada pela ANVISA, este princípio ativo só é permitido para cultura de tomate industrial e sua forma de aplicação deve ser através de equipamento tratorizado devido sua toxicidade. Vale ressaltar que, segundo Araújo (2004), o tempo de meia vida em solos do Clorpirifós é dependente do tipo de solo e das condições, porém este princípio ativo pode permanecer no solo por aproximadamente de 60 dias.

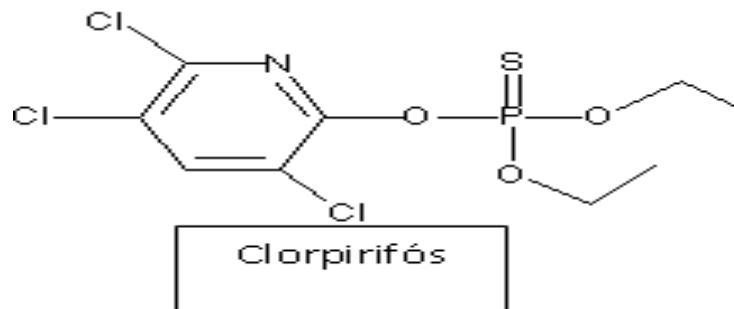


Figura 20 – Estrutura do Clorpirifós (Araújo, 2004).

De acordo com a pesquisa, 47,37% dos tomaticultores utilizam o produto Lorsban que contém como princípio ativo o Clorpirifós. Este é utilizado na pré colheita, quando a planta já tem frutos, para combater a broca-pequena-do-tomate (*Neoleucinodes elegantalis*) e mosca-minadora (*Liriomyza huidobrensis*), com intervalos de segurança de 1 a 2 semanas apenas. Como este agrotóxico contém o Clorpirifos com o tempo de meia vida podendo chegar a 60 dias, é possível que os consumidores estejam adquirindo produtos contaminados por este princípio ativo. Logo, a identificação deste demonstra irregularidade na utilização de agrotóxico no município, além de demonstrar assistência técnica não adequada e a ausência de fiscalização eficiente nas lavouras.

4.2.1 Curva analítica

Com o intuito de quantificar o quanto de Mancozebe e Clorpirifós possivelmente estariam presentes nas amostras de tomates, preparou-se uma curva analítica.

Julga-se satisfatória a linearidade do gráfico quando o coeficiente de correlação da reta obtida é estatisticamente igual a 1 (REGO, 2008). Este parâmetro permite uma estimativa da qualidade da curva obtida, pois quanto mais próximo de 1, menor a dispersão do conjunto de pontos experimentais e menor a incerteza dos coeficientes de regressão estimados, conforme a seguir:

R=1,00	Correlação perfeita
0,91<R<0,99	Correlação fortíssima
0,61<R<0,91	Correlação forte
0,31<R<0,60	Correlação média
0,01<R<0,30	Correlação fraca
R=zero	Correlação nula

Fonte: Brito et al., (2003).

Desta maneira, os princípios ativos Clorpirifós e Mancozebe apresentaram correlação linear fortíssima conforme indicam, respectivamente as equações 1 e 2, onde a massa (ng) do princípio ativo é estimada a partir da área do pico cromatográfico.

$$\text{Equação 1: } \hat{y} = 12,802x - 1321,90 \quad (r = 0,99) \text{ - Clorpirifos}$$

$$\text{Equação 2: } \hat{y} = 0,194x - 189,23 \quad (r = 0,98) \text{ - Mancozebe}$$

Os coeficientes de correlação de Pearson (r) das curvas analíticas, para os agrotóxicos nas diferentes concentrações, apresentaram valores próximos aos recomendados pela ANVISA e pelo INMETRO ($r = 0,99$), portanto são considerados satisfatórios, por estarem acima de $r = 0,90$; segundo RIBANI et al. (2004).

4.3 Viabilidade econômica e de risco da produção de tomate no município de Cambuci/RJ

De acordo com o fluxo de caixa elaborado na pesquisa, correspondendo a 1ha com 10.000 plantas e uma produção de 106.000kg de tomate. Foi possível calcular a viabilidade econômica e de risco para esta cultura na região de Cambuci/RJ.

Os indicadores de rentabilidade obtidos para a cultura apresentados na Tabela 8, mostram que a produção de tomate na região Noroeste Fluminense é viável por apresentar o VPL positivo e TIR superior à taxa mínima de atratividade. A viabilidade foi possível a uma taxa de atratividade de 6% ao ano, assim como, com uma taxa de 10% ao ano. Resultado semelhante foi encontrado por Arêdes et al. (2010), porém para a região Norte Fluminense. Estes autores realizaram um trabalho de viabilidade econômica da produção de tomate no município de Campos dos Goytacazes, região Norte do Rio de Janeiro e também concluíram como viável esta atividade para a região.

Tabela 8 – Fluxo de caixa resumido e os principais indicadores econômicos para a cultura de tomate (1ha) no município de Cambuci/RJ, 2013.

	MÊS 0	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5
ENTRADAS (+)				R\$ 17.280,00	R\$ 22.680,00	R\$ 24.020,25
SAÍDAS (-)	-R\$ 27.704,77	-R\$ 2.743,86	-R\$ 2.843,86	-R\$ 7.685,76	-R\$ 8.535,76	-R\$ 11.336,86
FLUXO DE CAIXA	-R\$ 27.704,77	-R\$ 2.743,86	-R\$ 2.843,86	R\$ 9.594,24	R\$ 14.144,24	R\$ 12.683,39
TAXA REQUERIDA (6% a.a.)	0,487% (a.m.)	-	-	-	-	-
VPL	2455,11 (ao período)	-	-	-	-	-
TAXA REQUERIDA (10% a.a.)	0,797% (a.m.)	-	-	-	-	-
VPL	2033,88 (ao período)	-	-	-	-	-
TIR	2,370% (a.m.)	-	-	-	-	-

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com a análise de sensibilidade (Tabela 9) os indicadores que provocaram mais variações no fluxo de caixa foram o preço recebido e a mão de obra. Sendo que o indicador econômico que se mostrou altamente impactante foi o preço do produto, já que com uma variação pessimista de 5% deste, o projeto torna-se inviável, com um VPL negativo e TIR inferior à taxa requerida. O indicador econômico mão de obra torna o projeto inviável se ocorrer uma variação pessimista superior a 10%. Vale ressaltar que a cultura do tomate exige muita mão de obra, principalmente no período da colheita, além disso, o preço do tomate é muito instável, sendo altamente influenciado pela oferta e pela demanda.

Desta forma, percebe-se que a tomaticultura exige um bom planejamento com atenção maior ao preço e a mão de obra. Os demais itens, como adubo, terra e agrotóxicos mostram sensibilidade apenas com uma variação superior a 40%. Ponciano et al. (2004) também encontraram em seu trabalho o preço de venda do produto e o valor da mão de obra como os itens mais sensíveis e de grande relevância na elaboração de um projeto agrícola.

O trabalho de Lima et al. (2007) destaca a importância de ter uma atenção especial aos itens preço do produto, operações mecanizadas e fertilizantes, estes itens foram os que apresentaram maior sensibilidade na análise do sistema de semeadura convencional de soja em Campos dos Goytacazes/RJ. Outro trabalho com resultado semelhante foi de Lyra et al. (2010), na análise de sensibilidade realizada foi possível mostrar que a redução nos preços de comercialização do mamão elimina gradativamente a viabilidade de implementação dos diferentes sistemas de cultivo.

Tabela 9 - Análise de sensibilidade nos indicadores econômicos com simulação de 5% e de 10% nos preços dos insumos e produtos utilizados na cultura de tomate no município de Cambuci/RJ, 2013.

Variação	TIR		VPL (6%a.a)	TIR		VPL (6%a.a)
	2,370% (a.m)	5%		2,370% (a.m.)	10%	
Preço de venda	0,286%	-2,08%	-R\$ 351,86	-2,086%	-4,46%	-R\$ 3.158,83
Mão de obra	1,357%	-1,01%	R\$ 1.129,37	0,335%	-2,04%	-R\$ 196,37
Adubo	2,136%	-0,23%	R\$ 2.159,68	1,902%	-0,47%	1864,25
Terra	2,175%	-0,20%	R\$ 2.185,24	1,973%	-0,40%	1915,37
Agrotóxicos	2,165%	-0,21%	R\$ 2.187,35	1,958%	-0,41%	1919,59
Bambú	2,213%	-0,16%	R\$ 2.255,11	2,053%	-0,32%	2055,11
Sementes	2,261%	-0,11%	R\$ 2.315,11	2,149%	-0,22%	2175,11

Fonte: Dados da pesquisa

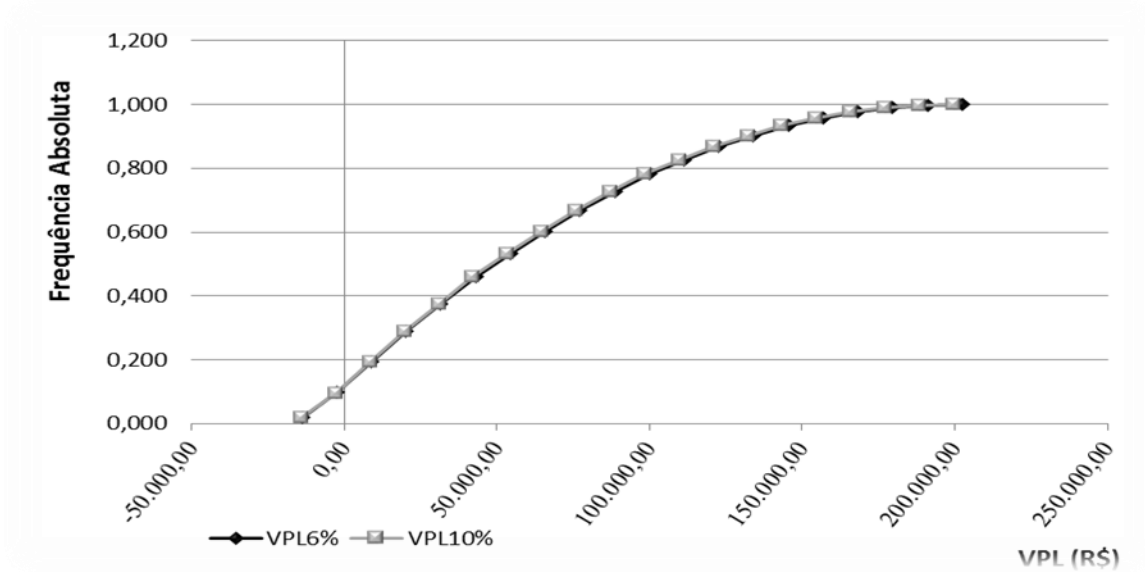
Neste sentido, pode-se dizer que os tomaticultores trabalham frequentemente com incertezas. Para Ponciano et al. (2004), além da avaliação dos indicadores econômicos é importante a complementação da análise de sensibilidade, porém esta análise não é suficiente a tomada de decisão dos produtores sobre a execução do projeto. Para isso, faz-se necessário que os tomaticultores tenham uma noção das probabilidades de ocorrência de situações adversas, bem como suas consequências sobre os resultados do projeto, já que a análise de sensibilidade considera a influência das variáveis de maneira independente, e quando na verdade, as variáveis devem ser analisadas em conjunto.

As informações usadas para a avaliação econômica de um projeto são projeções para o futuro de um possível fluxo de caixa, e desta forma estão sujeitas a erros e variações. Para uma análise mais segura, faz-se necessário uma análise que considere todas as variáveis em conjunto, para isso a simulação de Monte Carlo foi utilizada.

A Figura 26 mostra a distribuição de probabilidade acumulada do VPL obtida com a simulação de Monte Carlo. Observa-se pela simulação que a probabilidade do produtor obter um VPL negativo a uma taxa de 6% a.a. é de

aproximadamente 10,22% e a uma taxa de 10% a.a. esta probabilidade é de 10,36%. Desta forma, o projeto da cultura de tomate para o município de Cambuci/RJ apresenta risco relativamente baixo tanto à taxa requerida de acordo com a taxa de poupança, 6% ao ano, como a uma taxa maior, 10% ao ano. A variação entre estas duas taxas apresentou-se muito baixo, possivelmente por se tratar de uma cultura com projeto mensal, não ocorrendo um alto rendimento ao mês.

Vale ressaltar, que para a elaboração do fluxo de caixa foi utilizado o preço de venda do período da pesquisa, primeiro semestre de 2013, R\$0,54/kg ou R\$12,00 por caixa de 22kg. Neste período o valor por quilo de tomate vendido estava abaixo do valor médio anual, R\$1,29/Kg ou R\$28,50 por caixa de 22kg. Neste período de preço desfavorável, apenas uma pequena variação pessimista no preço de venda do quilo de tomate inviabilizou o projeto, sendo contatado pela análise de risco, com simulação de Monte Carlo, no qual utilizou-se o maior, o médio e o menor preço recebido pelo produtor durante um ano na região de estudo. Tais valores foram coletados no CEASA da região e a maioria dos valores apresentou-se superior ao valor utilizado para a elaboração do fluxo de caixa. Dessa forma, houve baixa probabilidade do VPL ser negativo, o que inviabilizaria este tipo de empreendimento.



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 21. Distribuição de probabilidade acumulada do Valor Presente Líquido obtido mediante Simulação de Monte Carlo para a cultura de Tomate no município de Cambuci/RJ, 2013.

Desta maneira, a variável preço recebido é a que apresenta maior sensibilidade e sua variação apresenta maior impacto sobre a rentabilidade da cultura de tomate. Desta maneira, faz-se necessário um planejamento e uma comercialização adequados para que o pequeno agricultor possa ter sucesso na sua atividade, desencadeando assim, o fortalecimento da atividade agrícola local, a permanência do homem no campo e desenvolvimento regional.

A demanda de mão de obra deve receber uma atenção por parte dos produtores de tomate em Cambuci/RJ. Não apenas por sua importância econômica analisada, mas também por ser um item de grande importância social. A renda dos produtores de tomate da região possui um efeito multiplicador no comércio da cidade, já que este dinheiro gerado pelo trabalho da agricultura familiar possui impacto na demanda de produtos alimentícios e em outros produtos em geral. Assim, tais resultados demonstram a importância de um planejamento adequado para que o pequeno agricultor possa ter sucesso econômico nesta atividade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade dos tomates produzidos pelo sistema convencional de produção no Município de Cambuci/RJ pode ser comprometida devido ao uso indiscriminado e irregular dos agrotóxicos na região. Dados da pesquisa demonstram algumas irregularidades quanto ao uso e manejo dos agrotóxicos, dentre elas pode-se destacar: a utilização de grande quantidade de agrotóxicos diferentes nas lavouras (média de 12 nomes comerciais por lavoura). Durante a aplicação destes produtos, 20% dos produtores não usam o EPI. Além disso, os agrotóxicos são armazenados de maneira incorreta por 64,9% dos tomaticultores e 20% deles ainda queimam as embalagens vazias. Estas ações podem contaminar o meio ambiente e comprometer a saúde de todos que direta ou indiretamente estão em contato com estes produtos químicos.

Na análise de resíduo de agrotóxico identificou o princípio ativo Clorpirifós nas amostras de tomates de dois Distritos do município de Cambuci/RJ. Este composto faz parte da composição do produto químico Lorsban que é proibido para a cultura do tomate estaqueado, por ser classificado como extremamente tóxico, não sendo permitida sua aplicação com equipamento costal. Mesmo assim, este agrotóxico é utilizado por 47,37% dos tomaticultores da região.

Acredita-se que parte das irregularidades pode está relacionada a deficiência do manejo em função de possíveis falhas na eficácia da orientação

técnica recebida pelos produtores de tomate da região. Nesse sentido, é importante que se tenha orientação e acompanhamento na utilização dos insumos, principalmente na aplicação adequada dos agrotóxicos. Assim, cabe ressaltar o treinamento e orientação em sistemas de plantio alternativos que minimizem os impactos ao meio ambiente e a saúde.

No que se refere à viabilidade econômica, os resultados permitem concluir que para as taxas de desconto consideradas (6% e 10%), a produção de tomate de mesa no Município de Cambuci/RJ é uma atividade economicamente viável. Por meio da análise de sensibilidade, verificou-se que o preço recebido pelo produto foi o item que mais influenciou no resultado financeiro, sendo esta variável a que tem maior impacto sobre a rentabilidade. Como o preço recebido é definido no dia da venda e é bastante variável, o sucesso da tomaticultura na região está relacionado ao planejamento e capacidade do produtor aproveitar e produzir em períodos de entressafra de preços favoráveis.

Em seguida, o custo da mão de obra é o segundo fator de maior importância para o sucesso deste empreendimento. Uma variação pessimista de 10% neste item é suficiente para tornar o empreendimento inviável. Já os demais itens do fluxo de caixa não são tão sensíveis à variação, sendo preocupantes apenas com variações superiores a 40% de aumento de custo.

Mediante a simulação de Monte Carlo, pode-se concluir que são baixas as probabilidades dos produtores de tomate do município de Cambuci/RJ obterem valores líquidos negativos. Sendo de 10,36% a probabilidade de VPL negativo a uma taxa requerida de 10% ao ano.

Uma questão que merece destaque é a exigência do mercado pelo consumidor, que tem sido crescente sua preocupação em saber as características dos produtos. A certificação permite fazer tal controle e registro, entretanto, o elevado custo da certificação de tais produtos tem proporcionado altos valores de mercado o que pode influenciar na demanda. Sugere-se para pesquisas futuras que se analise a viabilidade econômica de sistemas de produção alternativos que permitem a produção de tomate certificados e de alta qualidade e que ao mesmo tempo assegure a sustentabilidade por meio do controle do uso de agrotóxicos e de resíduos.

6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. C. P.; NOGUEIRA, D. P.; AUGUSTO, L. G. S. (2000). Impacto dos praguicidas na saúde: estudo da cultura de tomate. *Revista Saúde Pública*, v.34, n.3, p. 309-313.

ARAÚJO, T. M. R. (2004). Fotólise de pesticide organofosforado sob ação da irradiação solar. Monografia – Licenciatura em Química. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF. Campos dos Goytacazes/RJ, p.45.

ANDEF – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL. (2010). Boas Práticas Agrícolas no Campo. Disponível em: <<http://www.sindicatrorural.com/arquivos/conteudo/GUIA%20DE%20BPA%20NO%20CAMPO.pdf>> Acessado em: 29/01/2014.

ANDRADE, G. C. R. M. (2009). Análise Multirresíduos de agrotóxicos em tomates (*Lycopersion esculentum Mill*) utilizando CG-EM e monitoramento. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba/SP, p.115.

ANDREUC CETI, C. (2005). Avaliação da qualidade do tomate de mesa tratado com gás etileno. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas/SP, p.154.

ANVISA (a) - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. (2011). Cartilha sobre agrotóxicos: Séries Trilhas do Campo. BRASIL Disponível em: <
<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/9e0b790048bc49b0a4f2af9a6e94f0d0/Cartilha.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 15/01/ 2014.

ANVISA (b) - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. (2014). Disponível em :
 <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Agrotoxicos+e+Toxicologia>>. Acessado em: 11 /04/2014.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. (2014). Monografias autorizadas. Disponível em:
<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Agrotoxicos+e+Toxicologia/Assuntos+de+Interesse/Monografias+de+Agrotoxicos/Monografias>.
 Acessado em: 18/04/2014.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. (2003). Guia para Validação de Métodos Analíticos e Bioanalíticos. Resolução RE nº 899, de 29 de maio de 2003. Disponível em: <
http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/4983b0004745975da005f43fbc4c6735/RE_899_2003_Determina+a+publica%C3%A7%C3%A3o+do+Guia+para+valida%C3%A7%C3%A3o+de+m%C3%A9todos+anal%C3%ADticos+e+bioanal%C3%ADticos.pdf?MOD=AJPERES> . Acessado em: 11/02/2014.

ARÊDES, A. F.; OLIVEIRA, B. V.; RODRIGUES, R. M. (2010). Viabilidade Econômica da Tomaticultura em Campos dos Goytacazes. *Perspectivas online*, v.4, n.16.

ASSIS, R. L.; ROMEIRO, A. R. (2007). O processo de conversão de sistemas de produção de hortaliças convencionais para orgânicos. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v.41, n.5, p. 863-885.

BORGES, M. S. (2012). Recursos Ambientais e Naturais e Desenvolvimento Sustentável. *Apostila CEDERJ*.

BORGUINI, R. G. (2002). Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) orgânico: o conteúdo nutricional e a opinião do consumidor. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba/SP, 110f

BOTEON, M.; HOLTZ, M.; VIDAL, A. J.; COSTA, C. D. (2003). Perspectivas e situação atual para cultura do tomate de mesa. Disponível em: < <http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/tomatepalestra.pdf>>. Acessado em 15/02/2014.

BRAIBANTE, M. E. F.; ZAPPE, J. A. (2012). A química dos agrotóxicos. *Química nova na escola*. v. 34, n.1, p.10-15.

BRASIL (a) – PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA – Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm>. Acessado em: 20/01/ 2014.

BRASIL (b) – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. Programas- Crédito Rural-Pronaf. Disponível em: <<http://portal.mda.gov.br/portal/saf/programas/pronaf>>. Acessado em: 23/04/2014.

BRASILBIO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ORGÂNICOS - Certificadoras. Disponível em: < <http://www.brasilbio.com.br/pt/organicos/certificadoras/>>. Acesso em: 10/01/2013.

BRITO, N. M.; AMARANTE JUNIOR, O. P.; POLESE, L.; RIBEIRO, M. L. (2003). Validação de métodos analíticos: Estratégia e discussão. *Revista Ecotoxicol, e Meio Ambiente*, Curitiba, v.13, p.129-130.

CAMARGO, A. M. M. P.; CARMARGO, F. P.; ALVES, H. S.; FILHO, W. P. C. (2006). Desenvolvimento do sistema agroindustrial do tomate. *Informações Econômicas*, São Paulo, v.36, n.6. p.53-58.

CAMARGO, F. P.; FILHO, W. P. C. (2008). Produção de Tomate de mesa no Brasil, 1990-2006: Contribuição da área e da produtividade. *Horticultura Brasileira*, v.26, n.2, p.S1018-S1021.

CAMPANHOLA, C., VALARINI, P. J. (2001). A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v.18, n.3, p.69-101.

CARVALHO, J. L.; PAGLIUCA, L. G. (2007). Tomate, um mercado que não para de crescer globalmente. *Hortifruti Brasil*, Ano 6, n.58, p. 6-14.

CORDEIRO, Z. J. M. (2003). Cultivo da Banana para o Pólo Petrolina Juazeiro. Sistema de produção, 10. EMBRAPA. ISSN 1678-8796. Versão Eletrônica. Disponível em: < <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananaJuazeiro/agrotoxicos.htm#toxicidade>>. Acessado em: 20/03/2014.

CORRÊA, A. L.; FERNANDES, M. C. A.; AGUIAR, L. A. (2012). Produção de tomate sob manejo orgânico. *Manual Técnico 36*, Rio Rural, Niterói/RJ. ISSN 1983-5671, p.38.

COSTABEBER, J. A.; CAPORAL, F. R. (2003). Possibilidades e alternativas do desenvolvimento rural sustentável. In. Vela, Hugo. (Org.): "Agricultura Familiar e Desenvolvimento Rural Sustentável no Mercosul." Santa Maria. Editora da UFSM/Pallotti. p.157-194.

CUNHA, C. F. (2006). Disposição a pagar pelo café orgânico: um estudo no município de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Ciência. Área de Concentração: Economia Aplicada), Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba – SP. 165p.

CUNHA, S. C.; FERNANDES, J. O.; ALVES, A.; OLIVEIRA, M. B. P. P. (2009). Fast low-pressure gas chromatography-mass spectrometry method for the determination of multiple pesticides in grapes, musts and wines. *Journal of Chromatography*, Amsterdam, v.1216, n.1, p. 119-126, 2009.

DELGADO I. F.; PAUMGARTTEN, F. J. R. (2004). Intoxicação e uso de pesticidas por agricultores do Município de Paty dos Alferes. *Caderno de Saúde Pública*. Rio de Janeiro. v.20, n.1, p.180-186.

DIEESE – DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. (2010). A produção Mundial e Brasileira de Tomate. Disponível em: <http://www.dieese.org.br/projetos/informalidade/estudoSobreAproducaoDeTomateIndustrialNoBrasil.pdf>. Acessado em: 20/04/2014.

DIEESE – DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. (2013). Cesta Básica aumenta em todas as capitais em 2012. Nota à imprensa. São Paulo, 07 de janeiro de 2013. Disponível em:< <http://www.dieese.org.br/analisecestabasica/2012/201212cestabasica.pdf>>. Acessado em: 20/04/2014.

DUARTE, M. L. R. (2005). Sistema de produção de Pimenteira-do-reino - Normas sobre o uso de agrotóxicos. EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. ISSN 1809-4325. Versão eletrônica. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/PimenteiradoReino/paginas/uso.htm>> Acessado em: 20/01/2014.

FAOSTAT (a) - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS FAOSTAT (2013) - Produtividade Mundial. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acessado em. 20/02/2013.

FAOSTAT (b) - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS FAOSTAT (2013) – Food Supply. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/609/DesktopDefault.aspx?PageID=609#ancor>>. Acessado em. 20/02/2013.

FERREIRA, S. M. R. (a). (2004). Características de qualidade do tomate de mesa (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivado nos sistemas convencional e orgânico comercializado na região metropolitana de Curitiba. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. p.231.

FERREIRA, A. T. (b) (2004). Perfil da cultura do tomateiro na região de São José de Ubá, Estado do Rio de Janeiro: Base para a implantação do manejo integrado da Broca-pequena-do-tomate, *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae). Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Campos dos Goytacazes-RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF, p. 68f.

FREITAS, C. A., SILVEIRA, E. W., PAZ, M. V., ACOSTA, D. A. (2005). Um estudo preliminar sobre a viabilidade do sistema de produção orgânico baseado em suas características econômicas. SOBER. Universidade Federal de Santa Maria/RS. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/2/733.pdf>>. Acessado em: 15/02/2014.

FUTINO, A. M.; SILVEIRA, J. M. J. F. (1991). A indústria de defensivos agrícolas no Brasil. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, v.38, p.1-44.

FONSECA, M. F. A. C.; BARBOSA, S. C. A.; COLNAGO, N. F.; SILVA, G. R. R. (2009). Agricultura Orgânica. *Manual técnico*, 19. Rio Rural, Niterói/RJ, ISSN 1983-5671, p.58.

GODOY, R.C.B.; OLIVEIRA, M.I. (2004). Agrotóxico no Brasil: processo de registro, risco à saúde e programas de monitoramento. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. (Documentos, 134). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMF/23153/1/documento_134.pdf>. Acessado em: 18/02/2014.

GOMES, I. (2005). Sustentabilidade Social e ambiental na agricultura familiar. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. Campina Grande, v.5, n.1, p. 1-17.

GUIDUCCI, R. C. N.; FILHO, J. R. L.; MOTA, M. M. (2012). Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários – metodologia e estudos de caso. *Embrapa*. Brasília/DF, 535p.

HERRMANN, S.S.; POULSEN, M.E. (2007). Method validation report. Determination of pesticides in cereals using the QuEChERS method and GC-ITD. Lyngby: National Food Institute, The Danish Technical University. p.17.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Portaria normativa IBAMA nº 84, de 15 de outubro de 1996. Disponível em: <https://servicos.ibama.gov.br/ctf/manual/html/Portaria_84.pdf>. Acessado em: 20/02/2014.

IBGE (a) - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFICA E ESTATÍSTICA. Sistema de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?t=4&z=t&o=26&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1>>. Acessado em: 27/02/2014.

IBGE (b) - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFICA E ESTATÍSTICA. Relatório da produção de lavouras temporárias dos anos 2008 a 2010. Disponível em: <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/lista_tema.aspx?op=0&no=1> Acessado em: 05/09/2013.

IBGE (c) - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFICA E ESTATÍSTICA. Cidades. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=330090&search=rio-de-janeiro|cambucij|infograficos:-historico>>. Acessado em: 27/11/2012.

IMA – INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA. Relação de empresas fabricantes de agrotóxicos no Brasil – Endereço e CNPJ. GDV – Gerência de Defesa Sanitária Vegetal - Setor de agrotóxicos. Minas Gerais, 10 de maio de 2010. Disponível em: <http://intranet.ima.mg.gov.br/nova/gdv/17-06relacaodas%20empresas.pdf>. Acessado em: 18/04/2014.

IMOTO, M.N. (2004). Validação de método multirésíduo para pesticidas organohalogenados em maçã por cromatografia gasosa com captura de elétrons (CG/ECD) e cromatografia gasosa com espectrometria de massa (CG/MS). Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

INSTITUTO VIRTUAL DE TURISMO – Cambuci. Disponível em:<
<http://www.ivt.locaweb.com.br/ivt/indice.aspx?pag=n&id=6749&cat=>>. Acessado em: 10/02/2013.

JUNQUEIRA, K.; PAMPLONA, E. O. (2002). Utilização da simulação de Monte Carlo em estudo de viabilidade econômica para instalação de um conjunto de rebeneficiamento de café na Cocarive. *XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Curitiba, p.7.

KAMIYAMA, A. (2011). Agricultura Sustentável. *Caderno de Educação Ambiental* 13. Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo. p.75. Disponível em < <http://www.santoandre.sp.gov.br/pesquisa/ebooks/342993.pdf>>. Acessado em: 20/01/2014.

LATORRACA, A.; MARQUES, G. J G.; SOUSA, K. V.; FORNÉS, N. S. (2008). Agrotóxicos utilizados na produção do tomate em Goiânia e Goianópolis e efeitos na saúde humana. *Revista Com. Ciência Saúde*. v.19, n.4, p.365-374.

LEAL, M. A. A. Produção de tomate orgânico. (2006). Documento, 97. ISSN 1413-3903. Sistema *Pesagro-Rio*. Niterói/RJ.

LEITE, G. C. B. (2009). O uso da simulação de Monte Carlo em análises de viabilidade econômica-financeira de projetos de investimento. Trabalho de conclusão de curso. Universidade de Brasília, p.87.

LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA – IBGE. Disponível em:
<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/>>. Acessado em: 02/02/2014.

LIMA, E. A.; COELHO, F. C.; BASTIANI, M. L. R.; GOLYNSKI, A.; PONCIANO, N. J.; LIMA, A. A. (2007). Avaliação econômica e de risco de soja em rotação com cana-de-açúcar na Região Norte Fluminense. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.29, n.3, p.403-409.

LYRA, G. B.; PONCIANO, N. J.; SOUZA, P. M.; SOUSA, E. F.; LYRA, G. B. (2010). Viabilidade econômica e risco do cultivo de mamão em função da lâmina de irrigação e doses de sulfato de amônio. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.32, n.3, p.547-554.

LONDRES, F. (2011). Agrotóxicos no Brasil: Um guia para ação em defesa da vida. 1º Ed. Rio de Janeiro. ASPTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, p.188.

LUZ, F. J. F.; SABOYA, R. C. C.; PEREIRA, P. R. V. S. (2002). O cultivo do tomate em Roraima. Circular Técnica 06 – EMBRAPA. ISSN 0101-9813. Boa Vista, RR. p.29.

MAPA (a) – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA ABASTECIMENTO E PECUÁRIA (2014). O que são alimentos orgânicos. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos/o-que-e-agricultura-organica>>. Acessado em: 20/01/2014.

MAPA (b) – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA ABASTECIMENTO E PECUÁRIA. (2014). Brasil é líder em reciclagem de embalagens de agrotóxicos. 2014. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/noticias/2013/03/brasil-e-lider-em-reciclagem-de-embalagens-de-agrotoxicos>>. Acessado em: 20/01/2014.

MATTOS, F. F. (2011). Entre letras e labaredas: a adoção da roça sem queima pelos agricultores do município de Lago do Junco – MA. Dissertação. Universidade Federal do Pará. Belém/PA, p.173.

MELO, A.; CUNHA, S.C.; MANSILHA, C.; AGUIAR, A.; PINHO, O. FERREIRA, I.M.P.L.V.O. (2012). Monitoring pesticide residues in greenhouse tomato by combining acetonitrile-based extraction with dispersive liquid-liquid microextraction followed by gas-chromatography-mass spectrometry. *Food Chemistry*. v.135, p.1071-1077.

MENTEM, J. O. (2008). Evolução no consumo de agrotóxicos no Brasil 2003 - 2007. ANDEF. Disponível em: <http://www.acciontierra.org/IMG/pdf/Consumo_de_agrotoxicos_no_Brasil_-_jul_09.pdf> . Acessado em: 20/01/2014.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE: Agrotóxicos. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>>. Acessado em 27/03/2014.

MONTORO, A. E. P.; BRANCO JUNIOR, A.C. (2013). Perfil de Produtores rurais quanto ao uso de defensivos agrícolas no interior do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, Salvador/ba. Anais... . Salvador/BA: Ibeas, p.1 - 5.

MOREIRA, J. C.; JACOB, S. C.; PERES, F.; LIMA, J. S.; MEYER, A.; SILVA, J. J. O.; SARCINELLI, P. N.; BATISTA, D. F., EGLER, M.; FARIA, M. V. C.; ARAÚJO, A. J.; KUBOTA, A. H.; SOARES, M. O.; ALVES, S. R.; MOURA, C. M.; CURI, R. (2002) Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*. v.7, n.2, p.299-311.

NAIKA, S.; JEUDE, J. L.; GOFFAU, M.; HILMI, M.; DAM, B.. (2006). A cultura do tomate: produção, processamento e comercialização. *Fundação Agromisa e CTA*, Wagningem, p.104.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. A ONU e o meio ambiente. Disponível em:<<http://www.onu.org.br/conheca-a-onu/conheca-a-onu/>>. Acessado em: 07/04/ 2014.

OLIVEIRA, S. L., FERREIRA, M. D., GUTIERREZ, A. S. D. (2012). Valoração dos atributos de qualidade do tomate de mesa: um estudo com atacadistas da CEAGESP. *Horticultura Brasileira*, v. 30, p. 214-219.

OVIEDO, M. T. P.; TOLEDO, M. C. F.; VICENTE, E. (2002). Determinação de resíduos de agrotóxicos organoclorados em hortaliças. *Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente*. Curitiba, v. 12. p.111-130.

PASCHOAL, J. A. R.; RATH, S.; AIROLDI, F. P. S.; REYES, F. G. R. (2008). Validação de Método Cromatográfico para a determinação de resíduos de medicamentos veterinários em alimentos. *Química Nova*, vol. 31., n.5, 1190-1198,

PARA – PROGRAMA DE ANÁLISE DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM ALIMENTOS (2010). Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/55b8fb80495486cdaecbff4ed75891ae/Relat%C3%B3rio+PARA+2010++Vers%C3%A3o+Final.pdf?MOD=AJPERES>. Acessado em: 24/01/2014.

PARA – PROGRAMA DE ANÁLISE DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM ALIMENTOS (2011-2012). Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/d480f50041ebb7a09db8bd3e2b7e7e4d/Relat%C3%B3rio%2BPARA%2B2011-12%2B-%2B30_10_13_1.pdf?MOD=AJPERES>. Acessado em: 24/01/2014.

PAYÁ, P.; ANSTASSIADES, M.; MACK, D.; SIGALOVA, I., TASDELEN, B.; OLIVA, J.; BARBA, A. (2007). Analysis of pesticide residues using the Quick Easy Cheap Effective Rugged and Safe (QuEChRS) pesticide multiresidue method in combination with gas and liquid chromatography and tandem mass spectrometric detection. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. v.389, p.1697-1714.

PEDLOWSKI, M. A.; CANELA, M. C.; TERRA, M. A. C.; FARIA, R. M. R. (2012). Modes of pesticides utilization by Brazilian smallholders and their implications for human health and the environment. *Elsevier, Crop Protection* v.31. p.113 – 118.

PEREIRA, L. B. O.; TERESO, M. J. A. (2001). Caracterização das unidades produtivas com tomate estaqueado na bacia do Rio das Pedras (Moji Guacú/SP). *Revista Ecosistema*. v.26, n.2, p.153-156.

PERES, A. A. C.; SOUZA, P. M.; MALDONATO, H.; SILVA, J. F. C.; SOARES, C. S.; BARROS, S. C. W.; HADDADE, I. R. (2004). Análise Econômica de Sistemas de Produção a Pasto para Bovinos no Município de Campos dos Goytacazes-RJ. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.6, p.1557-1563.

PESSINI, M. M. O. (2003). Resíduos de Acetamiprid e Thiamethoxam em tomate estaqueado (*Lycopersicon esculentum* Mill.) em diferentes modalidades de aplicação. Dissertação. (Mestre em Ciências, área de concentração: Entomologia). Universidade de São Paulo, Piracicaba/SP. p.88.

PONCIANO, N. J.; SOUZA, P. M.; MATA, H. T. C.; VIEIRA, J. R.; MORGADO, I. F. (2004). Análise de Viabilidade Econômica e de Risco da Fruticultura na Região Norte Fluminense. *Revista Economia e Sociologia Rural*, v.42, n.4, p. 615-635.

REGO, T. C. E. D. (2008). Avaliação de um método de cromatografia em fase gasosa – Heap Space e estudo da estabilidade do etanol em amostras de sangue. Dissertação – Programa de pós-graduação em Ciências Farmacêuticas. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, p.81.

RIBANI, M.; BOTTOLI, C. B. G.; COLLINS, C. H.; JARDIM, I. C. J. S. F.; MELO, L. F. C. (2004). Validação em métodos cromatográficos e eletroforéticos. *Química Nova*, v.27, n.5, p.771-780.

RIBAS, P. P.; MATSUMURA, A. T. S. (2009). A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e meio ambiente. *Revista Liberato*, Novo Hamburgo. v.10, n.14, p. 149-158.

SANTOS, G. C.; MONTEIRO, M. (2004). Sistema orgânico de produção de alimentos. Faculdade de Ciências Farmacêuticas/UNESP. Araraquara, v.15, n.1, p.73-86.

SEMACE - SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DO CEARÁ. (2014). Disponível em: <http://www.semace.ce.gov.br/florestal/agrotoxicos/consulta-de-agrotoxicos-2/?nome_comercial=rimo&fabricante=&tipo_agrotoxico=&status_produto=>. Acessado em: 18/04/2014.

SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B. (2006). Cultivo de tomate para industrialização. Versão eletrônica. EMBRAPA HORTALIÇAS. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial_2ed/autores.htm> Acessado em: 07/04/2013.

SILVA, J. J. O.; ALVES, S. R.; MEYER, A.; PEREZ, F.; SARCINELLI, P. N.; MATTOS, R. C. O. C.; MOREIRA, J. C.(2001). Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil. *Revista Saúde Pública*. v.35, n.2, p.130-135.

SINITOX – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES TÓXICO FARMACOLÓGICAS (2010). Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/media/b4.pdf>. Acessado em: 10/09/2012.

SINDAG – SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA AGRÍCOLA. (2013). Sindag News. Disponível em: <http://www.sindag.com.br/noticia.php?News_ID=2256 e http://www.sindiveg.org.br/docs/MERCADO_DEF_AG_2012_2013_VERSAO_FINAL_4_3_13.pdf>. Acessado em: 20/01/2014.

SHAMI, N.J.I.S; MOREIRA, E.A.M. (2004). Licopeno como agente antioxidante. *Revista de Nutrição*. v.17, n.2, p. 227-236.

STEVENSON., W. J. Estatística Aplicada à Administração. 1.ed. São Paulo: Habra. 2001.

TACO – TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE. (2011). Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela>> Acessado em: 20/11/2012.

WOILER, S; MATHIAS, W.F. Projetos: planejamento, elaboração, análise. Ed. Atlas. São Paulo, 1996.

XAVIER, S. F.; DOLORES, D. G. Desenvolvimento rural sustentável: uma perspectiva agroecológica. *Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*. Porto alegre, v.2, n. 2. p.17-24.

APÊNDICE

Questionário aplicado na coleta de dados com os tomaticultores com relação às características sócias, econômicas e ambientais envolvidas nas práticas e manejos utilizados na produção de tomate no município de Cambuci/RJ.

Questionário nº: _____

Local: _____

Data: ____ / ____ / ____

1. Qual a sua idade? _____ anos.

2. Qual sua escolaridade?

- a) Sem escolaridade
- b) Ensino Fundamental completo (1º ao 9º ano – 12 anos de estudo)
- c) Ensino Fundamental incompleto
- d) Ensino Médio completo (1º ao 3º ano – 15 anos de estudo)
- e) Ensino médio incompleto
- f) Outra anotação:

3. Área destinada à plantação de tomate: _____

4. Quantidade de pés de tomate plantado: _____

5. Quantidade estimada de produção de tomate: _____kg/ha.

6. Você trabalha com outras culturas além do tomate?

() Não, apenas tomate.

() Sim. Quais?

7. O tomate é a principal (mais lucrativa) atividade da propriedade?

() Sim

() Não. Qual é a principal? _____

8. Quais são as variedades de tomate plantadas? Qual a principal?

9. Qual a melhor época para o plantio de tomate aqui na região?

10. Você tem outra fonte de renda além da tomaticultura?

() Não () Sim. Qual? _____

11. Quais e quantos dos itens abaixo você possui em casa?

(Colocar entre parênteses a quantidade de itens)

- a) Televisão ()
- b) Microondas ()
- c) Máquina de lavar ()
- d) Ar condicionado ()
- e) Computador ()
- f) Internet ()
- g) Geladeira ()
- h) Freezer ()
- i) Celular ()
- j) Carro ()
- k) Moto ()
- l) Parabólica ()

12. Qual o sistema de exploração da cultura?

- a) Proprietário
- b) Meeiro
- c) Arrendatário
- d) Parceria (Meeiro/proprietário)
- e) Outros. _____

13. Quanto tempo você trabalha com a produção de tomate?

_____ anos.

14. Quantas pessoas trabalham com você na produção de tomate?

15. Qual o valor pago por trabalhador?

R\$ _____

16. Qual a estimativa de custo (Valor total/Produção) com a produção de tomate?

R\$ _____

17. Qual ou quais os itens que mais encarecem a produção de tomate?

- a) Agrotóxicos
- b) Mão de obra
- c) Sementes
- d) Mudanças
- e) Embalagens
- f) Adubos
- g) Outros _____

18. Como é feito o cálculo para o preço do kg do tomate?

19. Qual é a forma de pagamento utilizada na comercialização da produção?

(pode marcar mais de uma opção)

- a) Depósito bancário
- b) Pagamento em dinheiro no ato da entrega
- c) Contrato mensal
- d) Cheque pré-datado

e) Outros. Quais?

20. Qual é o prazo de pagamento na comercialização da produção?

- a) À vista na entrega
- b) Em 7 dias após a entrega
- c) Em 15 dias após a entrega
- d) Em 30 dias após a entrega
- e) Em 45 dias após a entrega
- f) Mais de 45 dias após a entrega
- g) Outros: _____

21. Quais os principais problemas enfrentados na comercialização de sua produção?

- a) Transporte
- b) Embalagem
- c) Inadimplência
- d) Prazos longos para pagamento
- e) Dificuldade em vender / colocar o produto no mercado
- f) Variação de preços
- g) Outros. Quais?

22. Faz ou fez uso de crédito agrícola?

() Sim () Não

Por quê?

23. Você teve dificuldades para obter o crédito agrícola?

() Sim () Não

Por quê?

24. Considera os resultados da sua produção de tomate satisfatória?

- a) Muito satisfatório
- b) Satisfatório
- c) Pouco satisfatório
- d) Não satisfatório
- e) Outro. Por quê?

25. Como a sua produção é vendida?

- a) Individualmente
- b) Em conjunto com outros produtores
- c) Individualmente e em conjuntos com outros produtores
- d) Outras: _____

26. Como são comercializados os tomates produzidos?

(pode marcar mais de uma opção)

- a) Diretamente ao consumidor
- b) Comércio das cidades próximas
- c) CEASA
- d) Intermediário
- e) Cooperativas
- f) Outros. Quais? _____

27. Os tomates recebem algum tratamento antes de serem vendidos?

() Não

() Sim. Quais?

- a) Os tomates são lavados
- b) Os tomates são lavados e embalados
- c) Os tomates são selecionados
- d) Outros. _____

28. De que forma sua produção é comercializada?

- a) *In natura*
- b) Embalado por kg ou unidade
- c) Embalado por kg ou unidade e com marca
- d) Alimento transformado/industrializado
- e) Em caixas de madeira/plástico
- f) Outros. Quais?

29. Recebe ou recebeu alguma assistência técnica?

- () Não
- () Sim. De quem?

30. Quais tipos de doença de tomate são mais comuns?

- a) Pinta Preta
- b) Tombamento
- c) Pinta Bacteriana
- d) Talo-oco ou Podridão mole
- e) Murcha Bacteriana
- f) Nematóides das Galhas
- g) Viroses - (Vírus-do-vira-cabeça-do-tomateiro – TSWV; vírus-do-mosaico-dofumo – TMV; vírus-da-batata – PVY; amarelo-baixeiro e topo-amarelo); Broto crespo; Mosaico comum.
- h) Ácaro do Bronzeado
- i) Ácaro Vermelho
- j) Broca-grande-dos-frutos

- k) Minador das folhas
- l) Mosca Branca
- m) Pulgão
- n) Traça-do-tomateiro
- o) Tripes
- p) Grilo
- q) Vaquinha
- r) Mela ou requeima

- s) Broca –pequena
- t) Percevejo-de-renda
- u) Cochonilha
- v) Septoriose
- w) Mancha-de-estenfílio
- x) Mancha-de-cladospório
- y) Cancro-bacteriano
- z) Murcha-bacteriana
- aa)Vira-cabeça
- bb)Mosaico-dourado
- cc) Fundo Preto ou Podridão Apical
- dd)Lóculo Aberto
- ee)Rachaduras
- ff) Outras:

31. Faz uso de agrotóxico para combater estas doenças?

() Sim () Não. Como faz para combater estas doenças?

32. Qual o seu principal fornecedores de agrotóxicos?

33. Quais os nomes dos agrotóxicos utilizados?

34. Estes agrotóxicos são utilizados ao mesmo tempo?

() Não. Qual o intervalo?

() Sim. De que maneira?

35. Como é feita a escolha dos agrotóxicos?

- a) Pelo conhecimento do próprio agricultor
- b) Por indicação de um Engenheiro agrônomo
- c) Por indicação do vendedor da loja
- d) Outro.

36. A quantidade de agrotóxico utilizada é determinada de que maneira?

- a) Pelo conhecimento do próprio agricultor
- b) Por indicação de um Engenheiro agrônomo
- c) Através da Bula
- d) Por indicação do vendedor da loja
- e) Outros _____

37. Quantas aplicações de produtos químicos são feitas semanalmente?

- a) Uma vez
- b) Duas vezes
- c) Três vezes
- d) Mais de três vezes
- e) Outros períodos:

38. Você guarda a nota fiscal do agrotóxico?

() Sim () Não

39. Onde a embalagem dos agrotóxicos é descartada?

- a) Joga no lixão
- b) Queima as embalagens
- c) Reutiliza as embalagens para outras finalidades
- d) Devolve ao local indicado na nota fiscal
- e) Outras. _____

40. Como que os agrotóxicos chegam à propriedade?

- a) São entregues pelo vendedor
- b) São transportados pelos agricultores em carros particulares
- c) São transportados pelos agricultores em carros com carrocerias.
- d) Outros. _____

41. Como os agrotóxicos são armazenados?

- a) Em um depósito apenas com agrotóxicos
- b) Em um depósito com outros insumos, como sementes e material de trabalho.
- c) Outros. _____

42. As faixas coloridas que aparecem nas embalagens dos agrotóxicos significa alguma coisa?

43. Qual das cores representa a maior toxicidade segundo a classificação da ANVISA?

- a) Vermelho
- b) Amarelo
- c) Azul
- d) Verde

44. O EPI (Equipamento de Proteção Individual) é utilizado durante a aplicação?

() Não () Sim.

45. A coleta dos tomates é feita no mesmo dia da aplicação?

() Sim

() Não. Quantos dias após? _____

Por quê? _____

46. O período de carência é respeitado?

() Sim () Não () Não sabe o que é período de carência.

47. Você tem costume de ler a bula dos produtos químicos?

() Sim () Não

48. Você ou alguém já foi intoxicado por agrotóxico?

() Não () Sim. Qual procedimento foi tomado?

49. Já sentiu algum sintoma depois de usar o agrotóxico, como:

- a) Tontura
- b) Espirros
- c) Coceira
- d) Vômito
- e) Cansaço contínuo
- f) Dores nos rins constantes

- g) Dificuldades para enxergar
- h) Outros:

Em caso positivo, qual a sua atitude?

- a) Procura um médico
- b) Espera passar os sintomas
- c) Toma medicamento por conta própria
- d) Outros Procedimentos _____

50. Algum agricultor ou alguém conhecido apresenta sequelas deixadas por uso de agrotóxico?

- Não
- Sim. Quais sequelas?

51. Considera a renda mensal suficiente para continuar nessa atividade?

- Sim Não

52. Conhece o sistema orgânico de produção?

- Sim Não

53. Você acredita que é possível produzir tomates sem usar agrotóxicos?

- Sim Não

54. Estaria disposto a mudar seu sistema de produção para orgânico?

- Sim Não.

Por quê?

55. Acredita que exista mercado em sua região para produtos orgânicos?

- Sim Não. Por quê?
