

**Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Engenharia Agrícola**

Autora: Sissi Kawai Marcos

**Desenvolvimento de Tomate de Mesa, com o uso do
método QFD (Quality Function Deployment),
comercializado em um supermercado**

**Campinas - SP
Agosto - 2001**

**Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Engenharia Agrícola**

Autora: Sissi Kawai Marcos

**Desenvolvimento de Tomate de Mesa, com o uso do
método QFD (Quality Function Deployment),
comercializado em um supermercado**

**Tese de doutorado apresentada à Faculdade de Engenharia Agrícola - UNICAMP,
como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor, na Área de
Concentração Tecnologia Pós-Colheita.**

Orientador: Prof. Dr. José Tadeu Jorge

**Campinas - SP
Agosto – 2001**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA - BAE - UNICAMP

M333d Marcos, Sissi Kawai
Desenvolvimento de tomate de mesa, com o uso do método QFD (Quality Function Deployment), comercializado em um supermercado / Sissi Kawai Marcos. --Campinas, SP: [s.n.], 2001.

Orientador: José Tadeu Jorge.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola.

1. Lycopersicon. 2. Tomate. 3. Desdobramento da função qualidade. 4. Produtos agrícolas – Comércio. 5. Controle de qualidade. I. Jorge, José Tadeu. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Agrícola. III. Título.

Agradecimentos

- Ao Prof. Dr. José Tadeu Jorge, pela orientação e permanente disposição em atender às solicitações, ao longo do desenvolvimento do trabalho;
- À Fundação Educacional de Barretos – FEB, pelo apoio à realização do doutorado;
- À CAPES, pela concessão de bolsa PICDT;
- À FEAGRI, - UNICAMP, que, através das pessoas que a compõem, possibilitou o aprendizado;
- Aos amigos da FEB, nas pessoas de Esamir, Neuza, Nono e Romildo, pelo apoio e incentivo à realização do trabalho;
- Ao Carrefour, na pessoa do então diretor da loja D.Pedro, Sr. Joacir Espedito Silveira, pela colaboração, dando condições de que o trabalho fosse desenvolvido naquela loja;
- Ao Carrefour Fazendas, ao grupo que atua nos produtos com Garantia de Origem Carrefour, na pessoa de seu diretor, Sr. Arnaldo Eijjnsk, pela sua colaboração e apoio;
- À empresa Sakata-Agroflora, pela participação no processo de desenvolvimento do trabalho e pela colaboração e apoio recebidos durante o trabalho;
- Ao produtor de tomate, Sr. José Kitagawa, pela participação no processo e colaboração no atendimento aos procedimentos estabelecidos;
- Ao produtor Milani, pela colaboração prestada através de participação em reunião, bem como pela visita concedida;
- Ao grupo do Centro de Qualidade da CEAGESP, pela participação na reunião e pelas sugestões dadas;
- Aos consultores da FDG (Fundação de Desenvolvimento Gerencial): Sr. Marquesini, pela indicação do método utilizado no trabalho; e, ao Sr. Renato Vilela, pelos esclarecimentos e sugestões;
- Ao Prof. Dr. Lin Chih Cheng, pela atenção em avaliar o Projeto de Trabalho inicial;
- À Profª Elaine Borghi, pela colaboração no tocante à amostragem;
- A minha família, pela compreensão dos momentos de ausência impostos por essa empreitada;
- Aos meus amigos, que, através de palavras e gestos, transmitiram-me confiança e determinação durante essa caminhada;
- A todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização desse trabalho.

Este trabalho, parte de minha vivência,

dedico:

Ao meu companheiro de jornada e de sonhos, Noé;

Às minhas filhas, fonte de inspiração e amor;

Aos meus pais, pela vida...

Sumário

Lista de Tabelas	x
Lista de Quadros	xii
Lista de Figuras.....	xiii
Resumo.....	xvi
Abstract.....	xvii
Introdução.....	1
Revisão Bibliográfica	
1. O Mercado	3
1.1. Hortaliças e Tomate.....	3
1.1.1. Dados de Produção	3
1.1.2. A questão das perdas de hortícolas: importância e dados	7
1.1.3. Distribuição de hortícolas	12
1.1.4. O papel do consumidor	22
2. O Produto Tomate	26
2.1. Origem e botânica	26
2.2. Composição química e valor nutritivo	28

2.3. Fatores pré-colheita que afetam a qualidade pós-colheita	29
2.4. Colheita e maturação	32
2.5. Padrões de maturação de tomate	34
2.6. Aspectos pós-colheita	36
2.6.1. A questão genética	36
2.6.2. Tecnologia pós-colheita	39
3. Os Métodos	
3.1. A pesquisa de mercado	55
3.1.1. Métodos de obtenção de informação dos consumidores	55
3.2. Avaliação sensorial	62
3.3. QFD (Quality Function Deployment): uma ferramenta de planejamento da qualidade.....	65
3.3.1. A gestão pela qualidade e o QFD	65
3.3.2. QFD e o planejamento da qualidade	69
Desenvolvimento: Aplicação do método QFD no Planejamento da Qualidade do Tomate comercializado na loja Carrefour D. Pedro	77
1. Procedimentos preparatórios	77
1.1. Definição do ambiente de desenvolvimento do trabalho	77
1.2. Levantamento do sistema operacional do supermercado para o setor de hortícolas.....	78
1.3. Dados sobre perdas de tomate na loja Carrefour D. Pedro	84
2. Considerações iniciais	84
3. Desenvolvimento do trabalho	85
Etapa 1. Identificando as necessidades dos clientes	86
1.1. Passo 1. Avaliação qualitativa	86

1.2. Passo 2. Construção da tabela de desdobramento da qualidade exigida.....	91
1.3. Passo 3. Avaliação quantitativa	94
1.4. Passo 4. Estabelecimento da qualidade planejada	105
Etapa 2. Estabelecendo o conceito do produto	109
Etapa 3. Projetar o produto e o processo	110
3.1. Passo 1. Extração das características da qualidade	111
3.2. Passo 2. Correlação entre as características da qualidade com as qualidades exigidas	112
3.3. Passo 3. Conversão da importância dada às características exigidas para a característica da qualidade	115
3.4. Passo 4. Comparação com a concorrência	118
3.5. Passo 5. Definição dos valores meta para as características da qualidade do produto	122
Etapa 4. Estabelecendo os padrões proposta	128
4.1. Passo 1. Elaboração do modelo conceitual	129
4.2. Passo 2. Estabelecimento dos procedimentos	137
4.3. Passo 3. Estabelecimento dos padrões proposta para o produto	142
4.4. Passo 4. Estabelecimento da tabela de garantia da qualidade do tomate comercializado pela loja Carrefour D. Pedro	144
4.5. Passo 5. Estabelecimento do padrão técnico do processo	147
Etapa 5. Fabricar e testar o lote piloto	152
5.1. Passo 1. “Fabricar” o lote piloto	152
5.2. Passo 2. Testando o lote piloto	155

Etapa 6. Verificar a satisfação do cliente	155
6.1. Passo 1. Aplicação de questionários – entrevistas	155
6.2. Passo 2. Teste de preferência do produto (análise sensorial)	161
Etapa 7. Estabelecer a padronização final	164
7.1. Passo 1. Rever os procedimentos	164
7.2. Passo 2. Estabelecer os procedimentos operacionais	167
Etapa 8. Refletir sobre o processo de desenvolvimento	172
Conclusões	177
Sugestões para Trabalhos Futuros	178
Referências bibliográficas	179
Anexos.....	193
Anexo A	195
Anexo B	197
Anexo C	199

Lista de Tabelas

Tabela 1. Produção de hortaliças por bloco econômico	3
Tabela 2. Produção de hortícolas, média do período 1990-1992	4
Tabela 3. Produção de tomate de 1990 a 2000, em toneladas	5
Tabela 4. Dados de produção de tomate para o estado de São Paulo, 1993/94 a 1997/98	5
Tabela 5. Preços de tomate no estado de São Paulo, de 1993/94 a 1998/98	5
Tabela 6. Dados de perdas de hortícolas, média do período 1990-1992	7
Tabela 7. Dados de perdas de tomate para algumas regiões do Brasil, a diferentes níveis de mercado	8
Tabela 8. Produção e índice de perdas de hortaliças e frutas, período 1990-1992	9
Tabela 9. Produção, índices de perdas e etapas de concentração das perdas	9
Tabela 10. Dados relativos à atividade de supermercados no Brasil	15
Tabela 11. Dados de resíduos de agrotóxicos relativos ao período 94-98 obtidos de amostras de tomate coletadas no entreposto terminal da CEAGESP de São Paulo	53
Tabela 12 . Tabela de desdobramento da qualidade exigida para tomate comercializado no Carrefour D. Pedro.....	92
Tabela 13. Variância, média, mediana e coeficiente de variação na média (CV) dos 10 itens avaliados na amostragem piloto e números de entrevistas (n ₀) recomendados para os mesmos...97	97
Tabela 14. Grau de Importância de cada item avaliado.....	101

Tabela 15. Desempenho dos tomates Caqui, Carmem e o “Nosso tomate” nos itens avaliados..	101
Tabela 16. Estabelecimento da qualidade planejada para tomate comercializado na loja Carrefour D. Pedro.....	107
Tabela 17. Valores de conceitos para as características de qualidade do tomate Carmem e do “nosso” tomate.....	121
Tabela 18. Resultados da avaliação do lote piloto do “nosso” tomate e de lote comercial de “Carmem”.....	158
Tabela 19. Número de respostas obtidas para preferência dos tomates “Carmem” e “nosso” tomate.....	162
Tabela 20. Número mínimo de respostas necessárias para indicar preferência em 80 julgamentos.....	162

Lista de Quadros

Quadro 1. Composição química típica do tomate maduro.....	28
Quadro 2. Temperatura ótima para os diferentes estádios de desenvolvimento do tomateiro.....	29
Quadro 3. Mudanças relacionadas à maturação de tomate e mecanismos associados às mesmas.....	33
Quadro 4. Classes de maturação de frutos de tomate, descrição das características das classes e número de dias para alcançar o estágio maduro a 20°C (Dias a 20°C).....	34
Quadro 5. Alguns genes mutantes que afetam o amadurecimento de tomates, cromossomos em que se localizam e seus efeitos sobre o fenótipo.....	36
Quadro 6. Dados sobre condições para armazenamento de tomates e seus respectivos autores..	41
Quadro 7. Classificação dos tipos de pesquisa e seus respectivos autores	57
Quadro 8. Classificação dos meios básicos de coleta de dados primários	58
Quadro 9. Vantagens e desvantagens dos métodos de comunicação e observação.....	59
Quadro 10. Símbolos e valores adotados para cada nível de correlação.....	113
Quadro 11. Critérios para os conceitos utilizados nos itens de característica de qualidade.....	120
Quadro 12. Especificação do Conceito 3 utilizado para Qualidade Projetada do tomate.....	123
Quadro 13. Critérios para a análise de criticidade para o tomate de mesa.....	145
Quadro 14. Conceitos e valores correspondentes à avaliação dos tomates.....	156

Lista de Figuras

Figura 1. Mapa de distribuição da cultura do tomate no estado de São Paulo.....	6
Figura 2. Padrões de cor e respectivas denominações, propostas pela CEAGESP.....	35
Figura 3. Diagrama do preparo e tratamento do tomate destinado aos países europeus.....	54
Figura 4. Ciclo PDCA do Planejamento da Qualidade.....	71
Figura 5. Exemplo de um Modelo Conceitual, para indústria de processos.....	73
Figura 6. Relação entre satisfação do cliente e nível de desempenho do produto.....	75
Figura 7. Fluxograma representativo do sistema de compra e distribuição de tomate pela rede Carrefour.....	80
Figura 8. Classificação de tomate por grupo, segundo a CEAGESP.....	81
Figura 9. Questionário utilizado para realização da Pesquisa Qualitativa.....	87
Figura 10. Distribuição dos entrevistados por faixa de renda familiar.....	88
Figura 11. Distribuição dos consumidores por faixa etária.....	88
Figura 12. Distribuição dos consumidores por sexo.....	89
Figura 13. Distribuição dos consumidores por escolaridade.....	89
Figura 14. Distribuição dos consumidores quanto ao estado civil.....	89
Figura 15. Questionário utilizado para realização da Pesquisa Quantitativa.....	95

Figura 16. Distribuição dos consumidores, entrevistados na amostragem piloto, em faixas etárias.....	98
Figura 17. Distribuição dos consumidores, entrevistados na amostragem piloto, por sexo.....	98
Figura 18. Distribuição dos consumidores, entrevistados na Pesquisa Quantitativa, por faixa etária.....	99
Figura 19. Distribuição dos consumidores, entrevistados na Pesquisa Quantitativa, por sexo.....	99
Figura 20. Distribuição das respostas obtidas na Avaliação Quantitativo, para cada item avaliado.....	100
Figura 21. Matriz da qualidade e representação dos processos de extração, correlação e conversão.....	110
Figura 22. Matriz da Qualidade com correlação entre itens de Qualidade Exigida e Características da Qualidade.....	113
Figura 23. Matriz da qualidade com resultados do processo de conversão.....	117
Figura 24. Matriz de Característica da Qualidade x Característica da Qualidade para tomate comercializado na loja Carrefour D.Pedro, com as correlações existentes entre as características da qualidade.....	124
Figura 25. Matriz da Qualidade para tomate comercializado na loja Carrefour D.Pedro, apresentando a Qualidade Projetada para o produto.....	125
Figura 26. Esquema representativo do Modelo Conceitual para Tomate Comercializado na Loja Carrefour D. Pedro.....	130
Figura 27. Discussão da Matriz Características da Qualidade x Processos, inicialmente proposta.....	131
Figura 28. Modelo Conceitual para o Tomate Comercializado na Loja Carrefour D.Pedro.....	135
Figura 29. Variedade Andrea, do catálogo da Sakata/Agroflora.....	143
Figura 30. Tabela de Garantia de Qualidade para o Tomate Comercializado pela loja Carrefour D.Pedro.....	146
Figura 31. Fluxograma do Processo.....	148

Figura 32. Padrão Técnico do Processo para tomate a ser comercializado na loja Carrefour D.Pedro.....	149
Figura 33. Exposição do lote piloto do tomate desenvolvido.....	153
Figura 34. Tomate Andrea com padrão de cor “salada”.....	153
Figura 35. Tomate Andrea com padrão de cor “colorido”.....	154
Figura 36. Aplicação de questionário de avaliação do lote piloto, em entrevista com consumidor.....	156
Figura 37. Questionário utilizado para verificar a satisfação dos clientes quanto a qualidade exigida.....	157
Figura 38. Distribuição dos consumidores entrevistados na avaliação do lote piloto, por faixa etária.....	158
Figura 39. Distribuição dos consumidores entrevistados na avaliação do lote piloto, por sexo..	159
Figura 40. Formulário utilizado no Teste de Preferência.....	161
Figura 41. Aplicação do Teste de Preferência (análise sensorial).....	162
Figura 42. Distribuição dos consumidores quanto à frequência de consumo de tomate.....	163
Figura 43. Modelo de Roteiro para entrevista de produtor, realizada no Procedimento 2.....	168
Figura 44. Modelo de Ficha de Produtor, preenchida no Procedimento 2.....	169

Resumo

Com o objetivo de atender às exigências do consumidor, relativas ao tomate de mesa, oferecendo um produto de qualidade, e reduzir as perdas pós-colheita do produto, aplicou-se o método QFD (Quality Function Deployment) ao tomate comercializado em um supermercado. Avaliou-se o potencial de uso dessa ferramenta, bem como sua aplicabilidade a um produto hortícola, tendo-se realizado o desdobramento da qualidade, com o trabalho sendo conduzido na loja Carrefour D. Pedro, em Campinas, SP.

Desenvolveu-se um produto a partir das características exigidas pelo consumidor, estabelecendo-se como concorrente o tomate “Carmen”, popularmente conhecido como *longa-vida* e que detém a maior participação no mercado, atualmente.

A cada etapa do método realizada discutem-se as decisões tomadas, considerando-se as características inerentes ao produto e suas relações com a metodologia.

O lote piloto, com as características exigidas pelos clientes e condizentes com as estratégias da empresa (supermercado), foi testado junto aos consumidores e atingiu as metas estabelecidas para a qualidade planejada, bem como o objetivo relativo a perdas, tendo-se alcançado o valor de 0% de perdas.

No teste de preferência, em que se comparou o produto desenvolvido com o tomate “Carmen”, através de análise sensorial, o tomate desenvolvido através do método QFD, foi o preferido ao nível de 0,1% de significância.

Os resultados obtidos comprovaram a aplicabilidade do método QFD a produtos agrícolas comercializados *in natura*, tendo-se alcançado os benefícios esperados, e possibilitaram concluir que as diretrizes da empresa (supermercado), relativas à comercialização do tomate, estavam corretas.

Abstract

With the aim to attend the consumer's requirements – related to the fresh tomato – offering a product of quality and to reduce the post-harvest losses of the produce, the QFD (Quality Function Deployment) method was applied to the tomato commercialized in a supermarket. It was appraised the potential use of this tool, as well as the applicability to an agricultural product, taking effect the QFD, with the work been held at the Carrefour store in Campinas, SP.

It was developed a product with the requirements demanded by the consumer, having the “Carmen” tomato – popularly known by *long shelf life* – as the rival, which detains the biggest share in market nowadays.

At each step of the method the decisions are discussed, considering the inherent characteristics to the product and its relations with the methodology.

The pilot lot, with characteristics demanded by the clients and suitable to the business strategy (supermarket), was tested with the consumers and reached the established goal facing the desired quality, as well as the aim related to losses, which value obtained was 0% of losses.

As to the preference test, in which was compared the developed product and “Carmen” tomato, through sensorial analysis, the tomato developed by the QFD method was the favorite with 0,1% significance level.

The results obtained proved the applicability of the QFD method to fresh agricultural products commercialized, it has reached the expected benefits and became possible to conclude that the enterprise's principles (supermarket), related to the tomato commercialization, were correct.

Introdução

As hortaliças representam grande parcela dentre os alimentos comercializados, sendo que a produção brasileira, em 1998, foi de 11,1 milhões de toneladas, classificando o país como 12º produtor mundial de hortaliças (FAO, 1998). Com a preocupação do consumidor atual em relação a dietas balanceadas, ricas em alimentos vegetais, decorrente de seu maior grau de informação, ocorre o aumento no consumo de frutas, legumes e verduras, projetando estes produtos e criando a necessidade de estudos que disponibilizem os mesmos, em quantidade e com a qualidade adequadas.

Nesse sentido, o elevado índice de perdas dos produtos hortícolas no Brasil, que concentram-se principalmente no pós-colheita, mais especificamente durante a comercialização, devido à inadequação das práticas adotadas na área agrícola, na distribuição e nos pontos de venda ao consumidor final, deve ser eliminado. Dentre os produtos, o tomate destaca-se por ocupar o segundo lugar em volume comercializado e apresentar um dos maiores índices de perdas, havendo levantamentos que chegam a indicar valores de perdas ao redor de 45% do total comercializado.

Esses dados relativos ao mercado de hortícolas, associados ao estado da arte referente ao produto tomate, mais a consciência do papel social da academia, nortearam a opção por um projeto de pesquisa que integrasse as áreas produtiva e tecnológica, promovendo a aplicação do conhecimento já gerado na área de pós-colheita. A estratégia de visar o consumidor final deu-se em função do poder que este representa no processo produtivo, atualmente.

Assim, este trabalho, com o objetivo mais específico de fornecer subsídios para a redução de perdas de hortícolas na comercialização, bem como o fornecimento de produto de qualidade, fez uso do método QFD (Quality Function Deployment), de Planejamento da Qualidade, e procurou avaliar sua aplicabilidade e seu potencial de uso a um produto agrícola perecível, comercializado “*in natura*”.

A escolha dessa ferramenta deu-se em decorrência do sucesso alcançado com sua aplicação em outras áreas, pois naqueles casos leva a resultados importantes, tais como redução de custos/perdas, redução de reclamações de clientes, aumento da comunicação entre departamentos funcionais, maior possibilidade de atendimento às exigências de clientes, entre outros.

Na determinação sobre o equipamento de comercialização a ser focado no trabalho, optou-se pelo supermercado, pelos dados acerca do aumento de sua participação na comercialização/distribuição de hortícolas e pelos índices de perdas que apresenta, pois, apesar de sua organização estruturada, há literaturas que lhe atribuem índices de perdas superiores aos de feiras livres e varejões. A crescente participação dos supermercados na distribuição de hortícolas, nas grandes cidades, é notável e decorre principalmente de aspectos sociais.

Para alcançar a melhoria do produto, ou o desenvolvimento do produto, várias metodologias foram analisadas. Porém, todas as alternativas mostraram ter caráter reducionista, voltando-se para algum aspecto específico, não possibilitando a visão do todo, privilegiando o estado fragmentado do setor. Ora se focava o aspecto técnico, o comercial, o gerencial, ou o produtivo.

Na busca por uma metodologia que possibilitasse a visão do todo, ligando as várias áreas que formam o setor, encontrou-se o método QFD (Quality Function Deployment), Desdobramento da Função Qualidade, ou ainda, Planejamento da Qualidade.

Revisão Bibliográfica

1. O Mercado

1.1. Hortaliças e Tomate

1.1.1. Dados de Produção

Os produtos perecíveis vegetais representam grande parcela dentre os alimentos comercializados, sendo que, segundo a FAO (1998), em 1997 o Brasil era o 12º produtor mundial de hortaliças, com 11,1 milhões de toneladas produzidas, tendo ocorrido uma queda em sua participação na produção mundial. Em 1986, o país era responsável por 1,15% da produção mundial de hortaliças, chegando a 1,32% em 1988, e em 1997 respondia por 1,08% das hortaliças cultivadas no mundo.

Considerando a produção de hortaliças por bloco econômico, o Mercosul figura com a menor produção (**Tabela 1**), depois da União Européia e Nafta.

Tabela 1. Produção de hortaliças por bloco econômico, ano base 1997.

Bloco	Produção (mil toneladas)
União Européia	44.918
Nafta	44.025
Mercosul	9.996

Fonte: FAO (1998)

Segundo a Embrapa Hortaliças, em 1998, a área plantada com hortaliças foi estimada em 700 mil hectares, com um volume de produção atingindo cerca de 12 milhões de toneladas. Há uma diferença entre os dados da FAO e da Embrapa, pois esta instituição inclui em sua estatística mais de 50 espécies de hortícolas, enquanto a FAO baseia-se nos dados do Departamento de Agricultura dos EUA, que considera como hortaliças apenas 14 produtos, como repolho, alcachofra, aspargo, tomates, couve-flor, abóboras, pepinos, berinjelas, pimentas frescas, cebola, alho, vagem, ervilhas e melão (HORTALIÇA, 1999).

Dados do CEASA/RJ, de 1990-1992, apontam que dentre as hortaliças mais representativas, o tomate apresenta um dos maiores volumes produzidos (**Tabela 2**), situando-se logo após a batata.

Tabela 2. Produção de hortícolas no Brasil, média do período 1990-1992.

Produto	Produção (t)
Batata	1.301.386
Tomate	1.170.674
Cebola	467.883
Repolho	444.972
Chuchu	352.137
Cenoura	264.341
Batata-doce	185.260
Pimentão	135.027
Mandioca	114.663
Pepino	106.535
Alface	90.363
Couve-flor	79.173
Beterraba	75.918
Vagem	75.698
Abrobrinha	67.211
Jiló	54.496
Quiabo	53.728
Alho	23.378

Fonte: CEASA/RJ, SINAC

Elaboração: Comissão Técnica para Redução de Perdas na Agropecuária (MAARA, 1993)

Estudo anterior, de NAGAI (1988), indica a importância econômica do tomate, situando-o em décimo-segundo lugar, naquela época, dentre todos os produtos agrícolas no Brasil.

O INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA– IBGE (2000), apresenta dados da produção de tomate, **Tabela 3**, para o período 1990-2000, sendo que os valores do período 1990-1992 diferem dos apontados pelo CEASA/RJ. Não separa, nesses dados, produção de tomate envarado da do tomate rasteiro. Aponta ainda que o maior produtor do Brasil é o estado de São Paulo, com cerca de 34,6% da produção brasileira em 1992, englobando tomate de mesa (envarado) e para a indústria.

Tabela 3. Produção brasileira de tomate de 1990 a 2000, em toneladas

Ano	Produção
1990	2.255.277
1991	2.339.490
1992	2.132.681
1993	2.339.885
1994	2.678.147
1995	2.700.197
1996	2.674.833
1997	2.640.764
1998	2.754.670
1999	3.159.346
2000	3.058.130

Fonte: IBGE (2000)

O INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA – IEA (2000a), da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, apresenta dados da produção de tomate por Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR), separando tomate envarado de tomate rasteiro, cujos valores de produção para o estado de São Paulo são apresentados na **Tabela 4**. No relatório sobre Desempenho da Agricultura Paulista (IEA, 2000b), são apresentados os preços de tomate para o mesmo período, **Tabela 5**, que permitem refletir sobre a queda na produção de tomate envarado.

Tabela 4. Dados de produção de tomate para o estado de São Paulo, 1993/94 a 1997/98.

Produto	Quantidade (1.000 t)				
	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98
Tomate envarado	608,00	572,50	606,00	527,00	476,57
Tomate rasteiro	275,48	267,32	226,08	231,07	256,82

Fonte: IEA, 2000a

Tabela 5. Preços de tomate no estado de São Paulo, de 1993/94 a 1998/98.

Produto	Preço (R\$ / unidade)					Unidade
	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	
Tomate envarado	16,61	9,01	8,35	8,51	8,52	Cx 25 kg
Tomate rasteiro	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	kg

Fonte: IEA, 2000.

Quanto a mão de obra envolvida na produção de hortícolas, o Censo Agropecuário do IBGE, de 1996, levantou que 78.210 produtores brasileiros dedicam-se às atividades de horticultura e produtos de viveiro, sendo que 65,13% são proprietários e 8,32% arrendatários de terra. O mesmo estudo revelou que a horticultura e produtos de viveiro empregam 268.205 pessoas, sendo que 20,8% desses postos de emprego encontram-se em São Paulo, que conta com 13.163 produtores (COMERCIALIZAÇÃO, 1999).

A COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL-CATI (2000), da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, fornece mapa de distribuição da cultura do tomate no estado de São Paulo, **Figura 1**.

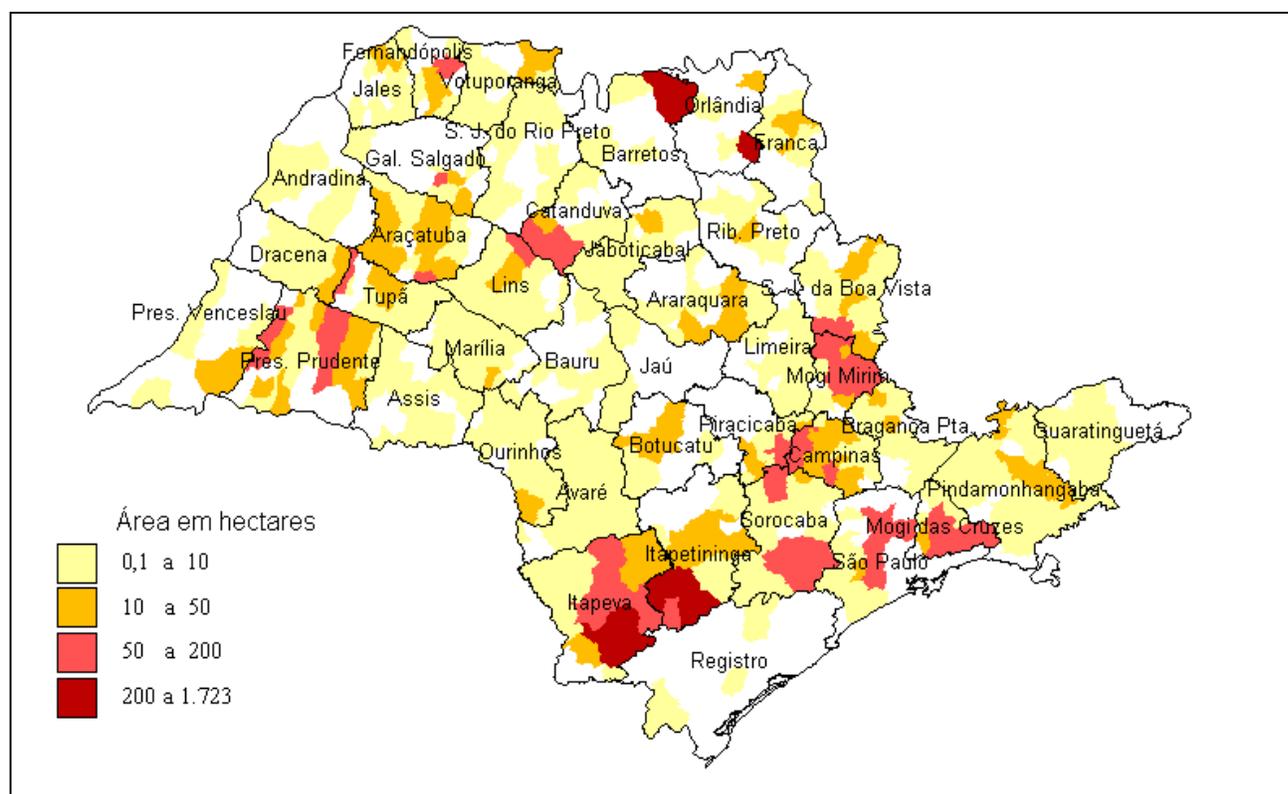


Figura 1. Mapa de distribuição da cultura do tomate no estado de São Paulo
Fonte: CATI (2000)

Dentre os produtos hortícolas, deve-se considerar o crescimento das hortaliças orgânicas no mercado nacional, que perfazem, atualmente, um movimento de R\$ 1 milhão por ano. As pesquisas apontam para a existência de mais de 500 produtores orgânicos brasileiros certificados por Associações que fornecem o selo de qualidade para o produto, que apresenta a capacidade de atrair o consumidor mais elitizado e exigente (HORTALIÇA, 1999).

1.1.2. A questão das perdas de hortícolas: importância e dados

Um aspecto do setor de hortifrutí que chama a atenção é a questão relativa às perdas, pois concentra os maiores índices de perdas dos produtos agrícolas (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA - MAARA, 1993).

Em seu trabalho sobre avaliação econômica das perdas de hortaliças e frutas no mercado varejista da cidade de São Paulo, TSUNECHIRO *et al.* (1994) definem perdas agrícolas como “*reduções na quantidade física do produto disponível para consumo, que podem vir acompanhadas por uma redução na qualidade, diminuindo o valor comercial ou nutritivo do produto*”.

Na **Tabela 6**, observam-se dados da CEASA/RJ sobre perdas das hortaliças mais representativas.

Tabela 6. Dados de perdas de hortícolas, no Brasil, média do período 1990-1992.

Produto	Perdas (t)	Perdas (US\$1.000)
Batata	308.429	92.226,4
Tomate	474.152	91.295,2
Cebola	134.512	54.772,8
Repolho	136.134	15.799,1
Chuchu	54.934	7.992,6
Cenoura	72.430	20.302,6
Batata-doce	48.167	13.113,8
Pimentão	56.576	19.233,5
Mandioca	37.609	7.661,3
Pepino	39.951	6.925,1
Alface	38.404	7.273,3
Couve-flor	38.083	10.790,3
Beterraba	20.650	7.472,6
Vagem	21.574	10.558,8
Abrobrinha	15.929	3.868,3
Jiló	17.984	6.177,1
Quiabo	20.685	12.099,9
Alho	8.323	21.762,0

Fonte: CEASA/RJ, SINAC

Elaboração: Comissão Técnica para Redução de Perdas na Agropecuária (MAARA, 1993)

Dados de estimativas de perdas de tomate em várias regiões do Brasil, **Tabela 7**, coletados por COSTA & CAIXETA Fo (1996), permitem observar, a parte de terem sido obtidos em datas distintas e em regiões diversas, que não houve redução dos níveis de perdas ao longo dos anos. Os autores concluem que as maiores perdas ocorrem em nível de varejo, o que explica a existência de várias estimativas realizadas especificamente nesse setor.

Tabela 7. Dados de perdas de tomate para algumas regiões do Brasil, a diferentes níveis de mercado.

Região	Ano	Perdas (estimativa) a) %	Nível de mercado	Fonte
Brasil	1988	20,0	Toda comercialização	Fundação Getúlio Vargas (1988)
Brasil	1992	40,0	Toda a cadeia	São Paulo (1993)
Manaus	1973	15,3	Varejo	Brandt et al. (1974)
Natal	1972	16,8	Varejo	Superintendência (1972)
Natal	1972	5,9	Atacado	Superintendência (1972)
Teresina	1972	11,1	Varejo	Superintendência (1972)
Teresina	1972	10,6	Atacado	Superintendência (1972)
Fortaleza	1972	14,0	Varejo	Superintendência (1972)
Fortaleza	1972	7,0	Atacado	Superintendência (1972)
Florianópolis	1979	8,18	Varejo	Werner (1979)
Florianópolis	1979	1,68	Atacado	Werner (1979)
Minas Gerais	1978	35,0	Toda a cadeia	Resende (1979)
Minas Gerais	1990	40,5	Toda a cadeia	Resende (1992)
Minas Gerais	1979	3,9	Produtor	Queiroz (1979)
Minas Gerais	1979	1,89	Atacado	Queiroz (1979)
Minas Gerais	1979	10,9	Varejo	Queiroz (1979)
São Paulo (cidade)	1973/7	14,0	Varejo	Ueno (1976)
São Paulo (cidade)	4 1991/9	11,8	Varejo	Tsunechiro, Ueno e Pontarelli (1994)

Fonte: Costa e Caixeta Fo (1996)

A **Tabela 8** fornece dados de perdas para os principais grupos de hortaliças e para frutas, sendo que na **Tabela 9**, pode-se verificar as etapas de concentração de perdas e as causas principais, para hortaliças e frutas.

Tabela 8. Produção e índice de perdas de hortaliças e frutas no Brasil, período 1990-1992.

Safra	Folha/Flor Haste	Frutos	Tubérculo Raízes	Total Hortaliças	Frutas	Hortifruti
1990						
Produção t	737.157	2.401.176	2.498.986	5.637.319	4.986.182	10.623.501
Perdas t	299.268	914.848	757.193	1.971.309	1.495.855	3.467.164
Perdas US\$1.000	73.494	261.006	294.465	628.965	570.145	1.199.110
1991						
Produção t	759.271	2.473.212	2.573.956	5.806.439	5.135.768	10.942.206
Perdas t	308.264	942.293	779.908	2.030.465	1.540.730	3.571.195
Perdas US\$1.000	51.246	169.142	193.487	413.875	478.874	892.749
1992						
Produção t	782.049	2.547.408	2.651.175	5.980.632	5.289.840	11.270.472
Perdas t	317.512	970.562	803.306	2.091.380	1.586.952	3.672.332
Perdas US\$1.000	55.549	199.994	289.463	545.006	479.037	1.024.043

Fontes: CEASA/RJ, FGV, SINAC

Elaboração: Comissão Técnica para Redução de Perdas na Agropecuária – MAARA (1993)

Tabela 9. Produção, índices de perdas e etapas de concentração das perdas de hortifrutis no Brasil.

Produto	Produção (1000 t)	Perdas verificadas (%) 1000 t US\$1000	Etapas de concentração de perdas	Causas Principais
Hortaliças	5.808,1	34,90 529.282	2.031	Utilização de embalagem imprópria, comercialização do produto a granel, não utilização de frio, transporte inadequado, classificação não padronizada, inexistência de embalagem que chegue ao consumidor, condições das estradas, não utilização de frio a nível de varejo, toque excessivo por parte dos consumidores, exposição inadequada.
Frutas	5.137,3	30,00 509.352	1.541	

Fontes: Centros de Pesquisas (EMBRAPA), CONAB, FGV, SINAC, CEASA/RJ, IBGE.

Elaboração: Comissão Técnica para Redução das Perdas na Agropecuária – MAARA (1993)

O índice de perda anual no setor de frutas, legumes e verduras em supermercados é estimado atualmente pela APAS (Associação Paulista de Supermercados) em 24%, o que representa R\$ 4 bilhões por ano. A redução dessas perdas é uma preocupação mais recente dos

supermercadistas, tornando-se tema de discussão na 14ª Convenção de Supermercados, realizada em maio/98.

UENO (1976) em seu trabalho sobre perdas na cidade de São Paulo, avaliou supermercados, quitandas e feiras-livres, demonstrando, naquela ocasião, que as maiores perdas ocorriam nos supermercados, por manipularem os produtos para embalagem, seguindo-se as quitandas e, por último, as feiras-livres, onde os produtos são comercializados em menor período de tempo.

A questão das perdas pode ser analisada tendo a energia como referência, dados analisados em 1983, por SIGRIST (1983), tomando os EUA como referência, avaliam que a produção, o processamento, a distribuição e o consumo de alimentos requerem cerca de 16% do consumo total de energia, sendo que 20% deste total são utilizados durante a fase de produção e os 80% restantes durante a fase pós-colheita. Portanto, há um consumo acentuado de energia durante a colheita, seleção, classificação, padronização, embalagem, transporte, maturação, pré-resfriamento, armazenamento, exposição (supermercados), venda, preparo, etc. Assim, quanto ao aspecto energético, as perdas que ocorrem na fase pós-colheita são mais significativas. Paradoxalmente, as maiores perdas de frutas e hortaliças ocorrem nessa fase, justificando-se a realização dos vários trabalhos em pós-colheita de frutas e hortaliças. O autor afirma que as perdas pós-colheita de frutas e hortaliças ocorrem no mundo todo, em maior ou menor proporção, sendo que no caso de países em desenvolvimento sua importância relaciona-se à perda de alimentos, e no caso de países desenvolvidos à perda de recursos. Cita que nos países desenvolvidos as perdas atingem 10%, contra 30% dos países em desenvolvimento, inclusive o Brasil.

São várias as conseqüências decorrentes das perdas de produtos agrícolas, RESENDE *et al.* (1980) avaliaram as perdas físicas de tomate no estado de Minas Gerais, chegando ao valor de 31,1% sobre a quantidade total ofertada. Fazem, em seu trabalho, uma análise do custo social líquido destas perdas, e afirmam que as perdas físicas na comercialização geram conseqüências ou prejuízos, tanto para os consumidores como para os produtores e os intermediários, sendo que a primeira conseqüência é a elevação dos custos e margens unitários de comercialização. Avalia que se o mercado é razoavelmente competitivo, a elevação das margens provoca redução no preço recebido pelo produtor e elevação no preço pago pelo consumidor final, com redução do

lucro dos intermediários. No caso de mercado não competitivo, a elevação das perdas também resulta em maiores preços pagos pelos consumidores e menores preços recebidos pelos produtores, mas os lucros dos intermediários podem não ser atingidos. Avalia ainda que, em termos de bem-estar, os produtores são mais prejudicados que os consumidores pelas perdas, concluindo que a incidência das perdas físicas na comercialização de produtos resulta em transferência de renda dos produtores para os consumidores, sendo que a redução nas perdas físicas na comercialização beneficiariam mais os produtores que os consumidores. Naquela época, afirmaram que políticas públicas orientadas para redução de perdas na comercialização de hortaliças deveriam considerar: a. melhoria na qualidade dos produtos e de seus meios de conservação ao longo do canal de comercialização, através da adoção de tratamentos fitossanitários adequados, preparo pós-colheita e seleção e classificação de produtos, ao nível de empresa rural; b. melhoria da infra estrutura de comercialização, com aprimoramento dos serviços prestados pelas centrais de abastecimento e nos mercados expedidores rurais; c. expansão dos serviços de assistência técnica e treinamento de agentes de produção e comercialização.

COSTA & CAIXETA F^o (1996) fazem uma análise das perdas na comercialização de tomate, na cidade de Piracicaba, para um canal de distribuição específico, através de uma banca do Mercado Municipal. Para este canal específico, observaram que o produtor é o agente mais prejudicado ao se reduzir as perdas no pós-colheita, pois estas implicam redução de preços e de quantidade demandada por parte do intermediário. Já o intermediário é praticamente indiferente a qualquer variação, pois ele compra e vende em unidade de volume, o que permite que ele obtenha sempre uma margem fixa. O varejista é afetado por qualquer tipo de perda no pós-colheita, pois compra em unidade de volume e vende em unidade de peso. Para o consumidor, as perdas em qualquer nível são desinteressantes, pois elevam os preços e reduzem a quantidade ofertada em nível de varejo. Os autores analisam que a adoção de tecnologias que reduzam as perdas só serão adotadas se o varejista pressionar nessa direção, uma vez que é ele quem sofre os prejuízos financeiros decorrentes dela.

LANA *et al.* (1999) avaliaram as perdas de tomate ocorridas em uma rede de supermercados em Brasília-DF, quantificando as perdas através da diferença entre a quantidade comprada e vendida, obtendo valores que variaram de 5 a 25% do total comprado. Fizeram uma amostragem para observar a qualidade inicial do produto comprado e uma final, do produto descartado, levantando as causas do descarte. Dentre os defeitos da amostra inicial destacaram-se

dano mecânico (55,63%) e dano fisiológico (4,60%), sendo as principais causas de descarte: dano mecânico (66,79% dos frutos) e dano fisiológico (13,39% dos frutos).

OKEZIE (1998) aborda o papel da tecnologia pós-colheita na segurança alimentar mundial, afirma que pouco esforço é dispensado à redução de perdas de produtos após sua colheita. Expõe a necessidade da busca de aumento na produtividade agrícola e de redução de perdas e adequação dos sistemas de distribuição, frente à projeção da FAO de uma população mundial de 8,3 bilhões de pessoas em 2025. Reconhece, para países em desenvolvimento, perdas de 15- 50% para produtos hortícolas e de 10 – 20% para grãos. Conclui que para redução das perdas pós-colheita é necessário um esforço conjunto de cientistas e tecnólogos de alimentos, governo, organizações não governamentais, agências de desenvolvimento internacional e corporações. Sendo um desafio, para pesquisadores da área de alimentos, assegurar que as tecnologias de pós colheita sejam apropriadamente desenvolvidas e utilizadas para possibilitar o acesso ao alimento, principalmente nos países em desenvolvimento.

1.1.3. Distribuição de Hortícolas

BELIK & CHAIM (1999) narram a trajetória da distribuição de produtos hortifrutigranjeiros no Brasil, que, no passado recente, eram comercializados principalmente em feiras-livres. A cadeia produtiva destes alimentos era composta de inúmeras etapas, refletindo a precariedade dos sistemas de abastecimento e a falta de planejamento das cidades. Lembram que a dieta alimentar era composta de produtos *in natura* e semiprocessados, adquiridos em equipamentos especializados como quitandas, mercearias e feiras-livres. Citam, como um fator decisivo para a continuidade desse processo baseado em formas tradicionais de comercialização, a presença da dona de casa na administração das compras do dia-a-dia.

Sabe-se que a distribuição representa um setor estratégico nas empresas, e, com isso, a logística revela-se como o meio capaz de proporcionar velocidade aos modernos sistemas de distribuição (O VAREJO, 2000).

No início da década de 80, a CEASA/MG implementou o Programa de Desenvolvimento de Mercados - PRODEM, que buscava minimizar o “passeio” do tomate por diferentes pontos de comercialização, aumentar a qualidade do produto oferecido ao consumidor e diminuir os níveis de perda do produto, através da descentralização do abastecimento, com a comercialização do produto próximo à sua área de produção. Estabeleceu ainda algumas práticas para melhorar a

qualidade do produto, como o curso de classificação de tomates, segundo padrões de tamanho e outros parâmetros do produto, como maturação. Outra iniciativa foi o projeto Caixaria, em que padronizou as caixas – tipo k, e estabeleceu o fluxograma a ser seguido pelas caixas (PARA a CEASA, 1980).

FONSECA *et al.* (1998) afirmam que, no Brasil, os varejistas modernos que comercializam hortifrutícolas são os supermercados e hipermercados, citando os sacolões e varejões como comerciantes “alternativos”, assim denominados porque, na época de suas implantações, seriam canais alternativos na distribuição de frutas e legumes.

CROCOMO (1993) relata que os varejões surgiram no final da década de 70, criados pelo governo estadual de São Paulo com o objetivo de propiciar a comercialização direta do produtor ao consumidor, atendendo prioritariamente a população de baixa renda.

Já os sacolões surgiram posteriormente, com a destinação de prédios para a implantação do projeto Sacolão pela Secretaria Municipal de Abastecimento de São Paulo, cuja finalidade era vender os produtos hortifrutigranjeiros a preços em média 30% mais baixos que os supermercados e feiras-livres, servindo à população carente. Surgindo, nesse varejista, o preço único por quilograma (LIMÕES & LEGASPE, 1992).

Segundo MARQUES (1993), ao longo dos anos, os varejões e sacolões descaracterizaram-se de suas propostas originais, sendo atualmente empresas privadas sem qualquer controle de preços por órgãos públicos.

Ao descrever o crescimento da participação dos supermercados no varejo brasileiro, BELIK (1996) relata que os anos 60 foram marcados pelo crescimento do auto-serviço no abastecimento de produtos alimentícios, sendo que as primeiras cadeias de supermercados surgiram nos anos 30 nos Estados Unidos, mas só foram introduzidos no Brasil em 1955. Afirma que a expansão dos supermercados foi retardada até meados da década de 60 devido a uma legislação trabalhista inadequada e um regime fiscal penalizador.

BELIK & CHAIM (1999) avaliam, que, a princípio, os supermercados entendiam a venda de hortifrutícolas como um importante elemento estratégico para atração do consumidor ao ponto de venda, sendo inicialmente as margens na sua comercialização baixas, porém, representavam elemento importante na fixação de um novo hábito de compra. Citam que, na década de 70, alguns supermercados mantinham fazendas produtoras de verduras e legumes, realizando

compras diariamente nas principais Ceasas para complementar esses sistemas de produção integrados. Afirmam que o crescimento do consumo de alimentos frescos e a busca por produtos de melhor qualidade forçaram os supermercados a dedicar maior espaço de venda para a comercialização destes produtos. Apresentam dados de que uma loja de supermercado de tamanho médio reserva 10,5% de sua área de venda para a seção de hortifrutis, que contribui com 7,5% do seu faturamento anual e 7,9% da sua margem bruta. Afirmam que são valores próximos aos encontrados na França, cuja contribuição destes produtos no faturamento é de 4% a 6% para os hipermercados e 10% a 12% para os supermercados.

No início da década de 80, observa-se o movimento de pequenos e médios supermercados, unindo-se em torno de Centrais de Compras a fim de viabilizar economicamente o setor (MARCONDES, 1980).

Já em final da década de 80, observa-se a implantação do sistema de compra diretamente das fontes produtoras, com o objetivo de reduzir custos operacionais (KAN, 1987).

No início da década de 90 a preocupação tende ao aspecto da qualidade (LEBENSMITTEL PRAXIS, 1993), englobando higiene e aspectos legais, aportados pelo Código do Consumidor (ALMEIDA, 1995).

O setor de supermercados no Brasil é hoje responsável por 85% do abastecimento nacional de alimentos e produtos de higiene e limpeza. Representou, em 2000, um faturamento anual da ordem de R\$ 67,6 bilhões, com uma participação de 6,2% do PIB e a geração de aproximadamente 700 mil empregos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS - ABRAS, 2001). Em 1996, a atividade do setor resultou em um faturamento de US\$ 45 bilhões (os dados desse período são apresentados na **Tabela 10**), em decorrência da taxa cambial daquela época, porém, representava praticamente a mesma participação no PIB, de 6,5% (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS - ABRAS, 1997).

Dados da ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS (2001) apontam que o setor de perecíveis, que engloba frios e laticínios, açougue, hortifrutis, congelados, padaria e peixaria, representa 33,5% das vendas dos supermercados.

Tabela 10. Dados relativos à atividade de supermercados no Brasil, período 94-96.

	1994	1995	1996
	Taxa Cambial: R\$	Taxa Cambial: R\$	Taxa Cambial: R\$
	0,93	0,93	1,007
Faturamento Anual (US\$ Bi.)	US\$ 37,5	US\$ 43,7	US\$ 46,5
Participação Sobre PIB	6,0%	6,6%	6,2%
Empregos Diretos	650.000	655.200	625.000
Número Lojas (auto-serviço)	41.800	43.000	44.775
Número Lojas Automatizadas	203	504	1.500

Fonte: ABRAS, 1997

Se bem trabalhada, a seção de Frutas, Legumes e Verduras (FLV) gera lucros diretos de cerca de 5% em um supermercado. Contribuindo muito, indiretamente, para o resultado total da loja, por ser um excelente chamariz de clientes, fazendo com que o cliente vá à loja em média duas vezes por semana, impulsionando a venda em outras seções. A seção de FLV traz benefícios à imagem da empresa, pois nessa seção o cliente forma o conceito sobre a loja, sendo necessário, para isso, que todas as etapas pelas quais passa o produto recebam tratamento profissionalizado. Caso os procedimentos não sejam corretos, as quebras na seção giram em torno de 10%. Valores de perdas entre 3 a 4% são considerados aceitáveis, mas são relativos apenas às perdas físicas de produtos, não considerando-se o aspecto negativo perante o cliente (HORTIFRUTI, 2000).

Os números relativos ao setor supermercadista brasileiro são compatíveis com as análises de consumo de alimentos realizadas para o mercado europeu (MACHADO *et al.*, 1996), importantes para a definição de quem detém o poder ao longo das cadeias agroindustriais. Numa reconstituição histórica, tomando a Europa como referência, observa-se que após a II Grande Guerra o poder estava nas mãos dos agricultores, passando na década de 60 e 70 para a indústria de alimentos, e nos anos recentes, décadas de 80 e 90, a relação de poder tende para o setor de distribuição.

Na Europa e nos EUA, as parcerias são comuns, sendo decorrentes: da legislação sobre segurança alimentar; da crescente preocupação do consumidor com aspectos sobre como, onde e de quem se originam os alimentos; da crescente demanda por produtos frescos, com menor tempo de exposição de prateleira; da diminuição do ciclo de vida dos produtos e crescimento de produtos com marcas próprias de redes varejistas; necessidade de diminuição dos custos para ganhos de margem e aumento da competitividade (FEARNE, 1994).

Quanto à distribuição de tomate, COSTA & CAIXETA Fo (1996) afirmam que, no estado de São Paulo, a estrutura de comercialização mais comum para o tomate de mesa é a que passa por quatro agentes (produtor, intermediário, atacadista e varejista) antes de chegar ao consumidor.

Já BARROS & MARTINES Fo *apud* COSTA & CAIXETA Fo (1996), descrevem o canal que abastece de tomate a CEAGESP como tendo três agentes, o produtor, o atacadista (na CEAGESP) e o varejista. Estudaram o efeito dos preços de um agente sobre o outro, concluindo que o atacado e o varejo apresentam relações bicausais sobre os preços, observando-se influência mútua no preço de ambos, sendo que o produtor apenas recebe o preço do atacadista e tem pouca participação em sua formação.

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, em 1993, realizou um estudo na CEAGESP, em que levantou que, dos 2000 atacadistas atuantes nessa central de distribuição em São Paulo, apenas quatro respondiam por 10,6% da comercialização de frutas; 18,82% dos legumes; 20,02% das verduras; 39,97% do pescado; 9,48% das flores e 12,98% de produtos como batata, cebola, alho e ovos. Apesar de não existirem dados mais recentes, estima-se que a situação possa ter se agravado, pois o setor varejista de supermercados tem apresentado uma concentração grande, com as redes Pão-de-Açúcar, Sonae, Carrefour, Jerônimo Martins e Grupo Holandês comprando redes de supermercados de grande e médio porte, principalmente no Sul e Sudeste, o que propicia o surgimento de um atacado também oligopolizado (HORTALIÇA, 1999).

GUTIERREZ (2000a) afirma que, no Brasil, devido a inexistência de estruturas na maioria das regiões de produção que concentrem a classificação, o embalagem e a rotulagem dos produtos, os atacadistas das centrais de abastecimento acabam assumindo esse papel. Relata que em outros países, como na Espanha, existem estruturas em forma de cooperativa de comercialização, enquanto que nos Estados Unidos existe a figura dos “packers” e “shippers”.

BELIK & CHAIM (1999) discutem a reestruturação observada no fluxo de abastecimento de hortifrúctolas, decorrente do crescimento da Grande Distribuição (hipermercados, refeições coletivas, fast-food). Concluem que este cenário levou ao desenvolvimento de um novo canal de circulação desses produtos agrícolas e de novos agentes participantes, enfraquecendo os sistemas tradicionais de abastecimento. Em seu estudo, aponta evidências empíricas da adoção de novas

formas híbridas no sistema de distribuição de frutas, legumes e verduras (FLV). Assim, destaca o caso das empresas Cooperhodia e Comercial Gentil Moreira, 13ª e 17ª colocadas na classificação nacional por faturamento em 1997, que apresentam um sistema em que o serviço de provisão de FLV é feito por uma empresa distribuidora que opera uma Central de Compras (CC) e uma Central de Distribuição (CD), sendo suas atribuições: a negociação com os fornecedores de produtos agrícolas (na sua maioria produtores rurais, exceto para o caso de frutas importadas); a aquisição de FLV; o transporte até as lojas; e, colocação dos produtos nas gôndolas. No caso da Cooperhodia, os funcionários do setor de FLV das lojas são da distribuidora, sendo encarregados de fazer os pedidos e conferir a qualidade dos produtos na entrega. O sistema funciona como se o supermercado “alugasse” o espaço para a venda de hortifrutícolas.

CHAIM (1999) aponta esse sistema adotado pela Cooperhodia e pela Comercial Gentil Moreira como um dos mais inovadores. É, ainda, um sistema pouco comum na realidade brasileira, mas que tem mostrado seu potencial de crescimento.

BELIK & CHAIM (1999) levantaram também o caso das duas maiores empresas supermercadistas no Brasil, em que houve investimentos para a construção de uma estrutura de abastecimento própria, denominada de Plataforma de Distribuição no caso do Carrefour, e de Depósito da Central de Compras para o Pão de Açúcar. Relatam que no Pão de Açúcar, vice líder do setor, a compra de hortifrutícolas é centralizada e a especialização por função de compras foi acompanhada da construção de uma estrutura própria de abastecimento de FLV nos supermercados da empresa. Possui uma Central de Compras próxima a São Paulo, em que são negociados os preços, as condições de entrega e é estipulado o padrão de qualidade do produto e da embalagem. A entrega é feita pelos fornecedores ao Depósito da Central, localizado ao lado da Central, ou diretamente às lojas. O transporte dos produtos do Depósito para as lojas é realizado por frota própria, representada pela empresa Companhia Brasileira de Distribuição, componente do holding do Grupo Pão de Açúcar. Os autores afirmam que a relação entre fornecedor e supermercado é mais facilmente percebida na empresa Pão de Açúcar. Verificaram que a empresa Carrefour, primeira colocada do setor, apresenta a mesma estrutura de compra que o Pão de Açúcar, possuindo uma Plataforma de Distribuição em Osasco, em São Paulo (abastecendo 34 lojas) e outra em Uberlândia (abastecendo 7 lojas). É função da Plataforma fazer o contato e o cadastramento do fornecedor, negociar o preço (com base nos preços da Ceagesp e dos

supermercados concorrentes), as condições de entrega, as bases do pagamento e estipular o padrão de qualidade do produto e da embalagem. Cada loja manda à Plataforma sua programação semanal, dando início ao processo de negociação e compra dos produtos pedidos. Porém, assim como no caso da Companhia Brasileira de Distribuição, não existe contrato formal que garanta o fornecimento dos produtos. Os autores constataram que é a informalidade que prevalece e sustenta a relação híbrida.

Apesar da constatação do desenvolvimento destas novas estruturas em empresas de grande expressão no mercado varejista nacional, BELIK & CHAIM (1999) afirmam que é um movimento ainda incipiente na realidade brasileira. As formas tradicionais de comercialização ainda estão presentes nas empresas varejistas, e mesmo as empresas que desenvolveram sistemas próprios, utilizam o Ceagesp e Ceasas para compras emergenciais. Os autores concluem que a busca por qualidade e eficiência e a ausência de formas de regulação por parte do poder público fez com que o elo da distribuição assumisse cada vez mais a responsabilidade de desenvolver novos sistemas de provisionamento de FLV. Observaram empresas em que a atividade logística da distribuição se deslocou da atividade comercial em si, constituindo-se um negócio à parte, e também o caso de grandes redes de supermercados que passaram a exercer diretamente o seu poder de mercado, “desenvolvendo fornecedores”, assumindo diretamente as atividades de informação de mercado, compra e logística, que eram, no passado, desempenhadas pelas Centrais de Abastecimento montadas pelo Estado.

Da mesma forma, GUTIERREZ (2000b), analisando a produção de frutas no estado de São Paulo, verificou que os fruticultores produzem basicamente para o mercado *in natura*, sendo que este quadro é observado também em olerícolas. A produção de produtos frescos é totalmente diferente da do produto para a indústria. No caso de indústrias, estas estabelecem exigências de qualidade, prazo de entrega, volume, variedade e preço para a matéria-prima que vai receber, assim, pesquisa o mercado, desenvolve novos produtos e novas embalagens, promove campanhas de marketing, vende, faz promoções no local de venda, briga por espaço na gôndola, orienta o varejo na venda do seu produto, garante a qualidade e o fornecimento, mantém SAC (Serviço de Atendimento ao Cliente). No caso do produto fresco, ninguém tem assumido esse papel. No caso dos Estados Unidos, o governo criou um serviço de marketing dentro do Departamento de Agricultura (USDA), as “*commissions*” por produto, que constitui uma estratégia para alavancar a mudança de postura do produtor. A autora cita que, em São Paulo, as campanhas de marketing

dos produtos classificados do Programa Paulista visam exatamente à organização promocional do produtor.

As redes de supermercados desejam manter uma relação comercial com produtores com capacidade técnica, organizados e fiéis ao processo de fornecimento de frutas padronizadas, uma vez que são os hortifrutigranjeiros, juntamente com os produtos têxteis, que lhe asseguram a maior margem de lucro (SUPERMERCADO, 2000).

Segundo GUTIERREZ & RESENDE (2000), a necessidade de baixar custo para ser competitivo está levando os supermercados à maior concentração (fusões e aquisições), à redução no número de lojas, à crescente automação e redução no número de funcionários. Este cenário criou uma situação inesperada, com a automação tornando-se um instrumento de exclusão do serviço braçal, assim como de restrição à diversidade de escolha no setor de FLV (Frutas, Legumes e Verduras). De forma global, possibilita que um número imenso de informações e itens seja trabalhado, aumentando a diversidade de opções para o consumidor e garantindo o gerenciamento e a rastreabilidade do produto. No entanto, no caso de FLV, a dificuldade de reconhecimento do produto, anteriormente sentida na balança escrava do setor, tornou-se trágica com a balança no check-out pela caixa registradora. Assim, o supermercado passou a restringir a diversidade de seus produtos, trabalhando apenas com uma única variedade do produto, mesmo tamanho e mesma qualidade, optando, no caso do tomate, pela variedade Carmem, colorido, de único tamanho e mesma qualidade. Esta situação levou a um dilema no gerenciamento do setor pelo supermercado, e um grave problema de venda para o produtor.

Dessa forma, o fornecimento de produtos dentro dos padrões desejados é de vital importância, e encontros entre produtores, atacadistas e varejistas de hortaliças e frutas levaram à formação das Câmaras Técnicas Setoriais, criadas oficialmente em julho de 1997, que levantaram como principais entraves à comercialização dos produtos hortícolas a falta de padrões de classificação e de embalagens adequadas e paletizáveis. Como resposta a essas reivindicações, foi lançado, em setembro de 1997, o Programa Paulista para Melhoria dos Padrões Comerciais e de Embalagens de Hortigranjeiros, resultado de parceria entre a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo e a Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo – CEAGESP. O objetivo do Programa é implantar um sistema confiável de informações de mercado, possibilitando o surgimento de leilões agrícolas e o desenvolvimento de embalagens

adequadas e de rótulos com identificação de produtos. A padronização é avaliada como sendo o único caminho para garantir a competitividade do produto agrícola brasileiro, com menor perda, preço justo, melhor qualidade e rentabilidade, abrindo possibilidade de novos nichos de mercado, pois a padronização agrega valor e garante a continuidade de ganho ao produtor, levando à fidelização do consumidor (COMERCIALIZAÇÃO, 1999).

No mesmo artigo, são apontadas as vantagens da padronização:

- *“serve como marketing para o produtor: assegura a criação da marca e da imagem do produto no mercado;*
- *melhora a apresentação do produto: pois o produto classificado tem melhor aspecto, sendo uniforme no tamanho, formato, coloração e porcentagem de defeitos limitada;*
- *simplifica a compra e venda: as transações podem ser feitas sem a demonstração do produto;*
- *facilita o armazenamento e a conferência;*
- *dá mais opções ao consumidor;*
- *evita que sejam colocados à venda produtos impróprios para o consumo;*
- *garante a unificação da linguagem do mercado: permite a mesma interpretação pelo produtor, intermediário e consumidor;*
- *diminui as perdas, porque facilita a comercialização;*
- *indica as espécies e variedades mais interessantes de serem cultivadas, em função da cotação do produto no mercado.”*

A questão da padronização de produtos agrícolas não é preocupação recente, tendo surgido na Inglaterra, em 1800, visando atender apenas ao mercado externo, sendo a seguir adotada pelos EUA, além dos países latinos e asiáticos, os quais adotaram normas de padronização para atender também seus mercados internos. No Brasil, no início do século XX, iniciou-se a padronização de café, sendo a seguir instituída para outros produtos agrícolas de exportação, como banana, frutas cítricas e abacaxi. Apenas em 1975, através da Lei Federal 6.305, regulamentada pelo Decreto 82.110, de 1978, estabeleceu-se regras para o mercado

interno. Porém, o mercado interno não adotou para classificação os padrões de grupo, classe, tipo e qualidade oficiais (INGLATERRA, 2000).

GUTIERREZ & RESENDE (2000), considerando a importância do setor de FLV na escolha da loja por parte do consumidor, e a grande diversidade desses itens, analisam como conciliar automação e diversidade. Citam pesquisas realizadas nos EUA, em que identificaram-se 507 itens no setor de FLV, com a previsão de aumento para 598 itens em 2002, sendo um item representado por um produto, uma variedade, um tamanho, uma cor, uma qualidade, um preço. Para São Paulo, as mesmas pesquisas indicam a existência de 180 itens nos melhores supermercados. Para o caso do tomate, pode-se gerar 4.050 opções de escolha ao consumidor, multiplicando-se suas 54 variedades, cinco classificações por tamanho, cinco por cor e três por categorias.

Dentre as capitais brasileiras, Belém e São Paulo são as únicas em que as feiras livres abastecem a maioria da população, sendo estimado que 55% dos paulistanos adquiriam frutas, legumes e verduras em feiras, com os 45% restantes sendo disputados pelos supermercados, varejões e vendedores ambulantes. O diferencial encontrado nas feiras pelos consumidores é a diversidade e qualidade dos produtos, encontrando-se até frutas, como no caso de mamão papaya, em vários estádios de maturação, para consumo ao longo da semana (COMERCIALIZAÇÃO, 1999).

Já o levantamento realizado pelo Programa de Administração do Varejo da USP, relatado por GUTIERREZ (2000b), mostra que 25% dos consumidores só compram frutas e hortaliças nas feiras e sacolões, enquanto 75% compram em feiras e supermercados ou apenas em supermercados. Como razão da participação da feira, apontam-se a oferta da diversidade, preços diferenciados, tratamento personalizado e frescor do produto .

Estudo da SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO (1994) também apontou que a maior parte (44,5%) dos hortifrutigranjeiros comercializados pela CEAGESP eram destinados às feiras livres, porém, verificaram que os supermercados e sacolões aumentaram sua participação na venda desses produtos.

Estudo similar realizado em Campinas por POLETTO *et al.* (1996) levantou o mesmo comportamento, com a diminuição da participação das feiras livres na distribuição de

hortifrutícolas (8,8%) e simultâneo crescimento dos supermercados e hipermercados (23,1%) e sacolões/varejões (23,2%).

1.1.4. O papel do consumidor

Atualmente, a preocupação crescente com dietas balanceadas, ricas em alimentos vegetais, decorrente do maior grau de informação do consumidor, faz com que esse grupo de alimentos seja mais valorizado. Dessa forma, aumenta cada vez mais o consumo de frutas, verduras e legumes, produtos saudáveis, frescos, com menores teores de colesterol e outras substâncias indesejáveis (MACHADO *et al.*, 1996), aumentando a demanda por tais produtos e pressionando sua produção.

VILELA & MACEDO (2000) ao analisarem o fluxo de poder no agronegócio das hortaliças, relatam que, ao longo da história do sistema agroalimentar brasileiro, em seu primeiro momento, o poder estava no campo. Após a segunda guerra mundial, o poder foi exercido pela indústria. Nos últimos anos, ou em seu terceiro momento, o poder e a liderança migraram gradativamente para o segmento de distribuição, onde os consumidores passaram a representar os agentes econômicos ativos do processo, sendo o avanço das tecnologias de comunicação e marketing os principais veículos de convencimento e de decisão.

Os mesmos autores explicam o fortalecimento do setor de distribuição como sendo consequência de fatores como: a intensa competição pelo mercado entre as empresas; o menor ciclo dos produtos; a profusão contínua de novos lançamentos; a regulação institucional crescente do mercado; os novos modos de comunicação com o consumidor final; e, as regras de mercado estabelecidas pelo consumidor. Por sua vez, esses fatores resultam de vários movimentos que ocorreram no agronegócio e na estrutura social e cultural.

VILELA & MACEDO (2000) avaliam ainda que as relações comerciais entre os agentes de produção e distribuição são marcadas por grande disputa de margem, em visão gerencial de curto prazo. Consideram que, nessa disputa, as evidências apontam os grandes varejistas como os detentores de maior poder de negociação. Relatam que, no Brasil, os supermercados respondem por, aproximadamente, 85% dos alimentos adquiridos pela população. Atualmente, é o consumidor quem realmente detém o poder, sinalizando os caminhos a serem percorridos na busca da eficácia por parte das empresas do setor de alimentos, que encontram dificuldades a medida que os mercados tornam-se saturados. Dessa forma, para obter vantagens competitivas, as

empresas devem ser empreendedoras e inovadoras, identificando os segmentos consumidores potenciais, firmando alianças estratégicas com fornecedores e distribuidores e atuando em mercados emergentes.

GUTIERREZ (2000a) relata os resultados de consulta, em relação ao mercado americano, aos 150 principais líderes do setor de frutas, legumes e verduras frescos, realizado pela Vance Publishing Corporation, responsável pelo jornal *The Packer*, dos quais, citar-se-ão alguns que relacionam-se diretamente com o estudo deste trabalho: as vendas de vegetais e frutas frescas crescerão de 11% para 15% das vendas totais dos supermercados até 2005; a exigência por qualidade será tão forte que o supermercado precisará trabalhar com poucos fornecedores chaves; as vendas de vegetais e frutas frescas serão responsáveis por 25% do lucro do supermercado, hoje respondem por 17%; o espaço destinado ao setor passará de 13% para 18% da área total do supermercado; frutas e vegetais frescos serão promovidos pelos supermercados como tratamento de saúde; vendas de produtos pré-processados passarão de 32% para 45% das vendas do setor de FLV; um terço das frutas e vegetais frescos terá marca, o dobro do atual; haverá uso crescente de cartão do comprador e suas informações ajudarão no gerenciamento por categoria; 72% dos consumidores consideram frescor como a característica mais desejável do produto; o produto orgânico passará de 2% para 5% da venda total do setor de FLV; a natureza fragmentada do setor impedirá o emprego de economia de escala por grandes empresas; a irradiação como tratamento pós-colheita será adotada amplamente; a maioria do setor empregará embalagens retornáveis; o consumo per capita aumentará 15%, sendo que cresceu 22% nos últimos 10 anos.

Uma pesquisa sobre a evolução do consumo de frutas e hortaliças na Espanha, publicada na revista *Distribución y Consumo* do Mercasa (empresa estatal federal espanhola que administra os mercados terminais de produtos perecíveis juntamente com os governos municipais), em dezembro de 1999, aponta que o consumo total de frutas e hortaliças frescas e processadas na Espanha, em 1998, chegou a 163,4 quilos per capita, sendo 84,89% no domicílio, 11,55% em hotéis e restaurantes e 3,56% em instituições de alimentação pública. Indica que a hortaliça mais consumida, em todos os anos pesquisados, foi o tomate, com cerca de 585.000.000 quilos (*apud* GUTIERREZ, 2000c).

Em seu trabalho focado no mercado europeu, MACHADO F^o *et al.* (1996) relacionam o grau de informação do consumidor, quanto aos efeitos dos alimentos para a saúde, e as mudanças

quanto ao hábito de consumo de alimentos. Assim, produtos com elevados teores de ácidos graxos saturados sofrem crescentemente discriminações e restrições por parte do consumidor, enquanto outros produtos, notadamente os ricos em fibras e vitaminas, passam a ganhar espaço. Observaram que enquanto no setor de alimentos industrializados ocorre uma intensa pesquisa junto ao consumidor, buscando ofertar o produto ideal, no setor de frutas e hortaliças isso não se observa. Tendo em vista que para ofertar um produto hortifruti de qualidade vários processos são necessários, estes produtos poderiam ser analisados como um produto processado, e a voz do cliente é fator determinante quanto aos processos a serem empregados.

O setor supermercadista assistiu grandes mudanças no perfil de seus clientes. Ainda na década de 70, era notável o preconceito das donas de casa sobre a compra de hortifruti em supermercados (ELAS, 1976), bem como já havia consciência por parte dos supermercados das dificuldades na comercialização desses produtos (VERDURAS, 1977).

Ao longo do tempo, as mudanças ocorridas no perfil dos consumidores desencadearam alterações no setor de supermercados. O consumidor busca qualidade e comodidade, procura produtos frescos, com bons preços, além de um ambiente seguro e disponível em seu horário livre. Assim, a área destinada aos produtos perecíveis, que ocupava no máximo 40% da área total da loja, chega a 60% e até 70% da área total. Porém, este crescimento traz a preocupação ainda maior com as perdas de produtos, principalmente com o apodrecimento de frutas (FRUTAS, 1996). Outro aspecto que passa a ser primordial é a padronização das embalagens (SILVA, 1997).

Os supermercados, nos últimos cinco anos, vêm passando por transformações intensas e radicais, com direções, amplitudes e conseqüências fortemente sentidas pelos empresários do setor. A mais intrigante de todas as mudanças talvez tenha ocorrido no comportamento do consumidor brasileiro, impulsionada pela estabilidade econômica. O consumidor é agora questionador, ciente do seu poder de barganha e nada fiel. Esse indivíduo ainda é um desconhecido para o setor, e vem obrigando muitas empresas a questionar seus sistemas de operação, mudar produtos, reformular embalagens e fazer de tudo para ouvi-lo. Nesse início de novo século, mais do que tecnologia, será condição essencial a real aplicação do conceito de marketing, sendo entendido como um meio de “resolver o problema do cliente”. Atender realmente o cliente é dar-lhe o que foi procurar, usando, para isso, as ferramentas tecnológicas,

conceituais e humanas disponíveis. No tocante à área financeira, relacionam-se os focos de trabalho para viabilizar seu sucesso: otimizar a estrutura de logística e distribuição, eliminar desperdícios e criar informações gerenciais adequadas. Dentre os pontos destacados para o real atendimento ao cliente, o treinamento de mão-de-obra especializada é apontado como preocupação primeira das organizações (HORTIFRUTI, 2000).

O IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, através de sua Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF, realizada nas nove Regiões Metropolitanas do país, nos vários pontos de varejo disponíveis, revelou que as hortaliças encabeçam a lista de cortes promovidos pela família brasileira diante da necessidade de conter despesas, sendo gastos entre 5 e 20% do gasto com alimentos em hortaliças, e entre 35 a 50% em carne. (HORTALIÇAS, 1999)

Estudo realizado por FONSECA *et al.* (1998), na cidade de Campinas, avaliou as atitudes dos consumidores com relação à compra de hortifrutícolas em hipermercados e sacolões/varejões, em que verificaram que os consumidores de hipermercados demonstraram estar satisfeitos com relação a localização, serviços de entrega domiciliar, venda de hortifrutícolas sem resíduos químicos, variedade de outros produtos além de hortifrutigranjeiros, aceitação de cartões de crédito, comercialização do produto limpo e estacionamento. Foram levantados ainda itens para os quais os mesmos consumidores demonstraram insatisfação, como frescor, preço de forma geral, preço único por quilograma, integridade do produto, rapidez nas compras e no atendimento dos funcionários e produtos já cortados. Apesar da qualidade ser apontada em vários trabalhos como um dos fatores mais importantes para a escolha de um produto ou serviço, os autores afirmam que os resultados desse trabalho mostram que a qualidade não definiu a opção dos entrevistados por um dos equipamentos estudados, uma vez que a consideraram satisfatória para os comerciantes avaliados.

GUTIERREZ & RESENDE (2000) relacionam a automação dos supermercados à restrição da diversidade de produtos hortifrutícolas, relatam que as redes de supermercados têm criado uma versão própria do PLU (Product Look-Up) internacional. Explicam que o PLU é um sistema de codificação numérica (de quatro ou cinco dígitos), muito comum na Europa e Estados Unidos, que facilita a operação de venda, possibilitando a precificação do produto a granel; são selos adesivos com um código numérico colocados no produto na venda a granel, digitado no check-out, identificando e dando preço ao produto. Questionam se não estaria substituindo a

classificação pelo PLU. Assim, concluem que a solução passa por negociações e necessita que se comece pela adoção das normas de classificação e pelo entendimento por parte do varejo de que a diversidade, característica do produto, é uma grande arma de venda e da concorrência.

Outra ferramenta adotada com o intuito de atender ao cliente é o ECR (Efficient Consumer Response), que envolve ferramentas como padronização, reposição eficiente, comércio eletrônico e gerenciamento de categorias, sendo estimado que sua aplicação no Brasil leve a uma redução de US\$ 4,5 bilhões nos custos da cadeia nacional de abastecimento, com uma redução de 10% no preço final dos produtos. A aplicação do ECR a nível mundial provou que esta ferramenta é capaz de reunir a indústria e o comércio, agregando valor, porém, é necessário incluir mais efetivamente o consumidor nas estratégias, o que significa entender, antecipar e satisfazer as necessidades do consumidor. Trata-se de uma ferramenta utilizada para produtos industrializados. Nos Estados Unidos, onde nasceu o conceito ECR em 1992, já ficou claro que sua utilização não deve visar apenas a redução de custos, mas sim agregar valor, tendo ainda muito a contribuir para o aumento da eficiência, principalmente na logística (ECR, 2000).

2. O Produto: Tomate

2.1. Origem e Botânica

Segundo FILGUEIRA (1982), o tomate (*Lycopersicon esculentum*) é uma planta originária do continente americano, provavelmente da região Andina, sendo introduzida posteriormente no México e sendo levada à Europa na época do descobrimento da América.

RICK (1978) relata o tomateiro como originário da América do Sul, mais precisamente do Equador e Norte do Chile, e, inclusive, das Ilhas Galápagos. Parece ter sido levado da América do Sul para a América Central por índios pré-históricos, e no século XV, para outras partes do mundo por viajantes europeus.

JENKINS, *apud* RICK (1978), relatou a primeira referência histórica ao tomate, feita em 1554 por Matthiolus, em que descreve a espécie inicialmente introduzida na Itália, de frutos amarelos, justificando o nome que lhe foi dado “pomi d’oro” (maçã dourada). Os italianos foram os primeiros a cultivar o tomate em 1550, sendo, provavelmente, os primeiros a utilizarem-no na alimentação humana em meados do século XVIII.

Do século XVI até início do século XVII, o tomate foi cultivado nos jardins europeus como planta ornamental e afrodisíaca e pela beleza de seus frutos, que lhe renderam o nome “*pomme d’amour*”. O tomate foi, inicialmente, tido como venenoso, provavelmente por pertencer a família das solanáceas, temidas na época pelos europeus, que as consideravam venenosas. A toxicidade de certas espécies dessa família deve-se à presença de alcalóides. No caso do tomate, o alcalóide predominante é a tomatina, que se encontra em altas concentrações na folhagem e nos frutos verdes, mas transforma-se em composto inerte nos frutos maduros. O fato do tomate não possuir nomes nativos nos Andes, e ser conhecido na língua Nahuatl do México como Tomatl, leva a concepção de que foi domesticado no México. O uso do tomate foi difundido amplamente a partir do século XIX, porém, persistiu, até meados do século XX, em diversas regiões, incluindo-se os Estados Unidos, a suposição de que seria venenoso (RICK, 1978).

Segundo NELSON, *apud* PINTO & CASALI (1980), a primeira notícia referente ao cultivo de tomateiros nos Estados Unidos data de 1781, da plantação de Thomas Jefferson.

No Brasil, o tomate foi introduzido no final do século XIX pelos imigrantes europeus (PINTO & CASALI, 1980).

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) é uma planta dicotiledônea, pertencente à família Solanaceae. Segundo MÔNACO, *apud* PINTO & CASALI (1980), o gênero *Lycopersicon* possui dois subgêneros, com base na classificação de Muller:

- *Eulycopersicon*, correspondente às espécies *L. esculentum* (tomate cultivado) e *L. pimpinelifolium*, ambos de frutos avermelhados quando maduros;
- *Eriopersicon*, que compreende as espécies *L. chilenses*, *L. peruvianum*, *L. hirsutum*, *L. glandulosum*, *L. pessissi* e *L. cheesemaniai*, que apresentam frutos verdes e arroxeados quando maduros.

Segundo os mesmos autores, no desenvolvimento de cultivares resistentes a doenças e pragas, as espécies silvestres contribuíram bastante, obtendo-se fontes de resistências para doenças como a murcha por Fusarium, o vírus do vira-cabeça, o fungo Verticillium e a pragas como o nematóide de galhas.

2.2. Composição Química e Valor Nutritivo

Segundo HOBSON & GRIERSON (1993), a composição química de tomates depende de seu genótipo, do ambiente de cultivo, da nutrição da planta do tomateiro e, em menor escala, do tratamento pós-colheita a que é submetido.

O **Quadro 1** apresenta a composição química do tomate, fornecendo os valores médios encontrados nos frutos.

Quadro 1 . Composição química típica do tomate maduro.

Componente	% do peso fresco
Matéria seca	6,5
Carboidratos totais	4,7
Gordura	0,15
Proteína	0,4
Açúcares redutores	3,0
Sacarose	0,1
Sólidos solúveis totais	4,5*
Ácido málico	0,1
Ácido cítrico	0,2
Fibras	0,5
Vitamina C	0,002
Potássio	0,25

Fonte: HOBSON & KILBY (apud HOBSON & GRIERSON, 1993)

* °Brix, determinado por refratômetro, representa não apenas conteúdo de açúcares redutores, mas também ácidos orgânicos e constituintes presentes em menor quantidade, que contribuem para o índice de refração.

SALGADO (1999) aponta o tomate como um alimento funcional, termo utilizado para designar alimentos que proporcionam benefícios à saúde, incluindo a prevenção e tratamento de doenças, além de satisfazer os requerimentos nutricionais tradicionais. Afirma que atualmente tem se dado atenção maior a outros carotenóides, além daqueles com atividade pró-vitamina A, dentre eles o licopeno, encontrado principalmente em tomates, que teria uma atividade antioxidante dez vezes maior que o β -caroteno, sendo hoje o carotenóide mais promissor para a nutrição e saúde humanas.

Segundo GESTER e CLINTON, *apud* SALGADO (1999), o licopeno pode prevenir a carcinogênese e aterogênese ao interferir passivamente com os danos oxidativos ao DNA e lipoproteínas.

2.3. Fatores Pré-colheita que Afetam a Qualidade Pós-colheita

Segundo FILGUEIRA (1982), a cultura do tomate, tanto extensiva ou conduzida com tecnologia sofisticada, exige cuidados constantes devido ao ataque de grande número de doenças e pragas. A planta vegeta bem em condições de clima quente, com temperaturas médias de 20°C e umidade relativa de 80 a 90%, devendo haver uma variação entre as temperaturas diurna e noturna. Suporta temperaturas baixas de 8 a 10°C, desde que não sejam muito prolongadas. São sensíveis à geada, e temperaturas elevadas, 35°C ou mais, são prejudiciais. Condições de alta umidade relativa favorece a ocorrência de doenças e fungos, e chuvas na época da colheita podem causar rachamento dos frutos.

Segundo MELO (1991), os produtores de tomate, principalmente da cultura estaqueada, são prejudicados por uma série de problemas, além daqueles causados por doenças, pragas e desordens nutricionais, que refletem-se diretamente sobre o rendimento e/ou a qualidade do produto. São anomalias decorrentes da interação das plantas com fatores ambientais, em que destacam-se os climáticos, como temperatura, luz e umidade.

AUNG (1979), considerando que todas as plantas tem uma temperatura máxima, mínima e ótima para cada um de seus estádios de desenvolvimento (germinação, crescimento vegetativo, florescimento, frutificação e amadurecimento), realizou estudo em que levantou a temperatura ótima para cada uma dessas fases de desenvolvimento do tomateiro, conforme **Quadro 2**.

Quadro 2. Temperatura ótima para os diferentes estádios de desenvolvimento do tomateiro.

Estádio de desenvolvimento	Temperatura ótima (°C)	
	Diurna	Noturna
Germinação	20 – 25	-
Crescimento	25 – 27	17 – 20
Florescimento	21 – 25	13 – 17
Frutificação	25	18
Amadurecimento	24 – 28	-

AUNG (1979) relata ainda que a taxa de crescimento vegetativo é afetada no início do crescimento, na fase de plântula e nas subsequentes, pela relação de temperatura noturna e diurna abaixo ou acima da faixa de variação considerada ótima. Cita que plântulas submetidas à

temperatura constante baixa (14°C) exibem aumento significativo no número de flores, em relação àquelas mantidas a 26°C. A exposição de plântulas à temperatura de 14°C, logo após a germinação, leva à frutificação precoce. Outros distúrbios induzidos pelo frio são o arroxamento da planta, bifurcação ou ramificação das pencas e deformação dos frutos (“frutos pitanga”).

KRETCHMAN (1990) relata que a exposição de plântulas de cultivares do tipo caqui (na fase embrionária de diferenciação das flores) à temperatura diurna/noturna de 15°C/10°C pelo período mínimo de uma semana leva ao aparecimento freqüente de frutos com o fundo aberto (lóculo aberto).

PICKEN (1984) relata a influência da temperatura sobre o “pegamento” do fruto, termo que indica a proporção de flores que fixam frutos que desenvolvem-se normalmente até a colheita: a temperatura limitante de pegamento do fruto é a noturna, sendo que a faixa ótima está entre 15 e 20°C, observando-se um acentuado índice de queda de botões florais quando as médias de temperatura noturna e diurna ultrapassam os limites considerados ótimos. Observou que a influência da temperatura sobre o pegamento do fruto é muito dependente da cultivar.

Com referência ao pegamento, PHILOUZE (1984) aponta a partenocarpia (formação de frutos sem fecundação), condicionada pelo gene “pat-2”, como uma alternativa para otimizar o pegamento de fruto sob condições extremas de temperatura.

JUNQUEIRA *et al.* (1999) afirmam que mais de duzentas doenças do tomateiro, provocadas por agentes bióticos e abióticos foram relatadas em todo o mundo, sendo que a dificuldade de diagnose dessas doenças no campo, bem como no monitoramento de pragas tem feito com que técnicos e tomaticultores utilizem um vasto número de produtos químicos no seu combate. Os autores visitaram sete propriedades, localizadas no Distrito Federal, a fim de diagnosticar como os agrotóxicos vêm sendo utilizados na cultura do tomate, bem como as condições de aplicação e armazenamento dos produtos, além da observação ou não à lei. Dentre os agrotóxicos utilizados e registrados para a cultura foram encontrados: Ridomil, Nomolt, Manzate, Pirimor, Funguran, Orthene, Match, Atabron, Derosal, Furadan, Tameron, Peropal, Decis, Thiamethoxan, Fusilane, Sencor, Agrimicina, Daconil, Previcur, Confidor, Folicur, Cobre Sandoz, Dithane e Cerconil. Dentre os produtos não recomendados e utilizados na região foram encontrados: Kumulus e Ramidop. Verificaram ainda que o armazenamento era feito de forma precária em duas propriedades, e que apenas dois faziam uso do EPI (Equipamento de Proteção

Individual) completo. Apenas três produtores utilizavam o Receituário Agrônomo para aquisição de agrotóxicos. Observou-se uso indiscriminado dos produtos, utilização de misturas duvidosas e desrespeito ao período de carência.

Ainda com relação aos fatores ambientais que atuam antes da colheita, STEVENS & RICK (1986) relatam a influência da temperatura sobre a biossíntese de pigmentos durante o processo de maturação dos frutos de tomate, apontando a faixa de 24-28°C como ótima para promover a síntese do pigmento licopeno, responsável pela cor vermelho intensa dos frutos. Temperaturas superiores a 30°C inibem o licopeno e favorecem a síntese de carotenóides, que conferem cor amarelo-alaranjada aos frutos, depreciando o valor comercial dos mesmos.

HENZ (1993) avaliou a influência do ataque, no campo, da traça do tomateiro sobre a conservação dos frutos da cultivar Santa Clara, separados quanto ao estágio de maturação na colheita (verde-maduro e vermelho) e quanto ao ataque da praga (sadios ou brocados). Observou diferença significativa para perda de peso entre frutos brocados e sadios. Os frutos brocados apresentaram taxa de deterioração de 53% (verdes) e 69% (vermelhos), enquanto que os sadios não apresentaram sinais de deterioração. Os principais patógenos associados às lesões de traça foram *Alternaria alternata* e *Erwinia*. A taxa respiratória dos frutos brocados foi maior que a dos sadios.

MUELLER & MONDARDO (1999) estudaram a influência da interação entre a densidade de plantio e a altura de desponte das plantas de tomate sobre a produção e a qualidade dos frutos. Obtiveram efeito linear e crescente da altura de desponte nas variáveis produção e número de frutos, e efeito linear e decrescente da densidade de plantio nessas variáveis. Observaram, para peso médio de frutos, efeito quadrático para os dois fatores.

Existem trabalhos que avaliam a influência da aplicação de prática cultural visando a qualidade pós-colheita dos frutos de tomate. Como o estudo de CARARO *et al.* (2000), em que analisaram a efetividade da irrigação da cultura com água carbonatada na qualidade pós-colheita de tomate, avaliada pela perda de matéria fresca, coloração, murchamento e índice de doenças ao longo de 20 dias de armazenamento a 25°C e 70-80% de umidade relativa. Seus resultados não apontaram diferenças nas características avaliadas, decorrentes do uso da água carbonatada.

FONTES *et al.* (2000) avaliaram o efeito da fertirrigação com potássio (K) sobre o tamanho, composição mineral e a qualidade dos frutos de tomate. Observaram que as dosagens

de K levaram a respostas quadráticas da produção de frutos graúdos. Também houve efeito sobre as produções máximas obtidas. Em relação a composição dos frutos, as dosagens não afetaram os conteúdos de matéria seca e dos teores de P, S e Mg, bem como os teores de vitamina C, sólidos solúveis, licopeno e β -caroteno. Mas dosagens maiores levaram a redução no pH e aumento no conteúdo de ácidos, havendo ainda o aumento no conteúdo de nitrato e potássio nos frutos.

MORETTI *et al.* (1999c) avaliaram a qualidade pós-colheita de frutos de tomate de mesa, cultivar Carmem, cultivados em condições protegidas, submetidos a diferentes frequência de aplicação de nitrogênio via gotejamento superficial e subterrâneo. Os frutos foram colhidos com pelo menos 90% da superfície com coloração vermelha e submetidos a análises de teor de sólidos solúveis, acidez titulável, firmeza e açúcares solúveis totais. A irrigação superficial e aplicação semanal levou à obtenção de frutos com maior teor de sólidos solúveis do que o gotejamento subterrâneo e 2 aplicações semanais. A acidez titulável não foi afetada pelos tratamentos. Maior frequência de aplicação (3 vezes por semana) resultaram em frutos mais firmes. O gotejamento subterrâneo com 3 aplicações semanais levou aos maiores teores de açúcares.

2.4. Colheita e Maturação

Segundo DURIGAN & CHURATA-MASCA (1991), a retirada do fruto da planta-mãe lhe imprimirá uma série de processos fisiológicos próprios, sendo interrompido o suprimento de água, minerais e outras moléculas orgânicas (açúcares, hormônios, etc). As mudanças metabólicas, próprias da espécie ou mesmo da variedade, passam a controlar a qualidade do fruto colhido, dando-lhe as características relativas à coloração, textura, aroma, sabor, etc. O tipo e a intensidade desta atividade metabólica serão os determinantes de sua vida útil e qualquer meio capaz de retardar ou desacelerar este metabolismo terá grande influência na sua conservação. Os autores enfatizam que este mecanismo pode ser controlado genética, bioquímica e ambientalmente.

BLEINROTH (1995) aponta uma forma prática de verificar se o tomate alcançou sua maturidade fisiológica, permitindo a colheita do fruto ainda verde, porém, fisiologicamente desenvolvido: realizar um corte transversal do fruto, caso ocorra corte das sementes, o tomate ainda não está em condições de ser colhido; se, ao contrário, as sementes deixarem a lâmina passar sem serem feridas, a colheita pode ser efetuada. Outra indicação de que o fruto está em condições de ser colhido é a formação de material gelatinoso no interior do mesmo.

Segundo KLUGE & MINAMI (1997), a vida pós-colheita de tomate é comprometida por problemas de desidratação, amolecimento excessivo e podridões comuns nesta fase.

BENADY *et al.* (1995), considerando que a competição nos mercados interno e internacional demandam o aumento da qualidade dos produtos, indicam a importância do estágio de maturação dos frutos na colheita sobre a qualidade e vida de prateleira dos mesmos.

KADER *et al.* (1977) avaliaram o efeito do estágio de maturação no momento da colheita sobre a composição e o “flavor” de tomates de mesa. Verificaram que frutos amadurecidos na planta apresentam maior conteúdo de açúcares e são mais doces do que frutos colhidos nos estádios iniciais do amadurecimento, afirmam que quando a colheita ocorre nesta fase, há um impacto em seu conteúdo de açúcares e ácidos, resultando em perda da qualidade do “flavor”. Relatam que mudanças na acidez afeta o sabor doce e na intensidade do “flavor” como um todo, enquanto que mudanças no teor de açúcares afeta primeiramente o sabor doce e o “flavor” globalmente.

Conforme HOBSON & GRIERSON (1993), dentre os frutos climatéricos, o processo de amadurecimento de tomate é um dos mais conhecidos, por seu genoma ser relativamente pequeno e a avaliação da ação de genes mutantes ser razoavelmente simples, o que facilita pesquisas relativas ao controle dos mecanismos associados à maturação. Os autores apresentam as alterações relacionadas à maturação de tomates, resumidas no **Quadro 3**.

Quadro 3. Mudanças relacionadas à maturação de tomate e mecanismos associados às mesmas.

Mudança	Mecanismo
Cor	- Degradação da clorofila; dissolução das lamelas dos cloroplastos; acúmulo de β -caroteno e licopeno nos plastídeos, com sua conversão à cromoplastos.
Textura	- Redução em “galactan”; solubilização dos complexos pécticos, particularmente a solubilização e parcial depolimerização de “polyuronides” ; erosão na parede celular observada em estudos microscópicos.
Flavor (sabor e aroma)	- Aumento na relação ácido cítrico/ácido málico; depolimerização e degradação de amido em açúcares; destruição de alcalóides (α -tomatina); redução do teor de polifenóis e poliaminas; aumento na complexidade da fração volátil
Resposta fisiológica	- Decréscimo no volume citoplasmático; aumento na condutividade hidráulica; redistribuição dos íons K^+ entre os compartimentos da célula; diminuição no teor de fosfolipídeos
Atividade enzimática	- Aumento na invertase, enzima málica; β -1:4 glucanase, endopoligalacturonase, fosfofrutoquinase; ACC sintase e várias outras

Fonte: HOBSON & GRIERSON, 1993

Quanto ao aspecto microbiológico, em SENAI (2000) afirma-se que, na colheita e transporte, as principais fontes de carga microbiana dos vegetais são constituídas pelas mãos dos manipuladores, pelos equipamentos e pelos meios de transporte. Apontam que a lavagem com água clorada remove cerca de 90% da flora microbiana, o restante permanece preso no exsudado mucilaginoso dos vegetais. Quanto à distribuição e comercialização, ressaltam o risco decorrente das múltiplas manipulações, que podem ser realizadas em condições higiênicas e de refrigeração adequadas ou não. Ressaltam a importância da sanidade dos vegetais, que por apresentarem a camada de células epidérmicas íntegra, impõem uma barreira contra a infecção dos tecidos internos.

2.5. Padrões de Maturação de Tomate

KADER & MORRIS (1976) realizaram um estudo em que correlacionaram medidas subjetivas e objetivas de maturação de tomates, e propuseram uma classificação dos estádios de maturação observados (**Quadro 4**).

Quadro 4. Classes de maturação de frutos de tomate, com descrição das características das classes e número de dias para alcançar o estágio maduro a 20°C.

Classe	Descrição	Dias a 20°C
Verde imaturo	Verde. Aspecto interno: sem formação de material gelatinoso nos lóculos, sementes são cortadas ao se partir o fruto com uma lâmina.	19 - 23
Parcialmente verde-maduro	Verde. Aspecto interno: formação de material gelatinoso em pelo menos um lóculo, mas não em todos, sementes bem desenvolvidas.	14 - 18
Típico verde-maduro	Verde. Aspecto interno: material gelatinoso em todos os lóculos, sementes não são cortadas ao se partir o fruto com uma lâmina.	9 - 13
“Breaker”	Primeiros sinais de cor rósea na casca.	8
Rosa-brilhante	Praticamente iguais proporções entre cor verde e rósea ou vermelha na casca.	6
Rosa-escuro	Coloração rósea para vermelho.	3
Maduro para mesa	Todo vermelho, com maturidade desejada para consumo.	0

Fonte: Kader & Morris, 1976.

A CIA DE ENTREPOSTOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO – CEAGESP (s.d.) apresenta em sua classificação de tomate, elaborado no Programa Paulista para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortigranjeiros, cinco padrões de cor para os frutos,

relacionando-os com estádios de maturação, denominados de verde, salada, colorido, vermelho e molho (**Figura 2**).

O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) estabeleceu os padrões de maturação para tomates, baseado na presença e na proporção de cor vermelha nos frutos, sendo que estipula a denominação “vine-ripe” (que poderia ser traduzido por “amadurecido na planta”) para frutos colhidos após o estágio “breaker”, ou seja, quando ao menos 10% da superfície do fruto apresentar mudança da cor verde para amarelado, rosa ou vermelho (USDA, 1976 *apud* SARGENT *et al.*, 1992).



Figura 2. Padrões de cor e respectivas denominações, propostas pela CEAGESP.

Fonte: CEAGESP

MAKISHIMA (1980) apresenta termos que caracterizam o estágio de maturação do tomate, os quais afirma serem conhecidos e utilizados pelos produtores e comerciantes brasileiros:

- tomate verde: aquele que apresenta a coloração externa totalmente verde;
- tomate meio verde ou “salada”: aquele que apresenta cerca de 75% da superfície com coloração esverdeada;
- tomate meio maduro: aquele que apresenta cerca de 75% da superfície com coloração avermelhada, e;
- tomate maduro: aquele com coloração totalmente vermelha.

2.6. Aspectos Pós-colheita

2.6.1. A Questão Genética

HOBSON & GRIERSON (1993) listam alguns genes de mutantes ligados ao processo de maturação, que estão associados a alteração da coloração ao longo do amadurecimento dos frutos.

Segundo MEDINA (1984), esses genes, provavelmente, causam bloqueios nos caminhos biossintéticos da maturação.

Os genes relacionados com a maturação, bem como o cromossomo em que se localizam e seu efeito sobre o fenótipo são apresentados no **Quadro 5**.

Quadro 5. Alguns genes mutantes que afetam o amadurecimento de tomates, cromossomos em que se localizam e seus efeitos sobre o fenótipo.

Mutante	Cromossomo	Efeito sobre o fenótipo
<i>Ripening inhibitor (rin)</i>	5	O fruto cresce normalmente e sua cor se torna amarelada lentamente. Produz baixos teores de etileno. Os frutos raramente amolecem e apresentam baixa atividade de poligalacturonase. Não amadurecem quando expostos a etileno exógeno. Teores elevados de oxigênio levam ao desenvolvimento de coloração rosada.
<i>Never ripe (Nr)</i>	9	O fruto adquire coloração vermelho-alaranjada lentamente. O amolecimento devido à ação do etileno, da poligalacturonase e síntese de licopeno é menor do que o de variedades não mutantes.
<i>Alcobaça (alc)</i>	10	A resposta a este gene varia com o “background” genético e a época da colheita do fruto. O fruto pode se tornar vermelho pálido se amadurecer na planta, e amarelo se colhido na maturidade fisiológica. Apresenta baixa atividade de poligalacturonase.
<i>Non-ripening (nor)</i>	10	Gene não alelo com o mutante <i>Alcobaça</i> , e de ação mais extrema que o <i>rin</i> . Apresenta produção de etileno muito baixa. Com coloração ao final da maturação, normalmente, amarelo intenso. Apresenta mais poligalacturonase do que o <i>Alcobaça</i> , porém, menos do que 1% do observado em variedades não mutantes.

Fonte: HOBSON & GRIERSON (1993)

Assim, vários trabalhos foram realizados, utilizando esses genes mutantes, visando prolongar a conservação natural pós-colheita de tomates. LEAL & LIBERAL (1971) fizeram

uma análise da situação, na época, do programa de melhoramento genético de tomate face à introdução do cultivar Alcobaça, que possibilitou o início de trabalhos de hibridação em 1967. Os autores afirmam que, na ocasião, vários trabalhos com cultivares biloculares foram realizados, e que, em 1970, passou-se a envolver cultivares pluriloculares. Fazem referência a resultados animadores, e mencionam expectativas positivas em relação aos trabalhos.

DELLA VECCHIA & KOCH (2000), considerando a denominação “longa vida”, utilizada para denominar tomates de vida de prateleira prolongada, expõem em seu artigo, o que são e como foram desenvolvidos tais produtos. Relatam que desde a sua introdução no mercado brasileiro, em 1988, o tomate longa vida tem aumentado a sua participação no mercado para consumo *in natura*, sendo estimado que representem cerca de 70% do mercado atual. Os autores atribuem essa participação à maior flexibilidade oferecida ao produtor na hora da colheita, menor perda nas operações de embalagem e transporte dos frutos e menor perda na comercialização dos frutos no varejo. Esclarecem que os tomates longa vida podem ser desenvolvidos de três formas: a. por meio de métodos convencionais de melhoramento genético, pela seleção de parentais superiores, aumentando a frequência dos alelos favoráveis para uma maior firmeza do pericarpo do fruto, quando tem-se o tomate denominado longa vida do tipo estrutural, sendo que praticamente todos os tomates longa vida desse tipo descendem de cultivares desenvolvidas para o processamento industrial; b. por meio de métodos convencionais de melhoramento genético pela utilização de mutantes de amadurecimento, que são alelos simples com efeitos múltiplos que afetam o amadurecimento do fruto do tomate, os alelos *rin*, *nor* e *alc.*, nessa classe de tomates longa vida situam-se os híbridos F₁ Carmem, Raisia, Graziela, Neta, dentre outros; c. por meio de técnicas da moderna biologia molecular, que são as cultivares transgênicas. Os autores afirmam que não existem, atualmente, cultivares de tomateiro do tipo longa vida transgênico comercializados no Brasil.

LEAL & TABIM (1974) apresentam resultados obtidos da avaliação da conservação natural pós-colheita de frutos de vários cultivares de tomateiro e de seus híbridos com o cultivar Alcobaça, em que verificaram que o cultivar Alcobaça apresenta excelente comportamento pós-colheita, com elevada vida de prateleira.

LEAL & MIZUBUTI (1975) apresentam resultados de trabalho que avaliou as características e conservação natural pós-colheita de frutos de híbridos de cultivares biloculares e

pluriloculares com Alcobaça, observando que a característica de longa duração inferida pelo cultivar Alcobaça foi efetiva nos frutos dos híbridos e que não houve problemas de cruzamento.

RESENDE *et al.* (1997), considerando a sugestão de se obter em híbridos F₁ de tomate multilocular rápidos ganhos em aroma e sabor (flavor) e conservação pós-colheita, através do uso de linhagens ou cultivares com altos teores de açúcares e ácidos e o uso do gene mutante *alc*, respectivamente, realizaram trabalho em que avaliaram a qualidade pós-colheita de genótipos de tomate do grupo multilocular. Obtiveram bons resultados para as características avaliadas (espessura da polpa, número de lóculos, textura, sólidos solúveis, acidez total titulável, açúcares totais, vitamina C e pectinas) em três híbridos estudados, e observou que o loco Alcobaça, presente em heterozigose em um híbrido promoveu aumento na firmeza do fruto, redução no teor de pectina solúvel e da relação pectina solúvel/pectina total, não parecendo ter efeitos deletérios sobre a qualidade dos frutos.

FREITAS *et al.* (1998) avaliaram o efeito do alelo *alc* e do *background* genético nas características de qualidade e conservação pós-colheita de frutos do tomateiro, e seus resultados indicaram que o alelo *alc* tem pouca influência sobre a coloração, mas possibilitou a manutenção da firmeza dos frutos. Em interação com o *background* genético, o alelo *alc* possibilitou menores perdas de peso.

VILAS BOAS *et al.* (1999) também avaliaram a influência do alelo *alc* em heterozigose sobre a vida e qualidade pós-colheita de tomates, em frutos armazenados em condições ambiente. Verificaram uma ampliação de dois dias na vida pós-colheita nos frutos com o alelo *alc*, sem alterar sua pigmentação e níveis de pH e acidez total titulável (ATT). Esses frutos apresentaram valores superiores para teores de sólidos solúveis totais (SST), açúcares solúveis totais e relação SST/ATT aos dos frutos controle.

AMARAL Jr. *et al.* (1998) avaliaram dados de três características de produção e quatro relacionadas à qualidade dos frutos de cinco cultivares de tomateiro e seus híbridos, e o resultado de suas análises evidenciaram a possibilidade de ganhos genéticos para as características de produção, o mesmo não ocorrendo com os teores de sólidos solúveis, carotenóides totais e betacaroteno, denotando a reduzida variabilidade para as características da qualidade de frutos avaliadas, indicando que as mesmas têm sido negligenciadas em programas de melhoramento.

ANDRADE *et al.* (1998) avaliaram se em frutos de híbridos F1 de tomates do tipo Santa Cruz ocorre maior firmeza pós-colheita. Os frutos foram colhidos no estágio denominado “breaker”, caracterizado pela quebra de estado verde dos frutos com o aparecimento de manchas levemente avermelhadas no início da maturação, e avaliados quanto a firmeza pelo método da aplanção, no dia da colheita e a cada dois dias, até os frutos estarem totalmente moles. Os resultados obtidos demonstraram que os frutos dos híbridos F1 testados, em geral, podem ser considerados mais firmes que a cultivar padrão (Santa Clara), sendo mais expressivos no período inicial de 6 dias.

2.5.2. Tecnologia Pós-colheita

SCHUTZ *et al.*, *apud* LEE *et al.* (1997), afirmam que ao escolher tomates, para compra e uso, o consumidor avalia primeiramente a cor do fruto, sua textura e “flavor”. Apontaram a cor como fator importante na definição da qualidade ao longo da cadeia de comercialização/distribuição.

Assim, apresentam-se trabalhos que abordam temas que apresentam influência sobre essas características visadas pelo consumidor.

De acordo com DURIGAN & CHURATA-MASCA (1991), para os frutos que não apresentam genes mutantes, o desenvolvimento da coloração está associado ao ponto de colheita e ao controle ambiental, em que destacam-se a temperatura e os níveis de O₂ e CO₂. Sendo que os frutos colhidos “verdes” não amadurecerão e os colhidos “passados” terão vida útil muito curta.

VOGELE (1937), considerando a importância da cor na comercialização de tomates, já descrevia os efeitos de fatores ambientais sobre o seu desenvolvimento. Fez um histórico sobre o estudo dos pigmentos em vegetais, e analisou o efeito da temperatura sobre a produção do licopeno, indicando que temperaturas entre 30° e 37°C inibem sua síntese, porém, ao se retornar o fruto para temperatura de 20°C sua produção é reiniciada. Afirmou que para o desenvolvimento da cor vermelha desejável nos tomates, é necessário que a produção de licopeno seja acompanhada da degradação da clorofila. Em seu estudo, temperaturas inferiores a 10°C não possibilitaram a formação de licopeno. Para a degradação da clorofila, relatou que é necessário temperaturas superiores a 15°C. Porém, temperaturas acima de 40°C prejudicaram, irreversivelmente, a produção de licopeno, e conseqüentemente, o desenvolvimento da cor

vermelha, além de impossibilitar a degradação da clorofila, fazendo com que os frutos permanecessem verdes.

Quanto ao etileno, VOGELE (1937) relata que sua ação foi descoberta através da observação de que plantas que ficavam próximas à iluminação a gás tinham seu metabolismo modificado. Seguiram-se estudos com produtos da combustão incompleta de querosene, sendo que, em 1924, realizou-se o primeiro estudo com etileno para alterar a cor de limões, de verde para amarelo. Relata ainda que, em 1928, foi publicado estudo que estabeleceu métodos para uso comercial do etileno na maturação de tomates e bananas. Ressalta que, em temperaturas superiores a 30°C, o etileno não é eficaz na obtenção da cor vermelha, uma vez que o licopeno não é sintetizado.

DURIGAN & CHURATA-MASCA (1991) apresentam condições de temperaturas e de atmosfera indicadas para tomates após a colheita apontadas por diversos autores, que foram resumidas no **Quadro 6**.

O etileno passou a ser usado no amadurecimento de vários frutos após a descoberta de que sua aplicação removia a cor verde de limões e aumentava sua taxa de respiração. Porém, os primeiros dados científicos sobre amadurecimento de frutos com uso de etileno ocorreu com sua aplicação em tomates verdes-maduros (fisiologicamente maduros), em que houve redução de 5 a 8 dias no processo de maturação dos frutos, ROSA, *apud* PRATT & WORKMAN (1962).

WORK (1929), *apud* PRATT & WORKMAN (1962), mostrou que o sucesso da aplicação comercial do etileno em tomates depende do estágio de maturidade do fruto, não se alcançando resultados satisfatórios se os frutos estiverem imaturos fisiologicamente e não obtendo-se respostas efetivas no caso do processo de amadurecimento já ter se iniciado. Aponta que o uso do etileno em lotes de tomates com vários graus de maturação pode levar a resultados negativos ou não apresentar qualquer vantagem comercial.

PRATT & WORKMAN (1962) estudaram o efeito do etileno sobre a respiração e comportamento no amadurecimento de tomates armazenados a 20° C após a colheita. Observaram que os tomates tratados com etileno amadureceram mais rapidamente e mais uniformemente que os não tratados. Verificaram que ocorreu o aumento climatérico na taxa respiratória logo após a aplicação do etileno, sendo este aumento mais rápido que em frutos não tratados, alcançando-se mais cedo o pico climatérico.

Quadro 6. Dados sobre condições para armazenamento de tomates e seus respectivos autores.

Autores	Recomendações
Grierson & Kader (1986); Maranca (1981)	-Para frutos “de vez”, temperatura ótima para amadurecimento de 20°C; temperatura < 12,8°C resulta em problemas com o desenvolvimento da coloração e do flavor; temperatura > 30°C levam a inibição na síntese do licopeno.
Grierson & Kader (1986)	-Para atmosfera modificada, não utilizar menos de 2% de O ₂ e mais do que 4% de CO ₂ . Recomendam conservação de frutos “de vez” em atmosfera contendo 4% O ₂ e 2% CO ₂ , a 12,8°C por 7 semanas; e, a 20°C por 1-2 semanas.
Pantástico et al. (1975)	-Temperatura de armazenamento para frutos “de vez” = 12,8°C; e, para frutos maduros = 4,4–9,0°C
Maranca (1981)	-Armazenamento de frutos com maturação incipiente por 2-6 semanas a 11-13°C. Para frutos maduros: 10 dias a 4,5–10,0°C; 6 semanas a 1°C; e, 1-3 semanas a 0°C. Utilizando sempre Umidade Relativa de 85-90%.
Bleinroth (1986)	-Conservação de frutos maduros por 1 semana a 8–10°C e 80-85% de Umidade Relativa; frutos “verdes” por 3 semanas a 12-15°C e 85-90% UR; e, “de vez” a 12°C e 90-95% UR. Recomenda amadurecimento a 19°C. Para atmosfera modificada, para frutos maduros, indica 14-15°C a 85% UR, com 3% CO ₂ e 4% O ₂ , por 2 semanas.
Lidster et al. (1988)	-Armazenamento de tomates maduros por 305 dias, a 10°C e 85-90% UR; frutos “de vez” por 2-6 semanas, a 13-16°C e 85-90% UR. Observam que o uso de atmosfera modificada é dependente do cultivar.
Mattoo et al. (1975)	-Não recomendam atmosfera contendo 3-5% CO ₂ e 3% O ₂ , pelo aparecimento de pontos escuros nos frutos; tampouco 4% O ₂ e 4% CO ₂ pelo amadurecimento desigual. Recomendam 4-8% O ₂ , 1-2% CO ₂ e 12,8°C para frutos “de vez”; e, 3% O ₂ em ausência de CO ₂ , a 12,8°C para frutos amadurecidos por até 6 semanas.

Fonte: DURIGAN & CHURATA-MASCA (1991)

BALDWIN *et al.* (1998) avaliaram a influência do estágio de maturação dos frutos de tomate na colheita e do tratamento com etileno sobre as concentrações de voláteis exalados pelo fruto quando maduro. Trabalharam com duas cultivares, colhidas em três estádios de maturação (verde, quase maduro e maduro), tratados ou não com etileno e mantidos a 21°C. Após maturação, foram analisados quanto aos seus compostos voláteis. Observaram que os resultados dependeram da cultivar, do estágio de colheita e do tratamento de etileno, sendo que uma das variedades apresentou menor diferença nos resultados entre os tratamentos.

DURIGAN & CHURATA-MASCA (1991) apresentam resultados de experimentos em que submetiam frutos de tomate, das cultivares Angela Hiper e Rio Grande, no estágio de maturação “de vez”: continuamente à condições ambientais; inicialmente à refrigeração seguindo-se de exposição ao ambiente; e, mantidos inicialmente no ambiente, levado a seguir à refrigeração. Os dados obtidos permitiram sugerir que tomates podem ser mantidos ao ambiente (temperatura média de 29,2°C) por até 4 dias antes de serem levados à refrigeração (20°C), sem que a evolução do amadurecimento, expresso pela coloração, seja prejudicada. Os experimentos permitiram concluir que a temperatura, por ocasião do amadurecimento dos frutos, é fator decisivo no desenvolvimento da qualidade adequada aos mesmos, o que pode ser conseguido armazenando-os a 20°C por 8 dias depois de colhidos, ou levando-os a esta temperatura em até 4 dias após a colheita.

CASTRO (2000) realizou estudo em que avaliou o efeito da quebra da cadeia do frio em tomates da cultivar Santa Clara, colhidos no estágio “breaker”, instalando vários tratamentos em que os frutos eram submetidos ao frio (14°C) ou à temperatura ambiente, continuamente, e alternando-se estas condições. Verificou que a quebra da cadeia levou ao desenvolvimento de coloração amarelada e perda da firmeza, observou ainda que quanto mais cedo os frutos são retirados do frio, mais rápido se dá o amadurecimento. E, concluíram, também, que tomates colocados apenas após 4 dias da colheita na refrigeração não tiveram sua qualidade comprometida, indicando que, para tomates, o resfriamento imediatamente após a colheita não é imprescindível.

DURIGAN *et al.* (1995) apresentaram resultados referentes a trabalho realizado com tomate cultivar Angela Gigante, que avaliou os efeitos de diferentes condições de conservação pós-colheita na evolução do amadurecimento dos frutos. Os frutos mantidos a 8°C foram bem conservados, mas não apresentaram desenvolvimento da coloração vermelha satisfatório. Sob condições de ambiente natural (24°C – 31°C), os frutos tornaram-se amarelados, e não vermelhos, com grande incidência de fungos patogênicos, (*Alternaria* sp., *Fusarium* sp. e *Penicillium* sp.). O tratamento a 20°C por 8 dias possibilitou o desenvolvimento da coloração vermelha, bem como sob condições ambientais por 4 dias, seguido de conservação a 20°C por 7 dias, corroborando as afirmações de DURIGAN & CHURATA-MASCA (1991) e CASTRO (2000).

Segundo HOBSON & DAVIES (1971), a colheita dos frutos de tomate deve ocorrer após o fruto ter atingido a fase de mínimo pré-climatérico, o que garantirá o processo de amadurecimento, que inicia-se com a elevação na taxa respiratória, que resulta em uma série de transformações físico-químicas, que aumentam as qualidades organolépticas do produto.

CHENG & SHEWFELT, *apud* HOBSON & GRIERSON (1993), afirmam que o tomate é um fruto sensível ao frio, sendo que abaixo de 11°C, frutos imaturos ou com maturação incipiente não só mudam de cor mais lentamente do que em condições ambiente, como, também, manifestam sintomas de injúrias causadas pela exposição a baixas temperaturas, denominados de “*chilling*”. Relatam, porém, que frutos maduros podem ser armazenados por uma ou duas semanas sob condições de frio, sem danos, sendo recomendado que sejam submetidos à condições normais para que desenvolvam adequadamente seu “*flavor*”. O nível de injúrias depende de uma combinação de vários fatores, como estágio de desenvolvimento, condicionamento ou não ao frio, e o tempo de exposição à temperatura inferior a 11°C. Relatam ainda que o “*chilling*” severo caracteriza-se pela ocorrência de partes de tecido firme (duro) mesmo com a casca apresentando coloração vermelha, enquanto que condições de “*chilling*” mais brandas resultam em amolecimento prematuro.

KLUGE *et al.* (1996) estudaram o efeito do aquecimento intermitente em tomates sobre os danos de “*chilling*”. Em tomates, o “*chilling*” caracteriza-se pelo aparecimento de depressões superficiais (“*surface pitting*”), aumento na incidência de *Alternaria* sp. e amadurecimento irregular após a retirada dos frutos das baixas temperaturas. Os autores trabalharam com tomate cultivar Santa Clara, armazenados continuamente a 5°C e Umidade Relativa de 90%, por 28 dias, ou aquecidos, após 10 dias, a 25°C, por 1, 2, 3 ou 4 dias. Observaram que os frutos mantidos a 5°C sofreram severos danos de “*pitting*” e podridões, além de apresentarem menor desenvolvimento da coloração. Tais sintomas foram diminuídos à medida que se aumentou o período de aquecimento após os 10 dias. Os tratamentos não afetaram a firmeza da polpa, porém, a perda de peso foi maior nos frutos aquecidos por 3 ou 4 dias, quando comparada com os frutos aquecidos por 1 ou 2 dias e os não aquecidos.

MOURA *et al.* (1998a) realizaram estudo em que avaliaram tomates de duas cultivares, sendo uma delas a cultivar “Santa Clara”, quanto a sua resistência ao “*chilling*”, além de analisar duas técnicas para avaliar injúrias por “*chilling*”: medida da fluorescência da clorofila e ligação

eletrolítica. Verificaram que a cultivar “Santa Clara” apresentou maior resistência ao “*chilling*” que o híbrido estudado, e que as técnicas analisadas para avaliar danos por “*chilling*” foram eficientes, podendo auxiliar em estudos sobre estresse fisiológico.

CASTRO (2000) avaliou o efeito da classificação, da embalagem e da refrigeração sobre aspectos de qualidade de frutos de tomates das cultivares Santa Clara e Carmem, colhidos no estágio verde-maduro, verificando que temperatura de 7°C levou à falhas no amadurecimento, sendo que a avaliação sensorial realizada para frutos amadurecidos às condições ambientais e a 13°C indicou melhor coloração para a cultivar Santa Clara. Verificou, ainda, que a cultivar Carmem apresentou maior suscetibilidade ao estresse pelo frio (“*chilling*”) que a Santa Clara. Ao avaliar a firmeza dos frutos, observou que a cultivar Santa Clara apresentou uma queda mais abrupta que a Carmem, cujos frutos mantiveram-se com alto valor para firmeza por mais tempo. Na avaliação sensorial da parte interna, verificou-se aumento na pontuação para a aparência interna com o amadurecimento, caindo ao final da vida de prateleira.

No mesmo estudo, CASTRO (2000) verificou, ao se avaliar o sabor, que a cultivar Santa Clara alcançou valores mais elevados que a Carmem, sendo que para este parâmetro não se encontrou diferença estatística entre os frutos submetidos à temperatura ambiente e a 13°C. Para Carmem, o sabor obteve maior pontuação nos frutos conservados a 13°C e menor nas condições ambiente. Com relação à classificação dos frutos antes de seu amadurecimento, os resultados levam a concluir que os frutos classificados alcançaram melhores características que os não classificados. Quanto à embalagem, os melhores resultados (representados por menor percentagem de injúrias) foram obtidos em caixa de papelão pequena (capacidade de 10 Kg).

HENZ *et al.* (1993) estudaram a ocorrência de doenças pós-colheita em tomates associadas à reutilização da caixa “K”, examinaram caixas adquiridas na CEASA e no mercado local, detectando-se a presença de vários gêneros de fungos nas mesmas. Obtiveram isolamentos dos patógenos e identificaram-se os gêneros *Fusarium*, *Alternaria*, *Rhizopus*, *Geotrichum*, *Trichoderma* e *Cladosporium*. Avaliou-se a patogenicidade através da inoculação de tomates com e sem ferimentos no estágio vermelho-maduros. Observou-se que os isolados foram patogênicos em 82% e 32% em frutos com e sem ferimento, respectivamente, ressaltando o potencial das caixas “K” em aumentar a probabilidade de incidência de doenças pós-colheita de tomates, principalmente quando associada à ocorrência de injúria mecânica.

SILVEIRA *et al.* (1998a), trabalhando com tomate cultivar “Santa Clara”, estudaram a influência da concentração do inóculo, do período de molhamento e da temperatura sobre o desenvolvimento de doenças pós-colheita relacionadas aos fungos *Rhizopus stolonifer*, *Fusarium moniliforme* e *Geotrichum candidum*. Para o fungo *R. stolonifer* não foi necessário o molhamento para que a doença se desenvolvesse, enquanto que os outros necessitaram de molhamento por no mínimo 24 horas. A temperatura que levou à maior incidência de lesões nos frutos foi a de 25°C, sendo que *F. moniliforme* e *G. candidum* não causaram podridões à temperaturas de 5, 35 e 45°C.

SILVEIRA *et al.* (1998b) acompanharam alguns produtos, dentre eles o tomate, durante um ano, levantando a ocorrência de doenças fúngicas pós-colheita, em quatro feiras-livres e na Central de Abastecimento da cidade de Recife (CEASA/PE). Detectaram doenças fúngicas em 12,4% dos frutos analisados, o que evidencia a importância da adoção de técnicas adequadas no pós-colheita, diminuindo as perdas de produtos.

KRETCHMAN (1990) afirma que frutos de tomate que amadurecem em condições de temperaturas elevadas podem exibir distúrbios como coloração irregular (manchados) e bronzeamento interno. Sendo sua causa associada a fatores climáticos, nutricionais e patológicos (vírus do mosaico do fumo), os quais interferem na movimentação ou na síntese de açúcares.

LEE *et al.* (1997) avaliaram a influência da luz, vermelha e infravermelha, aplicada por pouco tempo (3 minutos), em tomates colhidos em início de maturação, durante 4 dias. Observaram que a aplicação de luz vermelha acelerou o desenvolvimento da cor vermelha nos frutos, enquanto que a irradiação infravermelha retardou esse processo. Os resultados obtidos também permitiram concluir que o modo como a irradiação é aplicada aos frutos afeta o processo de desenvolvimento de coloração vermelha.

VOGELE (1937) avaliou a produção de licopeno na presença e ausência de luz, verificando que a luz não é fator limitante em sua síntese.

Considerando que a perda de peso fresco, decorrente dos processos transpiratórios e respiratório pode levar ao murchamento e perda de consistência e firmeza do fruto, diminuindo a sua aceitabilidade comercial, WOODS (1990) afirma que a perda de água dos frutos ocorre principalmente por transpiração, em decorrência do déficit de pressão de vapor (DPV) e do coeficiente de transpiração (CT). O DPV é a diferença entre a pressão de vapor dos espaços intercelulares do produto e o ar circundante. O CT é a perda de umidade de um produto em uma

unidade de tempo por DPV. Quanto maior o DPV entre o produto e o ar circundante, maior será a perda de água pelo produto.

HARDENBURG *et al.* (1986) relatam a dependência do DPV das condições de temperatura e umidade relativa do ar. Para uma mesma umidade relativa do ar, a perda de peso é maior em temperatura mais alta, enquanto que para uma mesma temperatura, a perda de peso é maior em umidade relativa mais baixa. Relembra que, em condições ambientais, a umidade do ar é menor do que a do fruto, favorecendo a perda de água, em forma de vapor, para o ambiente.

KLUGE & MINAMI (1997) relatam que diversos métodos visando diminuir as perdas de qualidade de frutos de tomates vem sendo pesquisados, destacando-se o uso de atmosfera modificada de armazenamento, que procura diminuir o metabolismo dos frutos através da modificação da atmosfera que os cerca.

VOGELE (1937) realizando estudos sobre o efeito da concentração de oxigênio sobre a cor de tomates, observou que a degradação da clorofila manteve-se, mesmo a baixos ou altos níveis de oxigênio, porém, a produção de licopeno foi prejudicada quando se diminuiu o suprimento de oxigênio, ou quando os frutos foram amadurecidos sob as condições parciais de anaerobiose do experimento.

GORRIS & PEPPELENBOS (1992) afirmam que a atmosfera modificada pode ser conseguida através do acondicionamento dos frutos em sacos plásticos ou através da utilização de produtos químicos que formam uma película protetora sobre eles, como cera, parafina, azeites, lecitina, ésteres de sacarose e outros. Ao aplicar um destes produtos, diminuem-se os níveis de O₂ e aumentam-se os de CO₂ disponíveis ao fruto, reduzindo a respiração, necessária ao amadurecimento.

MOURA *et al.* (1999) estudaram o efeito dos baixos níveis do oxigênio (2%, 3% e 4%) sobre a qualidade final de tomates colhidos no estágio 2 de maturidade (menos de 10% da superfície vermelha), e mantidos a $12 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por 14 dias. Após transferência para temperatura de $20 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, depois dos 14 dias à atmosfera controlada, os frutos foram avaliados. Verificou-se que a exposição dos frutos a baixos níveis de O₂ reduziu a produção de etileno e retardou o amadurecimento, sendo que o conteúdo de açúcares totais, acidez titulável e vitamina C não foram afetados.

KLUGE & MINAMI (1997) avaliaram o efeito de ésteres de sacarose no armazenamento de tomates “Santa Clara”, utilizando a imersão dos frutos, por 1 minuto, em soluções de concentrações de ésteres de sacarose, Semperfresh, variando de 0,5 a 2%. Observaram que a aplicação do produto foi efetiva na manutenção da firmeza da polpa e no retardamento do desenvolvimento da coloração, sendo que a concentração de 2% foi a que levou aos melhores resultados. Porém, não resultou em menores perdas de peso dos frutos.

VIEITES *et al.* (1997) trabalharam com cera “Sta-fresh”, películas de amido e fécula na conservação de tomate, armazenados a 10°C em estufas do tipo B.O.D., durante 30 dias. Avaliaram o efeito dos tratamentos sobre a perda de peso, a mudança na coloração, a taxa respiratória, a textura, acidez total titulável, sólidos solúveis totais e vitamina C. O uso da cera “Sta-fresh” propiciou as menores perdas de peso, diminuição do metabolismo, perda da vitamina C e coloração vermelha dos frutos, mantendo a textura da polpa mais consistente. Os tratamentos com as películas de fécula e amido apresentaram as maiores perdas de peso, de vitamina C e demoraram mais tempo para degradação da clorofila e síntese do licopeno.

Entre os tratamentos pós-colheita que vêm sendo desenvolvidos visando à inibição do amadurecimento, HOBSON & GRIERSON (1993) citam o tratamento com calor, que objetiva, ainda, o aumento da resistência à doenças.

SILVA *et al.* (1994) estudaram a relação entre o ponto de colheita e a vibração do transporte na variação da firmeza do tomate. Trabalharam com tomate Santa Clara, frutos verdes e maduros, transportados em caixa K, com proteção de borracha, e caixa K com espuma, num percurso de 50 Km de estrada sem pavimentação, sendo a vibração medida com o “Small sized impact recorder” e a firmeza com o “Hardness tester”. Obtiveram maior variação na firmeza para os tomates verdes em comparação com os maduros, sendo que a borracha protetora externa e a espuma, revestindo o fundo da caixa, foram eficientes na redução dos efeitos do transporte, com a espuma sendo mais efetiva que a borracha.

Várias técnicas têm sido desenvolvidas, visando a qualidade pós-colheita do tomate, assim, AWAD (1993) relata a aplicação de cálcio nos frutos, que produz efeitos positivos tanto no adiamento da maturação e da senescência, decorrente da diminuição da respiração e da produção de etileno, bem como no controle de distúrbios fisiológicos e na conservação de frutos. Podendo, as aplicações de cálcio darem-se pelo uso de imersão em soluções, sob pressão ou após

evacuação de gases sob pressão reduzida, sendo que os dois últimos métodos possibilitam maior absorção de cálcio pelo fruto e uma maior penetração da solução.

BERNABÉ *et al.* (2000) avaliaram a aplicação de cloreto de cálcio na conservação pós-colheita do tomate, submetendo os frutos, imersos em soluções de CaCl₂ (1% a 4%), à condições de vácuo e pressão, e acompanharam a perda de peso fresco, desenvolvimento da cor e textura, ao longo de 21 dias de armazenamento a 13°C. Observaram que o tratamento com 4% de CaCl₂ foi o que preservou mais a clorofila, e o a 1% de CaCl₂ proporcionou os frutos com melhor aparência e coloração mais avermelhada ao final dos 21 dias. Porém, enfatizam serem necessários mais estudos, variando níveis de pressão e vácuo, temperatura de aplicação de CaCl₂, bem como tempo de aplicação, para observações mais conclusivas.

Existem substâncias que, em contato com o pH próximo do neutro no interior das células, promovem a liberação do etileno, como o produto comercial Ethephon (ácido 2-cloroetil fosfônico), que tem seu uso liberado para aplicação, nos períodos pré e pós-colheita, em diversos países. HENZE (1983); KAYS & BEAUDRY (1987) e REID (1992), *apud* MOURA *et al.* (1998b), apontam o registro de Ethephon para aplicação pós-colheita em bananas, citrus, e para tomates no estado da Flórida (EUA), respectivamente. Segundo ANDREI (1993), no Brasil, esse produto está registrado para aplicações pré-colheita em abacaxi, café, cana de açúcar e tomate.

MOURA *et al.* (1998a), no sentido de acelerar e uniformizar a maturação de tomates, trabalharam com cultivar Santa Clara, colhidos no estágio de maturação verde-maduro (fisiologicamente maduros), e submetidos à tratamento com pulverização de Ethephon, com e sem uso de espalhante adesivo (Dytrol). Avaliaram a maturação dos frutos, firmeza da polpa e perda da matéria fresca ao longo de 12 dias de armazenamento a $24 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $83 \pm 3\%$. Para as condições do trabalho, os resultados apontaram o tratamento com 1000 mg.L⁻¹ de Ethephon para obtenção de uniformização e aceleração da maturação. O uso do espalhante adesivo causou ligeiro atraso na maturação dos frutos em relação aos tratados sem esse produto.

Em relação a danos mecânicos decorrentes do manuseio pós-colheita de tomates, SARGENT *et al.* (1992) relatam que a ocorrência de injúrias mecânicas de impacto nem sempre causam uma sintomatologia aparente, ou sinais externos prontamente visíveis. Em alguns casos, a injúria mecânica manifesta-se apenas internamente, dando origem a desordem fisiológica de impacto, que é cumulativa durante as diversas etapas do manuseio, e sua severidade depende da

cultivar, estágio de maturação e número de impactos sofridos pelo fruto. Em seu trabalho, avaliaram a sensibilidade de três cultivares de tomates, submetidas a vários níveis de impacto, nos estádios de maturação verde-maduro e “*breaker*”, observaram que frutos no estágio “*breaker*” são mais sensíveis ao impacto e que as cultivares diferenciam-se quanto à sensibilidade a este tipo de injúria.

MORETTI *et al.* (1998) avaliaram o efeito do impacto no estágio “*breaker*” sobre a composição química e propriedades físicas dos tecidos do pericarpo, locular e placentário dos tomates ao amadurecer. Para tanto, os tomates foram colhidos ao alcançarem a maturidade fisiológica (estádio verde-maduro), tratados com etileno a 20°C até atingirem o estágio “*breaker*”, quando sofreram queda de 40 cm de altura, sendo armazenados até atingirem a completa maturação, quando foram avaliados. Verificaram que o impacto alterou a composição química e as propriedades físicas dos tecidos analisados, sendo que houve redução no conteúdo de carotenóides, vitamina C e acidez titulável no tecido locular. Além disso, observaram que o impacto concedeu um amadurecimento anormal no tecido locular e no pericarpo dos frutos, o que parece estar relacionado à ruptura da estrutura celular e alteração na atividade enzimática.

MORETTI *et al.* (1999b) realizaram estudo em que avaliaram a influência do armazenamento, 20°C e UR=85-95% por 8 dias, em atmosfera controlada (3% O₂; 4% CO₂) sobre frutos de tomate injuriados por danos mecânicos, colhidos ao atingirem a maturação fisiológica (estádio verde-maduro). Observaram que o teor de açúcares solúveis e vitamina C dos frutos armazenados em atmosfera controlada e normal não se diferenciaram estatisticamente, enquanto que a acidez titulável, carotenóides totais e clorofila foram significativamente afetados. Afirmam que ocorre efeito sinérgico entre dano por impacto e armazenamento em atmosfera controlada sobre o tecido locular de tomates.

MORETTI *et al.* (2000) apresentam uma tecnologia não destrutiva para detectar desordem fisiológica causada por impacto em frutos de tomate, que, por fundamentar-se na avaliação dos compostos voláteis exalados pelo fruto, é denominado “nariz eletrônico”. Avaliaram tomates, no estágio de maturação verde-rosado (menos de 10% da superfície do fruto com coloração vermelha ou amarelo-tanino), injuriados por de impacto de queda de 0,40 m de altura, em uma superfície plana e lisa, e tomates não injuriados. Os frutos foram colocados no frasco do “nariz eletrônico” e avaliados. A análise do desempenho do equipamento demonstrou sua utilidade para

classificar, não-destrutivamente, tomates expostos a condições extremas de manuseio pós-colheita, como injúrias mecânicas.

BUTTERY, *apud* MAUL *et al.* (1998), afirma que mais de 400 compostos de aroma foram identificados em amostras de tomate, mas menos de 30 compostos são considerados de importância na caracterização do odor deste fruto. Relata que várias publicações indicam que os seguintes compostos teriam um papel chave no “*flavor*” do tomate: “hexanal”, “cis-3-hexanal”, “trans-2-hexanal”, “1-penten-3-ono”, “6-methyl-5-hepten-2-one”, “ β -ionone”, etanol, metanol, “cis-3-hexenol”, “2+3 methyl-butanol”, “2-isobutylthiazole” e “1-nitro-2-phenylethane”.

MAUL *et al.* (1998) também utilizaram a tecnologia do nariz eletrônico para avaliar a influência do ponto de maturação de tomates na colheita sobre o perfil de aromas voláteis exalados pelo produto quando maduro. KADER *et al.*, *apud* MAUL *et al.* (1998), afirmaram que os aromas voláteis têm um efeito significativo sobre a percepção humana do “*flavor*” de tomates, para justificar o emprego dessa nova tecnologia em análises durante operações comerciais, por ser uma técnica não destrutiva e pelos resultados obtidos em seu trabalho, em que os dados fornecidos pelo nariz eletrônico apresentaram estreita correlação com os resultados das análises sensoriais.

Já na década de 50, HAMSON (1952) afirmou que o uso de um método objetivo que simulasse o processo de escolha manual de tomates (compressão dos frutos), que fosse razoavelmente preciso e que operasse rápido o bastante para avaliar várias progênes em pouco tempo, poderia ser testado para uso em programas de melhoramento, facilitando a seleção de plantas de frutos mais firmes. Realizou testes, inicialmente, com uma Magness-Taylor e verificou que esta não era sensível o suficiente para discernir entre frutos firmes e moles, construindo um equipamento que aplicava pressão adequada para a determinação da firmeza dos tomates e que fornecia dados rápidos e precisos.

CALBO & NERY (1995), considerando que a pressão de turgescência nas células é um dos principais componentes da firmeza em frutas e hortaliças e que a medida direta desta característica exige técnicas específicas e complexas, avaliaram o princípio da aplanção com um planador horizontal e outro centrado para medir a firmeza de tomate “Santa Clara” durante seu amadurecimento. Obtiveram resultados similares a aqueles observados em trabalhos que mediam a pressão no interior das células ou estimavam o turgor através da câmara de pressão. A firmeza

dos frutos diminui ao longo do seu amadurecimento, sendo acompanhada pela mudança na cor, ou seja, o decréscimo da firmeza ocorre ao longo do desenvolvimento da cor vermelha do tomate.

JACKMAN *et al.* (1990), na determinação da firmeza de frutos de tomates submetidos ou não, previamente, a estresse pelo frio - “*chilling*” (temperatura de 6°C e 85% de umidade relativa por 15 dias), e depois amadurecidos por 10 dias a 22°C, avaliaram a sensibilidade dos métodos: compressão por pratos planos, compressão com área constante e teste por puncionamento. Verificaram que os métodos por puncionamento e por compressão com área constante forneceram resultados apontando diferença de firmeza entre os tomates pré estressados e os não tratados pelo frio, sendo que os que sofreram “*chiling*” apresentaram menor firmeza que os não tratados com frio, porém, o método por compressão por pratos planos não apontou diferenças entre os tomates, sendo considerado impróprio para levantar diferenças na firmeza entre frutos que possam apresentar alterações na firmeza decorrentes de injúria por frio.

LUENGO *et al* (2000), considerando os dados de perdas pós-colheita levantados para tomate, dos quais grande parte decorre de danos mecânicos associados à embalagem, desenvolveram um acondicionamento que preservasse a sanidade dos frutos, diminuísse as perdas pós-colheita e mantivesse a qualidade para os consumidores, que denominaram caixa Embrapa (dimensões: 50 cm comprimento; 30 cm largura; 23 cm altura), por ser resultado de trabalho da Embrapa Hortaliças. Em seu trabalho, comparam o desempenho desta embalagem com outras existentes e representativas no mercado: caixa “K” e caixa de plástico. Para tanto, avaliaram: variação de matéria fresca, vida útil, cor, variação da firmeza, nível de dano mecânico (fruto amassado, cortado, arranhado), teor relativo de água, deterioração (número e peso de frutos deteriorados). Obtiveram vida útil de 3 dias para caixa “K” e caixa plástica, e 4 dias para caixa Embrapa; não houve diferença estatística para firmeza de frutos e teor relativo de água; após 6 dias de armazenamento, detectou-se menores percentuais de deterioração para caixa Embrapa e caixa plástica; quanto a danos mecânicos, a caixa Embrapa apresentou os menores valores. Os resultados foram considerados bastante positivos pelos autores, pois entendem que dano mecânico é o fator que mais contribui para perda pós-colheita, pela injúria, diretamente, e, indiretamente, por facilitar a colonização de fungos e bactérias.

VILELA & LUENGO (2000) fizeram uma avaliação econômica da caixa Embrapa para comercialização de tomate de mesa, em comparação com a caixa “K”, através de uma análise

intertemporal utilizando métodos de análise de investimentos para determinar o retorno econômico. Seu estudo apontou impacto positivo de 13,87% para a nova tecnologia.

FIGUEIREDO *et al.* (1978) realizaram estudo comparativo do custo de embalagens de madeira e de papelão para a comercialização de tomate. Foram analisados dois tipos de embalagens de papelão desenvolvidos e testados conjuntamente pelo ITAL (Instituto de Tecnologia de Alimentos) e pela CEASA-Campinas, e a caixa “K”, tradicionalmente utilizada na comercialização de tomates. Foram calculados os custos de comercialização referentes aos itens diretamente relacionados à embalagem, e concluíram que apesar do custo mais alto da embalagem em si, as caixas de papelão apresentam maiores vantagens econômicas que a caixa “K”, considerando as perdas decorrentes do tipo de embalagem. Entre as embalagens de papelão, a de tipo telescópico e grampeada apresentou um custo mais baixo do que a dobrada e com meia tampa, não sendo detectadas diferenças entre ambas quanto ao valor das perdas.

ORTIZ (1980) faz uma análise minuciosa sobre as questões de perdas de produtos hortigranjeiros associadas ao tipo de embalagem utilizada, e realiza um trabalho em que compara a caixa “K” e dois tipos de caixas de papelão ondulado (telescópico e meia tampa). Seu estudo compreendeu quatro fases, sendo: teste preliminar de nível de enchimento; desempenho das caixas no transporte do produto a uma distância de 100 Km; desempenho das caixas no transporte de produto a uma distância de 400 Km; estudo econômico comparativo. Obteve os seguintes resultados: as caixas de papelão ondulado apresentaram melhor desempenho que a caixa “K” de madeira, não havendo diferenças entre os dois tipos de caixas de papelão avaliados; para a caixa “K”, o nível de enchimento influi sensivelmente no índice de perdas de tomate; as caixas de papelão ondulado telescópica e meia tampa apresentaram custo superior ao da caixa “K”, em 5 e 18%, respectivamente; quando se agrega o custo das embalagens ao valor das perdas, as caixas de papelão ondulado apresentaram custos sensivelmente inferiores aos da caixa “K”, sendo que a caixa telescópica apresentou um custo de 21 a 25% menor que o da caixa “K”, devendo-se considerar ainda o alto peso específico e o frete de retorno para as caixas de madeira. Pode concluir que as caixas de papelão ondulado são técnica e economicamente viáveis para a comercialização de produtos hortigranjeiros.

GORENSTEIN (2000), considerando a tendência do tema resíduos de agrotóxicos em alimentos frescos assumir maior importância, faz uma abordagem sobre o problema, devido suas

implicações com questões de qualidade e segurança alimentar. Apresenta dados de levantamento sobre resíduos de agrotóxicos em produtos hortifrutícolas para consumo em estado natural, de amostras coletadas no entreposto terminal de São Paulo, da CEAGESP, durante cinco anos pelo Instituto Biológico, por solicitação da Câmara Setorial de Hortaliças. Os dados relativos ao tomate são apresentados na **Tabela 11**, sendo que as amostras de tomate representam 14,11% (correspondendo a 203 amostras) de todas as amostras coletadas. Como resultados totais, tem-se: 69,4% das amostras não apresentaram resíduos e 15,2% apresentaram resíduos em quantidades inferiores aos limites máximos de tolerância, ou seja, praticamente 85% das amostras poderiam ser consideradas inócuas do ponto de vista da segurança alimentar, mas, 1,4% das amostras apresentaram resíduos acima dos limites máximos de tolerância e 14,0% das amostras apresentaram resíduos de defensivos não permitidos para a cultura, ou seja, agrotóxicos disponíveis no mercado mas sem registro para uso nas culturas em que foram encontrados. Essa situação é alarmante pelo fato de que para este caso não há limite de tolerância estabelecido.

Tabela 11. Dados de resíduos de agrotóxicos relativos ao período 94-98 obtidos de amostras de tomate coletadas no entreposto terminal da CEAGESP de São Paulo (SR = sem resíduo; AbLMR = abaixo limite máximo de resíduo; AcLMR = acima limite máximo de resíduo; NPC = não permitido para a cultura).

	Total coletado	SR	AbLMR	AcLMR	NPC
Número de amostras	203	111	68	6	18

Fonte: Instituto Biológico, Secretaria da Agricultura e Abastecimento (GORENSTEIN, 2000)

Com base nos dados disponíveis sobre pós-colheita de tomates, BLEINROTH (1995) apresenta um diagrama para preparo e tratamento de tomate para exportação (**Figura 3**).

NAKANO (1999) afirma que todas as hortaliças são exigentes na aplicação de defensivos, criando riscos não só de intoxicação de agricultores, como também de consumidores, devido aos resíduos tóxicos nos alimentos. Considera que isso ocorre porque na maioria dos casos há poucas opções de controle de pragas além do controle químico. Afirma que o controle biológico é pouco explorado porque, em plantas de ciclo curto, como as hortaliças, as chances de que o predador ou parasitóide atuem com eficiência são reduzidas. Quanto ao controle físico, afirma que tem apresentado uma importância relativa crescente, à medida que é divulgado o uso de armadilhas

luminosas, de feromônio e de atração pela cor, sendo a amarela a mais usual. Mas, relata que, quando pragas exóticas ou não surgem em surtos, favorecidas por condições propícias, somente a utilização de inseticidas é capaz de prevenir os prejuízos econômicos da lavoura.

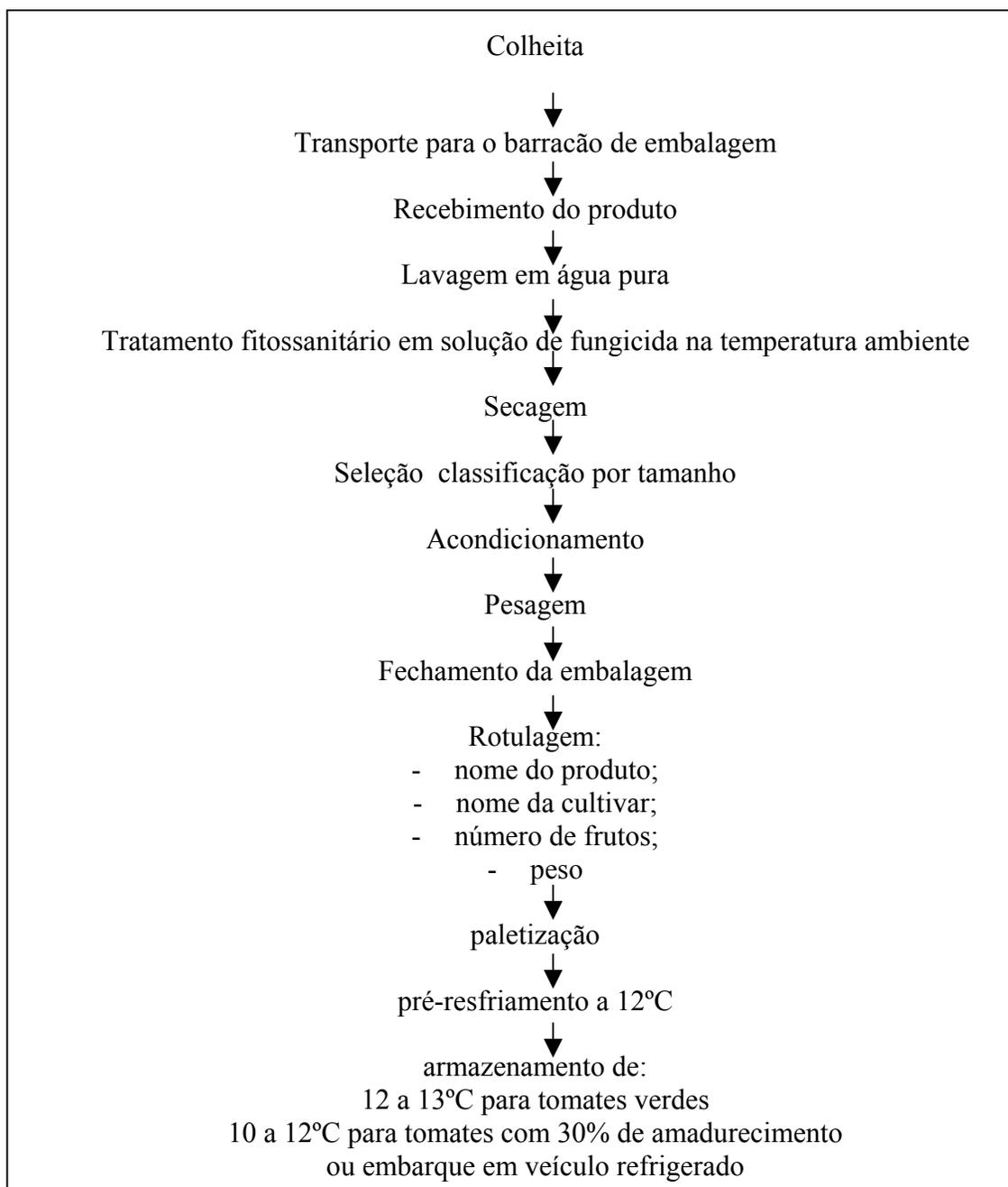


Figura 3. Diagrama do preparo e tratamento do tomate destinado aos países europeus (BLEINROTH, 1995)

NAKANO (1999) considera que, pela necessidade de aplicação de inseticidas e pela conscientização da população em relação à proteção do meio ambiente e à sua própria saúde, a existência de um selo verde, ou selo de qualidade, que assegure o uso correto de defensivos, é uma tarefa que se impõe. Relata as pesquisas, em andamento, que visam reduzir a aplicação de produtos químicos em plantios de tomate pelo ensacamento do fruto (penca), apontando como vantagem do sistema a proteção dos frutos contra as brocas e, ao mesmo tempo, contra as pulverizações diretas com fungicidas e inseticidas, que apesar de encarecer o custo de produção, oferece qualidade ao consumidor mais exigente e representa possibilidade de agregar valor ao produto.

3. Os Métodos

3.1. A Pesquisa de Mercado

3.1.1. Métodos de obtenção de informação dos consumidores

MATTAR (1999) localiza a metodologia para obtenção de dados de uma pesquisa de marketing dentro da etapa de seu planejamento. No tocante às fontes de dados, afirma que em sua determinação pode-se optar por fontes primárias de dados ou por dados secundários. São denominados fontes primárias as que são portadoras de dados brutos, que nunca foram coletados, tabulados e analisados, são os consumidores, telespectadores, radiouvintes, intermediários, leitores e outros. Essas fontes fornecem os dados primários ou diretos. Denominam-se dados secundários aqueles que já foram coletados, tabulados e analisados e que já estão disponíveis para consulta. Conta-se com várias fontes de dados secundários, como IBGE, Fundação SEADE, FIPE, FGV, relatórios de pesquisa, jornais, revistas, livros e outros. O mesmo autor indica que após a identificação da fonte de dados adequada, é necessário definir-se a metodologia de pesquisa, devendo-se selecionar o tipo de pesquisa mais conveniente para a obtenção de informação. Cita a existência de pesquisa exploratória, pesquisa conclusiva descritiva (ou, simplesmente, pesquisa descritiva) e pesquisa conclusiva causal (ou, simplesmente, pesquisa causal). A pesquisa exploratória visa prover o pesquisador de um maior conhecimento sobre o assunto de pesquisa focado, sendo apropriada para os primeiros estágios da investigação. As pesquisas descritivas apresentam objetivos bem definidos, procedimentos formais, são bem estruturadas e direcionadas à solução do problema em questão, são utilizadas quando se pretende:

descrever as características de grupos; estimar a proporção de indivíduos numa população específica que apresenta determinadas características ou comportamentos; e, descobrir ou verificar a existência de relação entre variáveis. As pesquisas podem ser classificadas segundo diversos critérios distintos, como quanto:

- à natureza das variáveis pesquisadas: pesquisas qualitativas e pesquisas quantitativas;
- à natureza do relacionamento entre as variáveis estudadas: pesquisas descritivas e pesquisas causais;
- ao objetivo e ao grau em que o problema de pesquisa está cristalizado: pesquisa exploratória e pesquisa conclusiva;
- à forma utilizada para a coleta de dados primários: pesquisa por comunicação e pesquisa por observação;
- ao escopo da pesquisa em termos de amplitude e profundidade: estudo de casos, estudos de campo e levantamentos amostrais;
- à dimensão da pesquisa no tempo: pesquisas ocasionais e pesquisas evolutivas;
- à possibilidade de controle sobre as variáveis em estudo: pesquisas experimentais de laboratório, pesquisas experimentais de campo e pesquisas *expost facto*;
- e, ao ambiente de pesquisa: pesquisa de campo, pesquisa de laboratório e pesquisa por simulação.

Essas classificações dos tipos de pesquisa têm sido adotadas por diversos autores conforme **Quadro 7**.

Segundo Kirk & Miller (1986), *apud* MATTAR (1999), tecnicamente a pesquisa qualitativa identifica a presença ou ausência de algo, enquanto a quantitativa procura medir o grau em que algo está presente. Pode-se apontar diferenças metodológicas: com a obtenção dos dados de um grande número de respondentes na pesquisa quantitativa, usando-se escalas, geralmente, numéricas, que são submetidas à análises estatísticas formais; enquanto que na pesquisa qualitativa, os dados são colhidos através de perguntas abertas (em questionários), em entrevistas em grupos, em entrevistas individuais em profundidade e em testes projetivos.

Quadro 7. Classificações dos tipos de pesquisa e seus respectivos autores

Classificação	Autor
Exploratória Descritiva Causal (ou de Relações Causais)	Selltiz e outros (1959) Churchill (1979) Gree & Tull (1966)
Exploratórias Conclusivas: Descritivas Causais	Cox & Good (1967)
Exploratórias Conclusivas: Descritivas Causais Performance-monitoração	Kinnear & Taylor (1979)
Exploratórias Conclusivas: Estudos estatísticos Casos Estudos experimentais	Boyd & Westfall (1973)
Método histórico Abordagem inferencial Abordagem experimental	Luck, Wales & Taylor (1974)
Método qualitativo Método quantitativo	Kirk & Miller (1986)
Experimental <i>Ex-post facto</i>	Kerlinger (1973)
Levantamentos amostrais Estudo de campo Experimentos de campo Experimentos de laboratório	Festinger & Katz (1959)
Exploratório Descritivo Experimental	Drake & Miller (1969)

Fonte: MATTAR (1999)

A diferença básica entre pesquisa descritiva e pesquisa causal está em seus objetivos: a pesquisa descritiva visa expor o fenômeno em estudo, enquanto a pesquisa causal procura verificar relações entre variáveis que expliquem o fenômeno em estudo. A pesquisa exploratória e a conclusiva diferenciam-se pelo grau de estruturação e pelo seu objetivo imediato. A pesquisa exploratória é pouco ou nada estruturada em procedimentos e seus objetivos são pouco definidos, visando ganhar maior conhecimento sobre um tema, desenvolvendo hipóteses para serem testadas. Já a conclusiva é bastante estruturada e seus objetivos são claros, MATTAR (1999).

Quanto à forma utilizada para a coleta de dados primários, MATTAR (1999) afirma que a mais tradicional e corriqueira é através da comunicação com o detentor dos dados, sendo o dado obtido pela declaração do próprio respondente, o que caracteriza o uso de entrevistas e o emprego

de questionários. Os dados podem ser obtidos sem comunicação, através da observação dos atos e comportamentos do pesquisado e de fatos. Assim, a forma de obtenção dos dados primários pode ser classificada quanto a vários aspectos (**Quadro 8**), apresentando pontos positivos e negativos (**Quadro 9**). Em relação a entrevista pessoal, o autor afirma sua alta versatilidade, à medida que baseia-se no contato pessoal. Este contato pessoal permite que, em caso de dúvidas e em questões mais complexas, o entrevistador elabore a pergunta de outra forma, faça esclarecimentos e explanações não previstas para elucidá-las, utilize apoio de material auxiliar, como amostras ou fotos do produto. De acordo com o autor, essa versatilidade permite que instrumentos não estruturados sejam aplicados pela entrevista pessoal sem problemas.

Quadro 8. Classificação dos meios básicos de coleta de dados primários.

Comunicação	
Quanto ao grau de estruturação e disfarce	Estruturado não disfarçado Não estruturado não disfarçado Não estruturado disfarçado Estruturado disfarçado
Quanto à forma de aplicação	Entrevista: Pessoal: Individual Em grupos Telefone Questionários autopreenchidos: Pessoal (residência, lojas, etc) Correio/fax Jornais/revistas Acompanhando o produto
Observação	
Quanto ao grau de estruturação	Estruturada Não estruturada
Quanto ao grau de disfarce	Disfarçada Não disfarçada
Quanto aos instrumentos utilizados	Humana Mecânica Eletrônica
Quanto ao ambiente	Natural Laboratório
Quanto ao objeto observado	Direta Indireta

Fonte: MATTAR (1999)

MATTAR (1999) considera que a atividade de pesquisa de marketing consiste em realizar medições, e indica as mais comumente realizadas: medir quantidade de consumidores que preferem um produto a outro; descrever através de medidas quem são os consumidores de

determinado produto, em relação à inúmeras características demográficas, socioeconômicas e psicológicas; medir qual o potencial de mercado para determinado produto; medir atitudes, comportamentos, percepções, etc. O autor ressalta que conhecer as atitudes dos clientes/consumidores em relação à empresa, seus produtos, produtos concorrentes é de enorme importância para o marketing. Cita que todos os principais modelos de comportamento do consumidor atribuem importância fundamental para as atitudes em função do seu papel influenciador do comportamento.

Quadro 9. Vantagens e desvantagens dos métodos de comunicação e observação.

Método	Vantagens	Desvantagens
Comunicação	-mais versátil -mais rápido -menor custo -pode ser usado para obter a grande maioria de tipos de dados	-depende da boa vontade dos respondentes -depende de o respondente dispor ou lembrar do dado solicitado -depende da sinceridade dos respondentes -o instrumento de coleta ou a forma de coleta pode influenciar as respostas -menos preciso
Observação	-independe da boa vontade dos respondentes -não há influência do processo nas respostas -certos dados só podem ser obtidos por este método -independe da sinceridade dos respondentes independe de o respondente dispor ou lembrar do dado necessário -é mais preciso	-menos versátil -menos rápido -maior custo -dados coletados são de interpretação mais difícil -não pode ser utilizado para obter dados de situações íntimas -só pode ser usado para obter dados exteriorizados através de comportamentos

Fonte: MATTAR (1999)

MATTAR (1999) considera que, apesar de não existir evidências comprovadas do relacionamento direto entre atitudes e comportamentos, o conhecimento das atitudes dos consumidores auxilia a prever comportamentos para compra, prever comportamentos de pós-compra, prever aceitações/rejeições de produtos e marcas, tomar medidas para procurar mudar atitudes desfavoráveis à empresa e aos seus produtos, avaliar conceitos de novos produtos, avaliar propagandas e promoções de vendas.

A atitude é um conceito extremamente complexo e sua complexidade fica evidenciada pelas inúmeras definições existentes. Apesar de muito usado, o seu conceito ainda é inconsistente entre os estudiosos. MATTAR (1999) propõe a seguinte definição: “*atitude é uma predisposição*

subliminar da pessoa, resultante de experiências anteriores, da cognição e da afetividade, na determinação de sua reação comportamental em relação a um produto, organização, pessoa, fato ou situação”. Mas, considerando que a conceituação de atitude é mais importante que sua definição, alguns pontos ajudam a conceituar adequadamente o que vem a ser atitude:

- *“atitude representa uma predisposição para uma reação comportamental em relação a um produto, organização, pessoa, fato ou situação e não é o comportamento propriamente dito. A atitude tem a característica de fazer com que o consumidor fique de prontidão para ter uma reação determinada em relação a certos estímulos;*
- *atitude é persistente no tempo. Ela pode ser mudada, mas qualquer tentativa de mudança de uma atitude fortemente arraigada exige grande pressão ao longo de muito tempo;*
- *atitude produz comportamentos consistentes;*
- *atitude pode ser expressa de forma direcional. A avaliação da atitude em relação a um objeto, organização, pessoa, fato ou situação pode ser obtida através da coleta da manifestação de sentimentos a favor, contra ou neutros;*
- *a atitude possui três principais componentes: componente cognitivo (as crenças da pessoa em relação a produtos, organizações, pessoas, fatos ou situações); componente afetivo (sentimento das pessoas em relação a produtos, organizações, pessoas, fatos ou situações); e componente comportamental (predisposição para uma reação comportamental em relação a um produto, organização, pessoa, fato ou situação);*
- *a formação de uma atitude é resultante de: crenças, reflexos condicionados, fixações, julgamentos, estereótipos, experiências, exposições a comunicações persuasivas, trocas de informações e experiências com outros indivíduos, etc.”*

Quanto às técnicas para medir atitudes, MATTAR (1999) indica técnicas de observação e técnicas de comunicação. Dentre as técnicas de comunicação, cita o auto-relato, que é a técnica mais utilizada em pesquisa de marketing para a medição de atitudes, pela sua facilidade de aplicação e de análise e seu baixo custo. Relata que a técnica consiste em solicitar às pessoas que respondam a um questionário contendo questões a respeito de suas atitudes. Aborda várias

escalas utilizadas para a medição de atitudes, desenvolvidas para serem utilizadas na técnica do auto-relato: escalas nominais; escalas de avaliação (escala de avaliação gráfica, escalas de avaliação verbais, escalas de avaliação itemizada); escalas de ordenação; escalas comparativas; escalas de comparação pareada; escalas de diferencial semântico (Osgood); escalas indiretas. Dentre as escalas de auto-relato para medição de atitudes, as escalas de avaliação verbais compreendem a apresentação das opções de respostas às pessoas, desde o extremo mais favorável até o extremo mais desfavorável, pela identificação e ordenação das categorias através de expressões verbais. Na construção de escalas verbais, é importante observar cuidados em relação ao número de categorias, número par ou ímpar de categorias, escalas forçadas *versus* escalas não forçadas, escala balanceada *versus* escala não balanceada e numeração *versus* não numeração das categorias. Afirma que apesar de não haver um número predeterminado de categorias, geralmente se usa um mínimo de três e um máximo de sete, pois argumenta-se que mais de sete categorias confundem os respondentes sem incrementar a precisão da medição e menos de três inviabiliza qualquer medição. Geralmente tem-se preferido utilizar uma escala de 5 categorias. Quanto a ter número par ou ímpar de categorias, autor afirma que escalas com número ímpar de categorias possuem um ponto neutro, o que considera um ponto positivo, enquanto que as com número par não o possuem. Quanto ao balanceamento, as escalas podem ter o mesmo número de categorias pró e contra, ou não. O uso de escalas não balanceadas justifica-se para casos em que há tendências das respostas para um dos lados da escala, sendo, então, necessário se conhecer antecipadamente para que lado tendem as respostas. Assim, na ausência dessa informação, deve-se utilizar escalas balanceadas. O mesmo autor defende que não se deve apresentar, juntamente com a escala verbal, a numeração associada, pois sua colocação tende a introduzir um viés desnecessário à pesquisa. As escalas de ordenação consistem em solicitar aos respondentes que ordenem ou classifiquem os objetos de acordo com as suas atitudes em relação a eles, sendo muito utilizadas em marketing por apresentar inúmeras vantagens: são de concepção simples, fáceis de aplicar e o processo de obter a informação é muito similar ao próprio processo de decisão de compra. Apresentam algumas restrições, como produzir apenas dados ordinais que permitem que se possa saber a ordem de preferência, mas não a distância entre essas preferências; forçar o respondente a ordenar o conjunto de objetos, mesmo quando não gosta, tão pouco prefere algum deles.

3.2. Avaliação Sensorial

MEISELMAN (1994), considerando o desenvolvimento de produtos institucionais, aborda o papel significativo de cientistas sensoriais, profissionais de pesquisa de marketing, cientistas sociais e nutricionistas no desenvolvimento e testes de produtos alimentícios. Como primeira fase do processo do desenvolvimento, indica a pesquisa do mercado consumidor, relata a importância de estabelecer adequadamente quem testar, o quê testar, e como testar. Indica o uso de questionários e entrevistas para obter dados do consumidor. Em segundo lugar, coloca os testes sensoriais, indicando os métodos com provadores treinados e com consumidores, sendo que no tocante a escolha das escalas, aborda os vários modelos de escalas hedônicas já propostos: por categorias; em linha; relativa a uma escala ideal; e, de estimação de magnitude. Descreve ainda os demais passos para o desenvolvimento de alimentos institucionais.

MORAES (1988), expondo os vários métodos de avaliação sensorial dos alimentos, discorre sobre os métodos de preferência e aceitação, afirmando que são muito aplicados, pois medem a opinião dos consumidores. Considera que os testes de consumidor para produtos específicos não são normalmente relativos a atributos específicos como textura, sabor, e outros, mas incluem todos os atributos que diferenciam as amostras ou caracterizam um produto novo. Afirma que, não sendo possível a realização do teste de consumidor por motivos econômicos, pode-se lançar mão de uma equipe de laboratório, sendo usualmente empregadas 30 pessoas para formar a equipe piloto de consumidores. Cita outros autores, que indicam número diferente de pessoas para formar a equipe piloto de laboratório, dentre os quais ELLIS (1961), para o qual o estudo de levantamento da opinião pública realizada com equipes de laboratório seria uma avaliação em escala piloto e denomina-se teste piloto de consumidor, e a pesquisa feita com 1000 pessoas ou mais seria uma avaliação massal representando uma amostra da população, sendo denominado teste de consumidor.

MORAES (1988) afirma que os testes de preferência requerem equipes grandes que representem exatamente a população para a qual o produto é oferecido. Alerta para a necessidade de distinguir entre teste de preferência do consumidor e aceitação do consumidor, pois aqueles que preferem podem não ser aqueles que compram. Os testes de preferência determinam as reações subjetivas do consumidor aos fenômenos externos e seus motivos, ou seja, o porquê da preferência. Destaca que a preferência é quase sempre influenciada por vícios, princípios

religiosos, grupos raciais, posição social, além da qualidade do alimento. Aponta, para a determinação da preferência, os testes: pareado, ordenação, e principalmente a escala hedônica. Quanto aos testes de aceitação, afirma que a aceitação varia com padrões de vida e base cultural, mostrando o que fazem os consumidores diante de determinadas circunstâncias, como no caso do preço.

FERREIRA *et al.* (2000) indicam os testes de consumidor, denominando-os de afetivos, como uma importante ferramenta, por acessar diretamente a opinião (preferência e/ou aceitabilidade) do consumidor, já estabelecido ou potencial de um produto, sobre características específicas do produto ou idéias sobre o mesmo. Lembram que os testes afetivos tem sido muito usados por produtores de bens de consumo, e também por prestadores de serviços como bancos, hospitais e mesmo pelas forças armadas em alguns países. Os autores classificam os testes de consumidor em duas categorias: testes de aceitabilidade (quando se objetiva avaliar o grau com que consumidores gostam ou desgostam de um produto); testes de preferência (quando objetiva-se avaliar a preferência do consumidor quando ele compara dois ou mais produtos entre si). Os mesmos autores salientam que a Análise Sensorial enfoca as características sensoriais do produto e determina qual o produto preferido e/ou melhor aceito por um determinado público alvo, em função de suas características; enquanto que a Pesquisa de Mercado enfoca populações, identifica os consumidores para os quais os produtos serão direcionados e desenvolve estratégias para alcançar esses consumidores, sendo, portanto, áreas separadas que desenvolvem atividades que se relacionam e complementam. Dessa forma, alertam para o fato de que testes afetivos não substituem e nem são uma alternativa às pesquisas de mercado em grande escala. Porém, devido ao seu menor custo em relação aos testes de mercado, sua menor exigência quanto ao tempo necessário e quanto ao número de pessoas, podem ajudar a reduzir o número de amostras que seriam encaminhadas para pesquisa de mercado, eliminando-se aquelas de baixa aceitação e avaliando-se a eficiência do questionário a ser aplicado.

Segundo ASTM (1979) e MEILGAARD *et al.* (1991), *apud* FERREIRA *et al.* (2000), testes afetivos são usados principalmente por fabricantes de produtos de venda direta ao consumidor, podendo ser uma importante estratégia para fabricantes de ingredientes como aromas, corantes, aditivos, misturas de pré-preparo de alimentos, e organizações prestadoras de serviço, dentre outros. Citam as aplicações dos testes afetivos: manutenção da qualidade do

produto; otimização de produtos e/ou processos; desenvolvimento de novos produtos; acesso de mercado em potencial; revisão de categoria.

Quanto aos participantes nos testes afetivos, ASTM (1979); DAMÁSIO & SILVA (1996) e MEILGAARD *et al.* (1989, 1991), *apud* FERREIRA *et al.* (2000), afirmam que sempre que se conduz um teste afetivo, um grupo de pessoas deve ser selecionado como uma amostragem representativa de uma população maior, no caso, o mercado consumidor, sobre a qual o analista espera tirar algumas conclusões. Orientam que esse grupo deve ser composto por consumidores ou consumidores em potencial do produto a ser testado, uma vez que bens de consumo e serviços são direcionados para atingir populações alvo, mercados selecionados ou segmentos da população cuidadosamente selecionados. Também afirmam que, em testes afetivos, a seleção não está relacionada a habilidades sensoriais, mas sim direcionada para encontrar pessoas que se incluem na população alvo para o qual o produto é destinado.

FERREIRA *et al.* (2000) relatam que os testes afetivos podem ser aplicados em ambiente de laboratório, onde as condições do teste são mais passíveis de controle, em locais centralizados e em domicílios. Afirmam que o local de aplicação dos testes tem grande influência nos resultados obtidos, sendo possível ter resultados diferentes em testes com um mesmo produto e mesmo grupo de provadores se forem conduzidos em locais diversos. Quanto aos testes de localização central, os autores afirmam que são usualmente conduzidos em áreas em que há um grande potencial de consumidores, como escolas, shopping centers, clubes ou locais similares. As pessoas podem ser pré-selecionadas ou interceptadas no local, inquiridas se desejam participar do teste e selecionadas de acordo com os pré-requisitos estabelecidos no teste. Os autores indicam a coleta de 50 a 300 respostas em cada local onde o teste é realizado, com os produtos sendo preparados fora da visão dos provadores, servidos em pratos, copos, xícaras ou outro recipiente adequado, codificados com números de 3 dígitos. Como vantagens da realização dos testes de localização central, os mesmos autores listam: o maior controle da avaliação do produto, com os organizadores esclarecendo quaisquer dúvidas; a asseguarção da validade dos resultados, pois os produtos são avaliados pelos próprios consumidores; maior facilidade em atingir alta porcentagem de retorno de respostas de uma grande parcela da população testada; redução dos custos, pois pode-se testar vários produtos por um consumidor em uma sessão de teste. As desvantagens apontadas são: menor possibilidade de controle das condições de teste, menor individualidade dos julgamentos, barulho, quando comparado com teste realizado em laboratório;

teste em condições não similares àquelas em que o indivíduo normalmente consome o produto; limitação do número de questões que podem ser feitas.

ASTM (1979) e MEILGAARD *et al.* (1989, 1991), *apud* FERREIRA *et al.* (2000), classificam os testes afetivos em qualitativos e quantitativos. Indicam os testes afetivos qualitativos para avaliar as respostas iniciais dos consumidores sobre o conceito e/ou protótipo de um produto, para aprender/desenvolver a terminologia usada pelos consumidores para descrever os atributos sensoriais sobre o conceito ou protótipo de um produto, para conhecer o comportamento do consumidor em relação ao uso de um produto. Como métodos para realizar os testes afetivos qualitativos, citam os grupos de foco, as equipes de foco e as entrevistas individuais. Indicam, ainda, os testes afetivos quantitativos para avaliar as respostas de um grande número de consumidores, de 50 a 400, com respeito às suas preferências, gostos e opiniões, atributos sensoriais do produto, sendo indicados: para determinar a preferência geral ou aceitação por um grupo de consumidores, que representam o público alvo; para determinar a preferência geral ou aceitação dos consumidores por vários aspectos das propriedades sensoriais do produto, como aparência, aroma, sabor e textura; para medir as respostas do consumidor para atributos sensoriais específicos de um produto. Indicam os testes de escolha e de categoria para realizar os testes afetivos quantitativos, citando os testes de preferência, teste de ordenação da preferência e testes de aceitabilidade.

3.3. QFD (Quality Function Deployment): uma ferramenta de planejamento da qualidade

3.3.1. A Gestão pela Qualidade e o QFD

No Brasil, a partir da implementação do Programa de Especialização em Gestão da Qualidade (PEGQ), do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP) e do Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ), tem se visto maior esforço para melhorar a qualidade e a produtividade dos produtos e das empresas.

O sistema integrado do TQC – *Total Quality Control* (no estilo japonês) tem sido utilizado por várias empresas, e tem como cerne o conceito do Controle da Qualidade, manifestando-se através de três ações gerenciais: planejar a qualidade (gestão do desenvolvimento do produto), manter a qualidade (gestão da produção do produto) e melhorar a qualidade (melhoria da gestão da produção do produto). As três ações gerenciais aplicadas a

quaisquer processos precisam ser operacionalizadas conjuntamente para que os processos possam se tornar integralmente eficazes (CHENG *et al.*, 1995).

De acordo com SENAI (2000), controle da qualidade é um conjunto de ações ou medidas desenvolvidas com o objetivo de assegurar que os serviços ou produtos gerados atendam aos requisitos segundo os quais foram especificados. Segundo a ISO 8402, Controle da Qualidade é definido como sendo o conjunto de “técnicas e atividades operacionais usadas para atender aos requisitos para a qualidade”. Afirma ainda que avaliar os resultados das ações, com o objetivo de verificar se os mesmos estão em conformidade com as expectativas faz parte da natureza do homem, e que, dessa forma, no sentido *lato*, pode-se dizer que o controle da qualidade remonta aos primórdios da civilização humana. No início do século XX, entre 1900 e 1930, iniciou-se uma nova fase para o controle da qualidade, decorrente da pressão imposta pela concorrência e pelos processos mais complexos da era industrial. Foi a era da inspeção, que eram feitas no produto acabado e visava evitar que itens defeituosos chegassem ao consumidor, sendo que inicialmente, nenhuma ferramenta estatística era empregada, iniciando-se em 1920 o uso de técnicas estatísticas para o controle dos produtos. Entre 1930 e 1940, o uso da estatística como ferramenta para o controle da qualidade foi consolidado como técnica. No início da década de 40, as condições impostas pela economia de guerra tornou essa ferramenta indispensável, visando minimizar perdas, reduzir o custo de produção, e, principalmente, assegurar a qualidade dos produtos. Na década de 50, esforços foram orientados para o estabelecimento de novos padrões, com o controle da qualidade passando a orientar-se para o processo, não focando apenas o produto. Nessa década, o Japão iniciava sua jornada rumo à industrialização. Deming, que participara ativamente, na década de 40, dos programas de mobilização para a qualidade, nos Estados Unidos, foi para o Japão, e juntamente com Juran e Ishikawa, tornou-se o responsável pela disseminação dos conceitos de controle da qualidade naquele país. Na década de 60, foram lançadas as bases para a implantação dos conceitos de Total Quality Control - TQC, desenvolvidos por Feigenbaum, que foram aplicados no parque industrial japonês, na década seguinte. Nos anos 70, disseminou-se os conceitos de TQC, sendo lançadas as bases para a implantação dos conceitos de Total Quality Management – TQM. No final dessa década, a International Organization for Standardization – ISO criou o Technical Committee 176 (TC – 176), cujos trabalhos levaram à criação das Normas ISO série 9000, aprovadas em 1987, destacaram a Europa, berço dessas Normas.

ISHIKAWA (1984) faz uma análise da função qualidade quanto ao objeto de seu foco: até a década de 40 o produto era o ponto de aglutinação de todos os esforços orientados para agregar qualidade, reconhecida como a era da inspeção, do controle da qualidade, utilizando a estatística como principal ferramenta; nas décadas de 50, 60 e 70, focou-se o processo, sem esquecer o produto; nas décadas de 80 e 90, cresceu no meio empresarial a consciência de que tão ou mais importante do que produzir com qualidade, é oferecer ao cliente o que ele deseja, é atender as suas necessidades, assim, o cliente para a ser o foco das atenções - atender às expectativas do cliente, e, se possível, superá-las, passa a ser a política dos negócios de sucesso.

SENAI (2000) aponta as características de uma empresa orientada para o atendimento ao cliente: seus processos são consistentes e adequadamente controlados (eficiência); seus produtos são especificados de acordo com as necessidades do seu cliente (eficácia); e, são flexíveis, para adaptarem-se com rapidez, adequando-se às mudanças das necessidades dos cliente, tendo visão do futuro (efetividade).

Segundo CHENG *et al.* (1995) tem-se visto grande esforço das empresas brasileiras no sentido de implementar as ações gerenciais de manter e melhorar a qualidade. Para complementar este esforço e permitir uma ampliação da vantagem competitiva, é necessário inteirá-lo com a ação gerencial do planejamento da qualidade. As empresas que atuam na ponta final da cadeia de consumo, que tem como cliente o consumidor final, como é o caso dos supermercados, possuem alguma base ou estrutura de desenvolvimento de produtos. Entretanto, é comum observarem-se certas deficiências comuns de gestão de desenvolvimento, tais como: o processo de desenvolvimento é baseado em tentativa e erro; inexistência de Padrão Gerencial que norteie o processo; o processo sofre interrupções e inserções de sugestões ou imposições de pessoas de influência na empresa; o processo é executado de forma departamentalizada, gerando truncamento de informação; as ações gerenciais são dissociadas umas das outras. Como consequência, os prazos estabelecidos de desenvolvimento não são cumpridos, o custo ultrapassa o orçamento alocado, o produto final não atende à necessidade e ao desejo do cliente, o mercado para o produto é pequeno e cresce a taxas insignificantes e o retorno sobre o investimento fica comprometido.

A implantação de programas de qualidade tem como propósito suprir as necessidades do ser humano. Para que a satisfação seja conseguida, é necessário garantir que o cliente possa

comprar um produto ou serviço com confiança e usufruí-lo satisfatoriamente por um longo período de tempo (ISHIKAWA, 1989). Para cumprir esse objetivo, historicamente, três enfoques complementares de Garantia da Qualidade (GQ) podem ser identificados: Garantia da Qualidade pela Inspeção, Garantia da Qualidade pelo Controle do Processo e Garantia da Qualidade durante o Desenvolvimento do Produto:

“O primeiro enfoque é caracterizado pela separação do defeituoso do perfeito, comparando o produzido com um padrão. O segundo caracteriza-se pelo controle de todos os processos envolvidos na formação do produto final, tanto no seu efeito como nas suas causas. O controle é centrado no “como” da formação do produto final e não na detecção quando o produto já está formado. O que existe em comum entre os dois enfoques é a tentativa de buscar:

- 1. A aproximação entre a “Qualidade de Fabricação” e a “Qualidade de Especificação de Projeto”;*
- 2. O estreitamento da faixa de variação da “Qualidade de Fabricação” ou redução da variabilidade.*

O terceiro enfoque difere dos dois primeiros porque, além de necessitar dos enfoques anteriores, busca uma aproximação entre a “Qualidade Exigida” dos clientes e a “Qualidade do Produto e Serviço Recebido”, passando pela “Qualidade de Especificação e Qualidade de Fabricação do Produto”. Ou seja, o terceiro enfoque visa conceber bem o que se propõe a produzir e entregar de acordo com as necessidades e os desejos captados dos clientes.”

É importante salientar que os enfoques de GQ não são mutuamente excludentes, mas sim, na realidade, muitas vezes praticados de forma complementar. O enfoque da GQ pelo controle do processo iniciou-se na década de 1930, com Shewhart e Deming nos Estados Unidos e, por volta de 1949, no Japão (ISHIKAWA, 1984).

Quanto ao enfoque da GQ pelo Desenvolvimento do Produto, este apareceu por volta de 1959. Sabia-se desde então que, para que as empresas fossem verdadeiramente competitivas, não bastava “fazer ou formar bem”, mas precisava-se ir além dessa prática, ou seja, precisava-se “conceber, projetar, produzir e entregar bem” os produtos. Entretanto, a operacionalização do enfoque através do método de Desdobramento da Função Qualidade (QFD) só se concretizou plenamente quase duas décadas depois (MIZUNO & AKAO, 1994).

CAMPOS (1992) afirma que nas empresas brasileiras, a prática dos enfoques de GQ, de forma geral, concentra-se nos dois primeiros modos, com raras exceções enfatizando o terceiro modo.

TQC (Total Quality Control) é um sistema integrado de gestão e possui dois propósitos primordiais: 1. promoção do crescimento do ser humano; 2. garantia da sobrevivência da empresa. O sistema de gestão do TQC pode ser visto como constituído pelo Gerenciamento pelas Diretrizes, Gerenciamento Interfuncional e Gerenciamento Funcional. Para dar suporte ao Gerenciamento pelas Diretrizes, é necessário que a organização tenha o Planejamento Estratégico e um conhecimento profundo dos seus pontos fortes e fracos. Do Planejamento Estratégico, planos anuais com metas anuais são estabelecidos. A partir destas metas anuais, é efetuado o Desdobramento das Diretrizes para os níveis seguintes da hierarquia (CAMPOS, 1992).

O Desdobramento das Diretrizes gera metas funcionais e metas interfuncionais. O Gerenciamento Interfuncional é a forma de gestão que exige participação de diferentes departamentos funcionais para a consecução de alguma meta da empresa. Um dos exemplos é o processo de desenvolvimento do produto, pois este abrange e exige a participação de vários departamentos funcionais (MIZUNO & AKAO, 1994).

Para alcançar a meta, pode-se estabelecer uma equipe de desenvolvimento, podendo-se utilizar o método QFD para alcançar o resultado desejado.

3.3.2. QFD e o Planejamento da Qualidade

Por volta de 1978, o método QFD (Quality Function Deployment) foi reconhecido como o método que operacionaliza o planejamento da qualidade ou a gestão do desenvolvimento do produto, podendo ser aplicado tanto a produto (bens e serviços) da empresa quanto a produto intermediário entre cliente e fornecedor interno. Pode também ser aplicado para remodelagem ou melhoria de produtos existentes, bem como produtos novos. Esse método visa desdobrar a qualidade, utilizando a lógica da causa e efeito, de forma sistematizada. O desdobramento parte da voz do cliente, passando por características da qualidade do produto até chegar a um determinado valor de um parâmetro de controle do Padrão Técnico de Processo – PTP- (QC Process Chart). Por Desdobramento da Qualidade entende-se: buscar, traduzir e transmitir as exigências dos clientes em características da qualidade do produto por intermédio de desdobramentos sistemáticos, iniciando-se com a determinação da voz do cliente, passando pelo

estabelecimento de funções, mecanismos, componentes, processos, matéria-prima e estendendo-se até o estabelecimento dos valores dos parâmetros de controle dos processos. Dentro do sistema integrado de TQC - Total Quality Control – (no estilo japonês), que tem como cerne o conceito do Controle da Qualidade, ocorrem três ações gerenciais: planejar a qualidade, manter a qualidade e melhorar a qualidade. As três ações gerenciais aplicadas a quaisquer processos precisam ser operacionalizadas conjuntamente para que os processos possam se tornar integralmente eficazes. O método Desdobramento da Função Qualidade (QFD) é indicado para operacionalizar o “planejar a qualidade” (tipo de melhoria que exige inovação), com a finalidade de estabelecer um novo sistema de padrões (CHENG *et al.*, 1995).

A ação gerencial do planejamento da qualidade pode ser vista de forma ampla como constituída das seguintes etapas: *1. identificar as necessidades dos clientes (Qualidade, custo e entrega); 2. estabelecer o conceito do produto; 3. projetar o produto e o processo; 4. estabelecer os padrões-resposta; 5. fabricar e testar o lote piloto; 6. verificar a satisfação do cliente; 7. estabelecer a padronização final; 8. reflexão sobre o processo de desenvolvimento.*

Este processo é alimentado permanentemente por informações e possui várias retroalimentações, como também decisões de continuidade ou não.

Essas oito etapas podem ser dispostas na forma do ciclo PDCA (Plan – Do – Check – Action). O quadrante P refere-se ao planejamento das metas a serem alcançadas no processo de desenvolvimento do produto. As metas são provenientes, normalmente, do Plano de Desenvolvimento de Produtos, preparado a partir do Plano Estratégico da empresa, esse quadrante compreende as etapas de 1 a 4.

O quadrante D compreenderia a etapa 5, enquanto o quadrante C compreenderia a etapa 6, e, finalmente restariam as etapas 7 e 8 no quadrante A (**Figura 4**).

CHENG *et al.* (1995) relatam que o QFD foi criado no Japão, principalmente pelos professores Mizuno e Akao, e desde então, tem sido continuamente aperfeiçoado pelo grupo do professor Akao, hoje com base na Universidade de Tamagawa, em cooperação com empresas japonesas. Relatam, ainda, que a caracterização do método e a descrição do conteúdo tiveram a sua origem nos trabalhos de Akao, em 1972. Apontam que outros trabalhos relevantes foram publicados, como o de autoria de Mizuno & Akao, de 1978, e o de Akao *et al.*, de 1990.

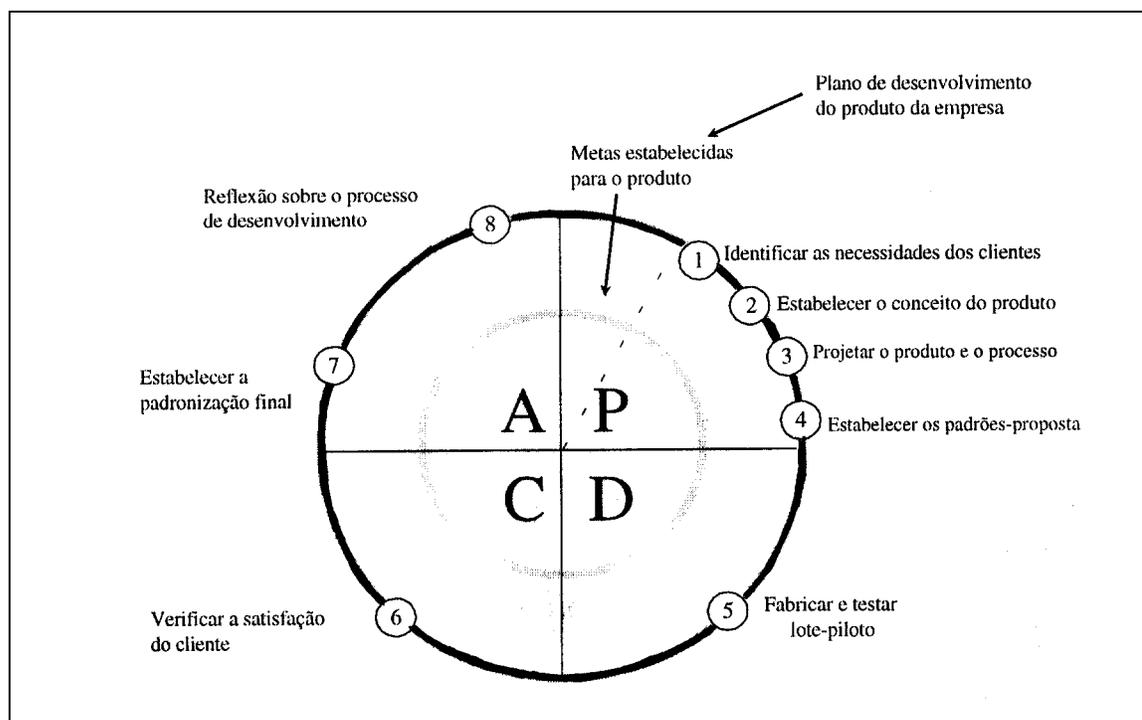


Figura 4. Ciclo PDCA do Planejamento da Qualidade
 Fonte: CHENG *et al.* (1995)

O QFD pode ser definido como “uma forma de comunicar sistematicamente informação relacionada com a qualidade e de explicitar ordenadamente trabalho relacionado com a obtenção da qualidade; tem como objetivo alcançar o enfoque da garantia da qualidade durante o desenvolvimento de produto e é subdividido em Desdobramento da Qualidade (QD) e Desdobramento da Função Qualidade no sentido restrito (QFD_r)”.

O QFD (restrito) é o desdobramento da função do trabalho ou desdobramento de um conjunto de procedimentos gerenciais e técnicos. Estes procedimentos em conjunto formam o Padrão Gerencial do Desenvolvimento de Produtos e o Plano de Atividades do Desenvolvimento do Produto (CHENG *et al.*, 1995).

Segundo WOMACK *et al.* (1992) há muitas formas de gerenciar o processo de desenvolvimento de produtos. O que as caracteriza parece ser o processo sequencial de desenvolvimento, de forma departamentalizada, sem a participação conjunta e sistemática de todas as funções envolvidas desde o início do processo.

Segundo CHENG *et al.* (1995), mesmo quando o desenvolvimento é feito de forma interfuncional, não há uma clara explicitação do que e como cada função deve contribuir em cada

etapa do desenvolvimento. As barreiras erguidas entre as áreas funcionais, muitas vezes menos perceptíveis que as barreiras físicas visíveis, não permitem que o resultado almejado seja alcançado. Os benefícios do QFD, já comprovados pela sua aplicação, são:

1. *redução do tempo de desenvolvimento;*
2. *redução do número de mudanças de projeto;*
3. *redução das reclamações de clientes;*
4. *redução de custos/perdas;*
5. *redução de transtornos e mal estar entre funcionários;*
6. *aumento de comunicação entre departamentos funcionais;*
7. *crecimento e desenvolvimento de pessoas através do aprendizado mútuo;*
8. *maior possibilidade de atendimento a exigências de clientes.*

A partir do estabelecimento das metas, passa-se aos Desdobramentos Sucessivos, operacionalizados por tabelas, matrizes e modelos conceituais, denominados de Unidades Básicas de Trabalho (UBTs). A tabela no QD desempenha papel crucial, pois é considerada a unidade elementar. O significado da palavra desdobramento na tabela é de detalhamento. A tabela é um detalhamento de algo, de forma agrupada e ordenada em níveis. Este algo pode ser qualidade exigida, função do produto, função da matéria-prima auxiliar, característica da qualidade da matéria-prima, característica da qualidade do produto, estrutura molecular do produto e outros. O objetivo do desdobramento é permitir que o desconhecido se torne conhecido, o que é implícito seja explicitado ou o que é informal seja formalizado. A confecção da tabela deve ser feita em grupo. Os dados que alimentam as tabelas podem ser obtidos de fontes bem variadas. As tabelas mais comumente usadas são: Tabela de Desdobramento da Qualidade Exigida, Tabela de Desdobramento das Características da Qualidade, Tabela de Desdobramento das Funções, Tabela de Desdobramento dos Mecanismos, Tabela de Desdobramento de Componentes, Tabela de Desdobramento dos Processos, Tabela de Desdobramento dos Parâmetros de Controle, Tabela de Desdobramento das Características de Qualidade da Matéria-Prima, Tabela de Desdobramento do Custo, etc. Apesar de existirem vários tipos de tabelas, o seu uso depende inteiramente do tempo disponível de desenvolvimento, metas do produto, tipo de indústria, natureza do produto e grau

de proximidade do consumidor. Não se deve, necessariamente, confeccionar todas as tabelas listadas para um determinado desenvolvimento (CHENG *et al.*, 1995).

Uma matriz é constituída de duas tabelas quaisquer. O objetivo de se confeccionar uma matriz, é tentar dar visibilidade às relações entre duas tabelas. As relações podem ser de três tipos: qualitativa, quantitativa e de intensidade. Quando a relação é do tipo qualitativo, denomina-se o processo de extração, quando é quantitativa, o processo é de conversão, e quando é de intensidade, é denominada de correlação (**Figura 5**).

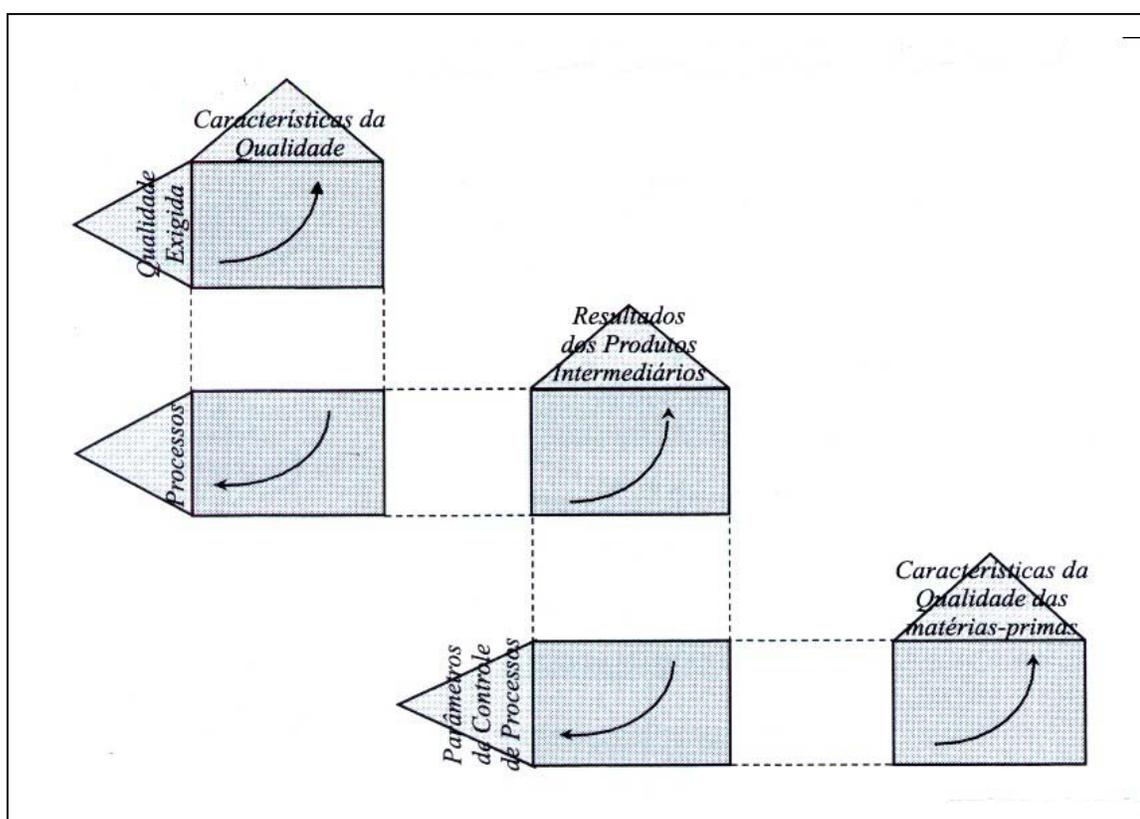


Figura 5. Exemplo de Modelo Conceitual para Indústria de Processos
Fonte: FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO GERENCIAL (1999)

Modelo conceitual é o conjunto formado pelas tabelas e matrizes de um determinado desenvolvimento. Representa o caminho de QD que o desenvolvimento deve percorrer para que alcance as metas do produto. Um modelo conceitual completo contempla quatro dimensões de desdobramento: desdobramento da qualidade, da tecnologia, do custo e da confiabilidade.

Entretanto, a decisão de que as quatro dimensões do desdobramento serão contempladas ou não, num determinado desenvolvimento, é dependente das metas.

Assim, o tipo de modelo conceitual a ser construído é inteiramente dependente das metas, do tipo de empresa, da natureza do produto e da proximidade aos clientes

A lógica que norteia a confecção do modelo conceitual é a lógica da idéia de sistemas – Entrada-Processo-Saída. As perguntas a serem feitas são o que se necessita ou deseja como saída e o que possui como entrada. O percurso a ser feito dentro do modelo conceitual, por intermédio de tabelas e matrizes, é a ação efetuada sobre a qualidade de entrada para obter a qualidade de saída (CHENG *et al.*, 1995).

Todo o processo QD se inicia com a voz do cliente, assim, é importante conhecer as relações existentes entre avaliação subjetiva do produto (expressa pelo nível de satisfação do cliente, com escala variando de insatisfeito a satisfeito) e avaliação objetiva (expressa pelo nível de desempenho do produto, com escala variando de insuficiente a suficiente), as quais foram estudadas por KANO (1991) *apud* CHENG *et al.* (1995).

De acordo com as relações apontadas por KANO (1991), *apud* CHENG *et al.* (1995), pode-se classificar os itens de qualidade em:

1. Itens de Qualidade Linear: estes trazem satisfação aos clientes à medida que aumenta o nível de desempenho do produto. Trazem satisfação aos clientes quando alcançam a suficiência no desempenho, e insatisfação quando estão ausentes ou são insuficientes no desempenho;
2. Itens de Qualidade Óbvia, Compulsória ou Obrigatória: são os considerados óbvios, quando o desempenho é suficiente, enquanto sua ausência ou insuficiência provoca insatisfação;
3. Itens de Qualidade Atrativa: são aqueles que mesmo com desempenho insuficiente, são aceitos com resignação pelos clientes, do tipo “não tem jeito”. Porém, a suficiência ou presença traz grande satisfação. Estão relacionados com as necessidades que, se fossem satisfeitas pelo produto, surpreenderiam e encantariam os clientes.

O mesmo autor ressalta que a avaliação em relação aos itens de qualidade apresentam o fenômeno de obsolescência, passando de Qualidade Atrativa para Qualidade Linear e Qualidade Óbvia, e que, conseqüentemente, é preciso estar sempre criando qualidades atrativas para manter a preferência dos clientes. Essas relações podem ser visualizadas na **Figura 6**.

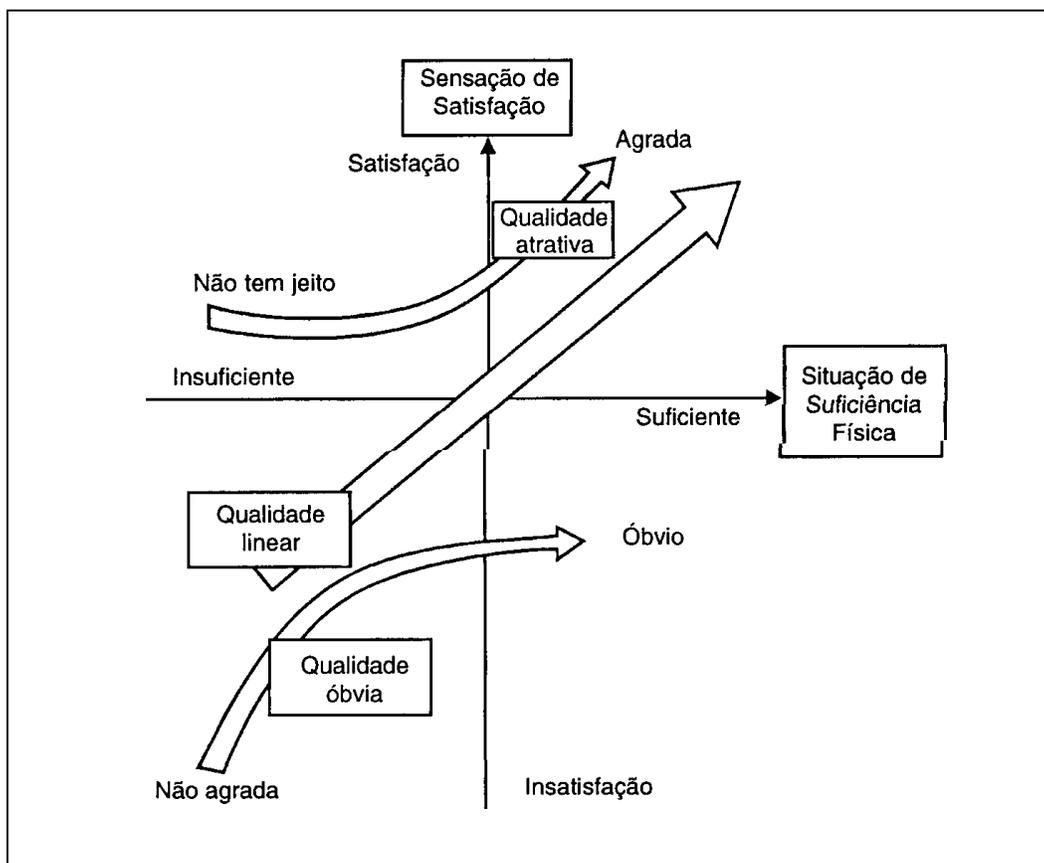


Figura 6. Relação entre satisfação do cliente e nível de desempenho do produto
 Fonte: KANO (1991), *apud* CHENG *et al.* (1995)

O processo QD não termina com o preenchimento e análise das informações contidas nas unidades básicas de trabalho. Estas informações precisam ser transmitidas para as áreas que produzirão o produto ou serviço. O meio utilizado para a transmissão de informação para as áreas funcionais da empresa é o sistema de padrões. Fica claro que para que o desenvolvimento de um novo produto através do QFD tenha sucesso, é necessário que o processo de padronização na empresa esteja num bom nível, ou seja, as áreas funcionais da empresa devem estar capacitadas a formar o produto de acordo com o especificado. Uma divisão possível dos padrões seria: padrões de produto e de procedimento. Os padrões de produto podem ser Padrão do Produto, Padrão da Matéria-Prima e Padrão de Insumos. Os padrões de procedimentos podem ser Tabela de Fluxo do Processo, Tabela de Análise do Processo Crítico, Plano de Controle do Processo, Padrão Técnico de Processo, Procedimentos Operacionais e Padrão de Inspeção (CHENG *et al.*, 1995).

O Desdobramento da Função Qualidade (QFDr) também é conhecido como Desdobramento da Função do Trabalho, ou ainda, Desdobramento do Trabalho. O objetivo do QFDr é especificar, com precisão, que funções ou trabalho humano são necessários para obter a qualidade do produto e da empresa que satisfaçam as necessidades dos clientes. Pode ser conceituado como um processo sistemático de desdobramento do trabalho da ação gerencial de planejamento da qualidade (gestão do Desenvolvimento do Produto) em procedimentos gerenciais e técnicos para serem cumpridos pelas áreas funcionais da empresa. Enquanto no QD efetua-se o desdobramento da qualidade, no QFDr é feito o desdobramento do trabalho. A lógica do QFDr é: se o trabalho humano for claramente estabelecido e este for bem executado, conseqüentemente tem-se a qualidade do produto e da empresa. Uma vez desdobrados os trabalhos, estes constituirão a Rotina do Trabalho do Dia-a-dia de cada setor (CHENG *et al.*, 1995).

Desenvolvimento:

Aplicação do Método QFD (Quality Function Deployment) no Planejamento da Qualidade do Tomate Comercializado na Loja Carrefour D.Pedro

Este trabalho caracteriza-se por uma série de etapas, cujos resultados parciais, após análise e discussão, são base para o passo seguinte. Dessa forma, visando facilitar a compreensão dos procedimentos, a metodologia e dados serão apresentados na ordem em que foram realizados e obtidos.

Para iniciar o trabalho, foi necessário realizar alguns procedimentos preparatórios, bem como estabelecer algumas considerações iniciais.

1. Procedimentos Preparatórios

Para a realização do trabalho, inicialmente procederam-se as seguintes operações:

1.1. Definição do Ambiente de Desenvolvimento do Trabalho

A opção por desenvolver o trabalho em supermercado deu-se pelo crescimento desse tipo de equipamento varejista na distribuição de hortícolas, conforme BELIK (1996); FONSECA *et al.* (1998); BELIK & CHAIM (1999); ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS (2001), e por tratar-se de um auto-serviço, em que torna-se fácil o contato com o consumidor final, ponto de partida do método QFD (CHENG, 1995), que detém grande poder no sistema (VILELA & MACEDO, 2000).

Dados apontados por GUTIERREZ (2000b) dão consistência à proposta deste trabalho, ao indicar o crescimento das vendas de vegetais e frutas frescas e sua contribuição ao aumento do lucro de supermercados, e enaltecer a importância do consumidor no sistema.

Optou-se por realizar o trabalho em uma cidade de médio-grande porte, pelas indicações bibliográficas de que nessas cidades o hábito de compra de hortícolas em supermercados é usual, conforme FONSECA et al. (1998). Pela proximidade com a UNICAMP, elegeu-se Campinas como cidade sede do trabalho.

Dessa forma, foi encaminhado ofício à loja Carrefour D. Pedro, e, através de contato com o diretor da mesma, obteve-se autorização para a realização do trabalho.

1.2. Levantamento do sistema operacional do supermercado para o setor de hortícolas

Através de contato com o Diretor da loja Carrefour D. Pedro, realizou-se uma visita à Plataforma de Distribuição que atende a loja D. Pedro, para realizar o levantamento.

Conforme relatado por BELIK & CHAIM (1999), a rede Carrefour conta com uma central de compras e distribuição, denominada Plataforma de Distribuição, localizada em Osasco – SP, responsável pela compra de produtos, de produtores ou fornecedores cadastrados para o fornecimento de determinado produto.

A Plataforma recebe os produtos em caminhões, que são descarregados, sendo a carga repartida e distribuída em um “mix” de produtos, que atende a pedido específico de cada loja, compondo uma carga que é encaminhada para a loja em questão.

Os produtos são recebidos em um dia, as cargas são distribuídas e organizadas e são novamente carregadas, no dia seguinte.

No caso do tomate, a compra geralmente é feita de fornecedores, que são atacadistas, nem sempre produtores, que compram o produto de outros produtores, e o recebem em instalações com equipamentos de limpeza e classificação. O produto geralmente chega ao local de preparo (propriedade do fornecedor) embalado em caixas do tipo “K”, transportadas em caminhões. Nessas instalações, procedem-se a limpeza, seleção e embalagem do produto em caixas de papelão ondulado, segundo pedido dos supermercados.

Para o levantamento das etapas da distribuição do tomate da rede Carrefour, visitou-se um de seus maiores fornecedores, cujas instalações localizam-se em Cardeal, próximo a Indaiatuba.

O sistema operacional de distribuição da rede Carrefour é representado na **Figura 7**.

- Detalhamento do Fluxograma
- Produção:

O tomate distribuído pela rede provém de vários locais de produção, não estando restrito ao estado de São Paulo. Observou-se que o local de procedência do tomate é função do mercado, assim, o fornecedor da rede faz seus contatos e negociações de forma a viabilizar seu negócio, buscando produtores que supram sua demanda, atendendo-o quanto ao preço. Conforme GUTIERREZ (2000c), o atacadista desempenha esse papel devido a inexistência de uma estrutura, nas regiões produtoras, que realize o preparo do produto para o mercado.

Isso explica o fato do fornecedor da rede, em algumas ocasiões, receber tomates de outros estados. Essa realidade acaba privilegiando a variedade “Carmem”, que apresenta maior vida de prateleira e é reconhecida, entre os produtores e atacadistas, como mais firme e resistente ao transporte e manipulação. É importante ressaltar que, em alguns casos, o transporte até a instalação do atacadista pode durar mais de um dia de viagem.

No local de produção, o tomate sofre um preparo manual, em que separam-se frutos com defeitos visíveis, sendo embalado em caixas de madeira do tipo “K”.

Para o caso de produção própria, o fornecedor opta por semear a variedade “Carmem”, novamente devido a maior firmeza e resistência dos frutos, e pela familiaridade, por estar “acostumado” com o produto. Também o mercado tem optado por comprar essa variedade, conhecida por “longa vida”, e que estima-se represente 70% do tomate comercializado atualmente (DELLA VECCHIA & KOCH, 2000).

Nesse caso, produção própria, o fornecedor geralmente conta com áreas próximas ao local de preparo do produto. Assim, logo após a colheita, os frutos são levados para o preparo, nas caixas em que foram colhidos, podendo ser caixas “K” ou plásticas

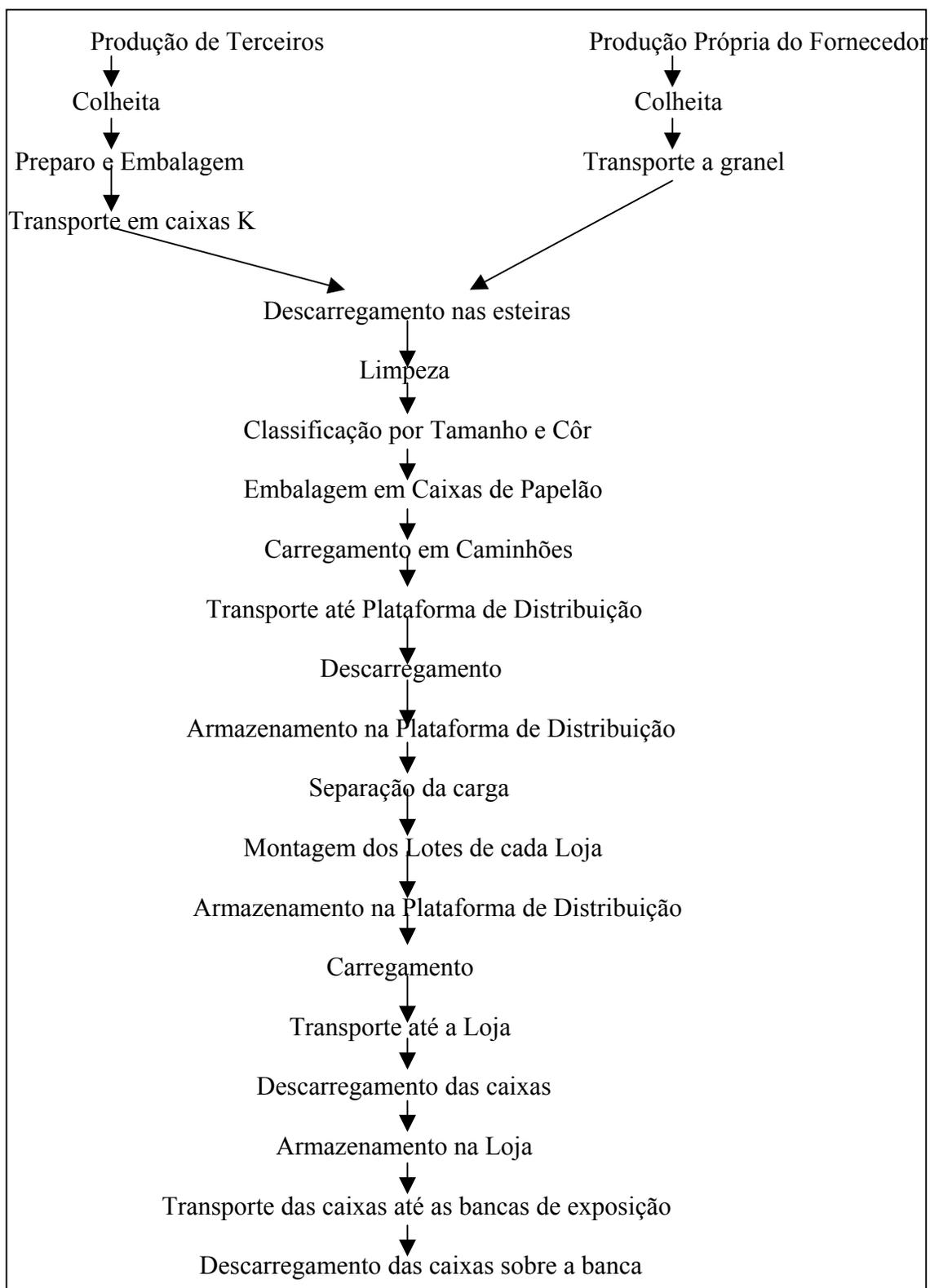


Figura 7. Fluxograma representativo do sistema de compra e distribuição de tomates em uso pela rede Carrefour.

- Descarregamento nas esteiras:

É comum observarem-se vários caminhões enfileirados, aguardando o descarregamento. Assim, de forma a agilizar o processo, as caixas são rapidamente descarregadas na recepção da esteira, com os frutos sendo lançados vigorosamente.

Novamente, a variedade “Carmem” possibilita a rapidez dessa operação, pela maior firmeza de seus frutos. Também a colheita dos frutos o mais cedo possível possibilita que essas operações sejam realizadas mais facilmente.

- Limpeza:

A limpeza é realizada na esteira, através de jatos de água e escovas, com os tomates sendo conduzidos por roletes, que propiciam sua rotação e possibilitam a limpeza de toda sua superfície.

Durante o transporte dos frutos pela esteira, antes da classificação por tamanho e cor, é realizada seleção manual, sendo retirados frutos com defeitos visíveis.

- Classificação:

Tamanho: a classificação por tamanho, na instalação visitada, é realizada através de roletes. Esse sistema é bastante efetivo para frutos do grupo redondo (vide **Figura 8**), mas nem tanto para os do grupo oblongo. Não sendo indicado para frutos mais alongados, pois os mesmos não se movimentam adequadamente através dos roletes.

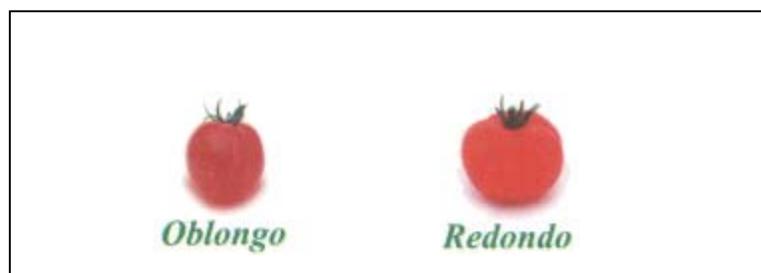


Figura 8. Classificação de tomate por grupo, segundo a CEAGESP
Fonte: CEAGESP (s.d.)

Existem outros atacadistas que dispõem de outro sistema de classificação por tamanho, cuja base de separação é o peso do fruto.

Cor: a classificação por cor é feita eletronicamente, com a possibilidade de separar os frutos em vários padrões de cor, ou seja, de maturação.

- Embalagem e carregamento:

O fornecedor prepara o produto conforme o pedido do supermercado, acondicionando-o em caixas de papelão ondulado empilháveis, apresentando medidas conforme designação da rede de supermercado.

As caixas são paletizadas e as pilhas organizadas para posterior carregamento.

A carga é acomodada nos caminhões, que dirigem-se à Plataforma de Distribuição.

- Transporte até a Plataforma de Distribuição:

O transporte é feito através das vias rodoviárias que dão acesso a São Paulo e Osasco.

É importante lembrar que há pedágios nessa região, o que representa mais um custo embutido no produto.

- Descarregamento:

O descarregamento na Plataforma é realizado em horário estabelecido, com o motorista aguardando sua vez de encostar na plataforma.

Os paletes são descarregados e deixados na área de recepção.

A Plataforma não conta com sistema de frio, apresentando apenas algumas câmaras para o armazenamento de frutas temperadas resfriadas. Existe câmaras específicas para pescados, que também são recebidos na Plataforma.

- Separação da Carga:

Após a recepção dos produtos, com base nos pedidos de cada loja atendida pela Plataforma, que foram negociados pelos seus gerentes junto à Plataforma, os funcionários montam as cargas, organizando-as em uma área delimitada por marcas no piso e identificando-as com uma placa que indica a loja de destino.

Os pedidos permanecem nesse local até o dia seguinte, quando são embarcados para as respectivas lojas.

- Carregamento e Transporte até a Loja:

Da mesma forma que o descarregamento, o carregamento é realizado em horário estabelecido.

O “mix” de cada loja é embarcado em caminhões não refrigerados e seguem para a respectiva loja.

Novamente, vale lembrar que nas rodovias dessa região há várias praças de pedágio.

- Descarregamento e Armazenamento na Loja:

O pedido é descarregado ao chegar à loja e os produtos são separados, sendo mantidos no depósito, que não conta com sistema de frio, apresentando algumas câmaras frigoríficas para outros perecíveis resfriados/congelados.

- Transporte das Caixas e Exposição do Produto:

O supermercado conta com funcionários que fazem, ao longo do dia, a retirada dos produtos inadequados da banca, e repõem o produto constantemente.

Observou-se que os funcionários despejam os tomates sobre a banca, que, por vezes encontrava-se com bastante produto, sendo que a rede desenvolveu a caixa de papel ondulado para sua colocação diretamente sobre a banca, sem a movimentação do produto.

É importante lembrar que, para alguns produtos, os funcionários que realizam a reposição e cuidam da exposição são empregados dos fornecedores e não do supermercado.

O procedimento observado na rede Carrefour difere do diagrama de preparo e tratamento do tomate para exportação apresentado por BLEINROTH (1995) por trabalhar com produto proveniente não apenas da área circunvizinha ao local de preparo, mas também com produção de outros estados, agregando outro ciclo de operações de preparo e transporte. Também a inserção da Plataforma de Distribuição representa, necessariamente, um deslocamento a mais. Não foi observado o uso de tratamento fitossanitário, como o uso de soluções fungicidas, conforme proposto por BLEINROTH (1995) ao tratar do produto para exportação. Outra grande diferença é quanto ao emprego do frio, recomendado pelo autor, mas não utilizado pela rede para tomate.

1.3. Dados sobre perdas de tomate na loja Carrefour D. Pedro

Dados fornecidos pelo setor de Frutas, Legumes e Verduras (FLV) da loja Carrefour D. Pedro sobre a quantidade (peso) perdida de tomates e a quantidade adquirida, durante três meses consecutivos, possibilitaram calcular o percentual de perdas, de 7%.

2. Considerações Iniciais

Tratando-se de um trabalho acadêmico, a definição de algumas considerações torna-se necessária, pois originalmente o método QFD é aplicado em empresas por iniciativa da alta administração das mesmas, dentro de uma Gestão por Diretrizes. No caso desse trabalho, cujo objetivo é avaliar a aplicabilidade e/ou o potencial de aplicação do método QFD, para o alcance dos objetivos propostos inicialmente, as seguintes considerações devem ser observadas:

- a. A primeira consideração diz respeito ao estabelecimento da diretriz norteadora do trabalho. No início do trabalho, a diretriz proposta foi reduzir as perdas de tomate na comercialização e fornecer produto de qualidade. O Plano Estratégico adotado para atingir a meta foi desenvolver tomate que atenda às necessidades dos clientes;
- b. O produto objeto do trabalho, o tomate, oferecido pelo supermercado, deve ser considerado como “produto”, ou seja: matéria-prima que foi manipulada (operações pós-colheita), à qual foi agregado valor, constituindo um “produto” que atenda às necessidades dos clientes da loja Carrefour D. Pedro;
- c. O método QFD foi aplicado ao “Tomate comercializado pela Loja Carrefour D. Pedro”, considerando todos os setores envolvidos, e não apenas os processos/funções ocorrentes no próprio supermercado, ou seja, o trabalho considerou os segmentos envolvidos como sendo áreas funcionais que compõem o serviço citado.

3. Desenvolvimento do Trabalho

Nesta seção aborda-se a aplicação do método QFD ao tomate de mesa comercializado na loja Carrefour D. Pedro. Foram aplicadas as etapas do Desdobramento da Qualidade, segundo o método QFD.

As etapas que compõem o método QFD (CHENG *et al.*, 1995) são apresentadas a seguir, tendo sido realizadas na seqüência exposta:

1. Identificação das necessidades dos clientes;
2. Estabelecimento do conceito do produto;
3. Projeto do produto e do processo;
4. Estabelecimento dos padrões-proposta;
5. Fabricação e teste do lote piloto;
6. Avaliação da satisfação do cliente;
7. Estabelecimento da padronização final;
8. Reflexão sobre o processo de desenvolvimento.

A metodologia empregada em cada etapa, com seus resultados, são apresentados seqüencialmente, com discussão dos resultados obtidos, bem como das observações feitas no decorrer do trabalho, que possibilitaram levantar as especificidades da interação do método QFD com o produto agrícola “in natura” tomate e a Loja Carrefour D.Pedro.

Apesar do trabalho ser desenvolvido em uma loja específica, inserido numa realidade própria (Campinas), os resultados obtidos podem indicar um universo mais amplo, pois vários autores, analisando o mercado como um todo, apontam tendências no mesmo sentido (MACHADO *et al.*, 1996; FONSECA *et al.*, 1998; HORTIFRUTI, 2000; VILELA & MACEDO, 2000), pois as influências atualmente não são localizadas, mas decorrentes de movimentos de caráter global. Na verdade, o trabalho possibilitou levantar a atitude dos consumidores, e, conforme MATTAR (1999) afirmou, a atitude é influenciada pelos meios de comunicação, sendo que, hoje, a mídia, de abrangência global, tem expressivo papel nesse sentido.

ETAPA 1. Identificando as necessidades dos clientes

Objetivo da etapa:

Obter a “voz do cliente”, definindo a Tabela de Desdobramento da Qualidade Exigida para o produto, estabelecendo-se o Grau de Importância atribuído a cada item de qualidade pelo consumidor. No final desta etapa, chega-se à Qualidade Planejada para o produto.

Desenvolvimento da etapa:

Tendo como objeto o tomate comercializado pela loja Carrefour D.Pedro e seus consumidores, ouviu-se a voz dos clientes através de avaliações qualitativa e quantitativa. Para chegar aos objetivos desta etapa, procederam-se os passos apresentados a seguir.

1.1. PASSO 1. Avaliação Qualitativa

a. Metodologia

- Considerou-se como público alvo os compradores de tomate, ou seja, as pessoas que efetivamente compravam tomates no momento da entrevista, atendendo à indicação de ASTM; DAMASIO & SILVA; MEILGAARD *et al.*, *apud* FERREIRA *et al.* (2000).

- Foram realizadas entrevistas individuais com 32 clientes, número indicado por CHENG *et al.* (1995), no momento da compra, ou seja, quando encontravam-se na banca de tomates, não se privilegiando quaisquer grupos de consumidores;

- As 32 entrevistas foram realizadas ao longo de dois dias, em uma quinta e sexta feiras;

- O questionário utilizado está apresentado na **Figura 9**.

b. Resultados

Foram obtidas as seguintes respostas:

- O que você espera do tomate de mesa (salada)?

Que não esteja estragado, não tenha manchas, seja mais doce, seja mais vermelho, seja mais maduro, não tenha problemas internos, não seja grande, não seja nem muito vermelho nem muito verde, tenha durabilidade, não tenha furos, sem insetos, tenha sabor, não muito maduro, sem machucados, liso, perfeito, seja firme, limpo, esverdeado, mais ácido, tenha tamanho uniforme, tenha formato “caqui”, seja da

variedade Santa Cruz, seja sadio, não amassado, não esteja mole, tenha cheiro “de tomate”, seja mais comprido, sem cheiro de agrotóxicos, tenha consistência, tamanho médio para grande, bom para salada, que possa escolher na banca;

Questionário nº _____		Data: / /99	
Nome:		Sexo:	M() F()
Idade:	Profissão:		
Escolaridade:			
Estado civil:		tem filhos:	sim() não()
Renda familiar:			
1. O que você espera do tomate de mesa (salada)?			
2. Na sua opinião, qual seria o produto ideal?			
3. Quais os problemas você já teve com tomate de salada, no passado?			

Figura 9. Questionário utilizado para realização da Pesquisa Qualitativa

- Na sua opinião, qual seria o produto ideal?

Perfeito, sem manchas, de tamanho médio, adequado para salada, com qualidade, firme, avermelhado, duro, sem machucados, liso, sem agrotóxico, sabor mais ácido, sabor mais doce, mais verde, sem semente, de polpa suculenta, saboroso, achatado, comprido, de bom aspecto geral, bem formado, sem defeitos, sadio, de aproveitamento 100%, bonito por fora e por dentro, variedade Santa Clara, consistente;

- Quais problemas você já teve com tomate de salada, no passado?

Bonitos por fora e com bichos dentro, perfeitos por fora e com problemas internos, “bigatos”, polpa dura, encruada, seca, bonito por fora e amolecido por dentro, esbranquiçado por dentro, com cheiro de adubo, semente preta, muito aguado, polpa com estrias amarelas, “brocas”, gosto de agrotóxicos.

Também foram tabulados os dados pessoais dos consumidores, sendo elaborados os gráficos das **Figuras 10, 11, 12, 13 e 14**.

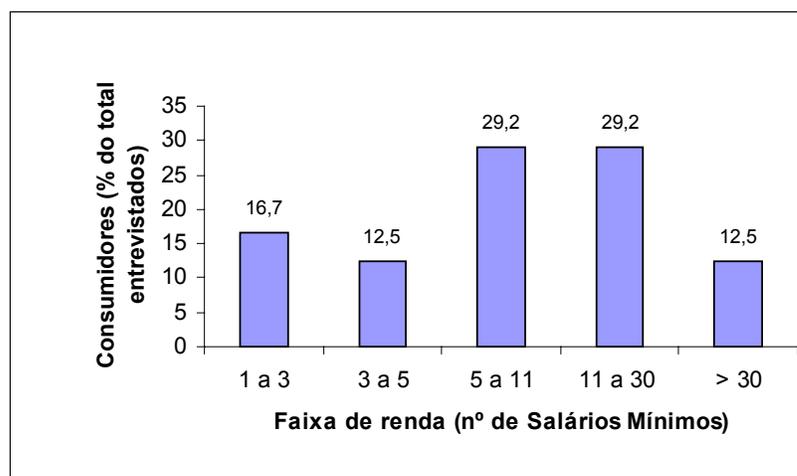


Figura 10. Distribuição dos entrevistados por faixa de renda familiar.

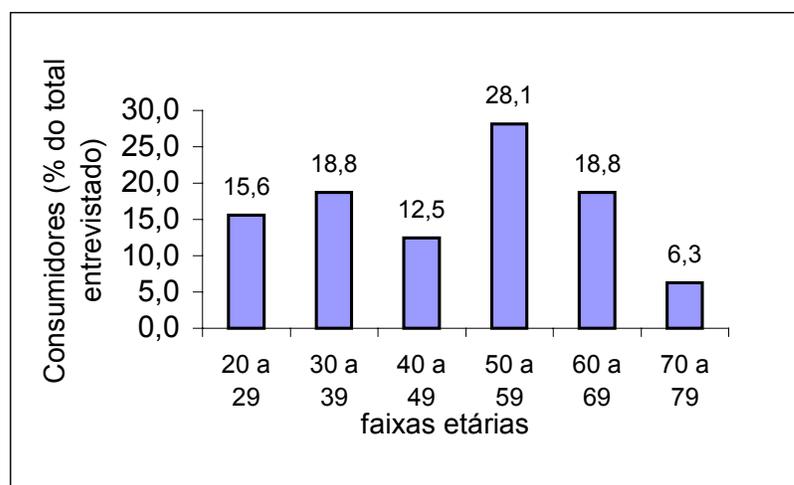


Figura 11. Distribuição dos consumidores por faixa etária

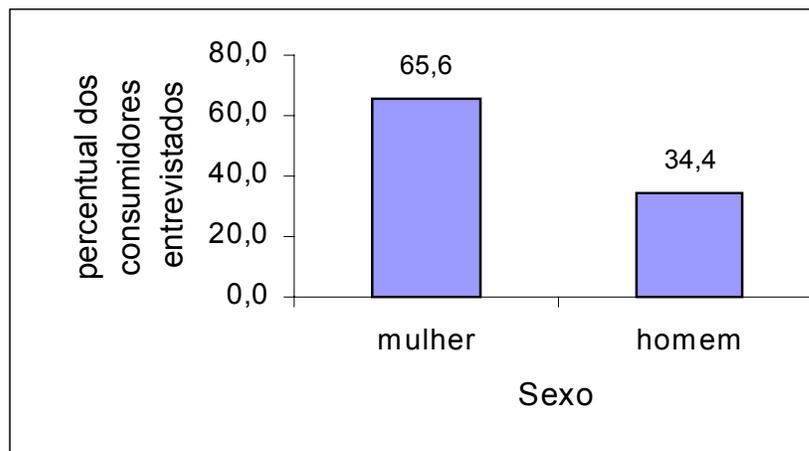


Figura 12. Distribuição dos consumidores por sexo

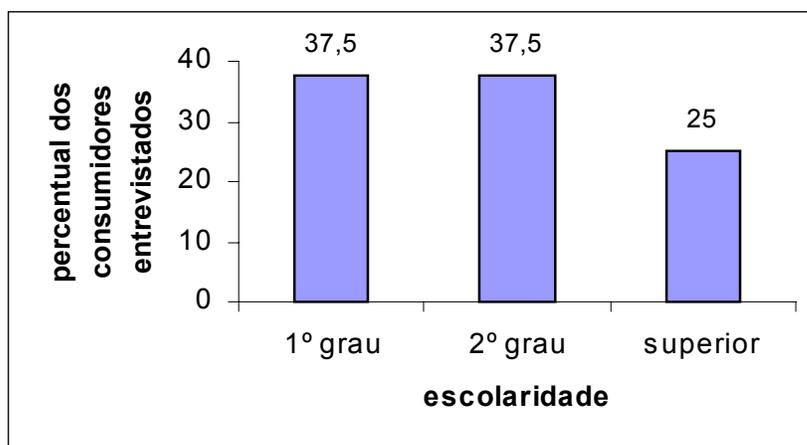


Figura 13. Distribuição dos consumidores por escolaridade

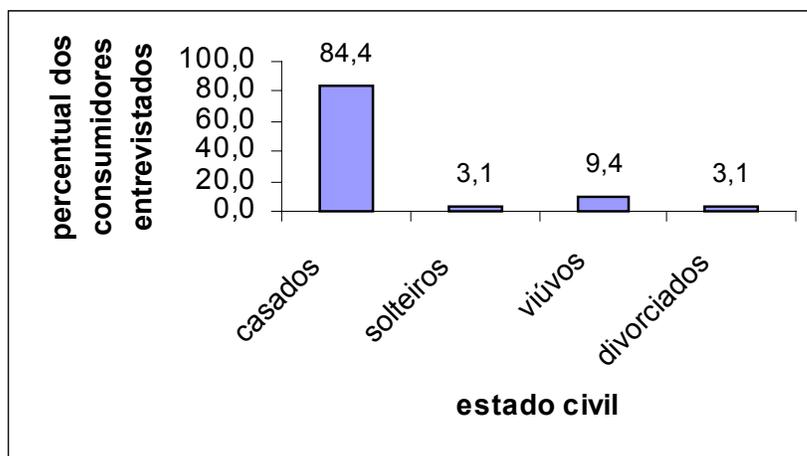


Figura 14. Distribuição dos consumidores quanto ao estado civil

c. Discussão dos Resultados

Foi observada uma certa dificuldade dos clientes em expressar verbalmente algumas das características desejadas. Em relação aos atributos cor e sabor, foram obtidas algumas respostas de preferências opostas.

Os consumidores indicaram atributos de caráter sensorial, como sabor, aroma, cor, sendo observado que, no processo de escolha, as pessoas atentavam principalmente para a cor e procuravam definir a firmeza pela apalpação dos frutos, em concordância com afirmação de SCHULTZ *et al.*, *apud* LEE *et al.* (1997), de que o consumidor avalia primeiramente a cor do fruto, sua textura e “flavor”. Porém, como não tem acesso à visualização do interior do fruto, usa sua experiência anterior para avaliar o produto através do tato e da visão, principalmente.

Nos dias da realização das entrevistas, o tomate da banca era da variedade Carmem, e apresentava-se com características não uniformes, com produtos com defeitos como machucados, rachaduras, manchas. No entanto, os clientes não desistiam da compra, escolhendo o produto, e, aparentemente, não estranhando o estado do mesmo. Observou-se que trata-se de um produto com características de qualidade atrativa (vide **Figura 6**), em que, na linguagem das áreas em que aplica-se o QFD, o cliente resigna-se com o baixo desempenho do produto (KANO, *apud* CHENG *et al.*, 1995). No caso do tomate, pode-se dizer que o cliente resigna-se com a baixa qualidade do produto.

Em relação aos dados pessoais solicitados aos entrevistados, notou-se um desconforto da maioria em apontar a renda familiar, sendo, em alguns casos, motivo para o cliente desejar não participar. Ao ser dada a opção de não responder ao item sobre renda, as pessoas aparentavam maior espontaneidade, porém, apenas um entrevistado efetivamente não apontou sua renda. Dos dados obtidos (**Figura 10**), observa-se que a maioria dos clientes (+ de 70%) apresenta renda maior que 5 Salários Mínimos, tal distribuição pode decorrer da localização (afastada da cidade) do supermercado, em que a disponibilidade de carro para o transporte é quase que imprescindível, selecionando os consumidores de renda maior.

Observa-se, na **Figura 11**, que grande parte dos consumidores encontram-se na faixa etária 50-59 anos, cujas preocupações com aspecto de saúde são bem nítidas.

Na **Figura 12**, vê-se que, ainda, a mulher representa a maioria dos clientes, sendo importante atentar para características geralmente encontradas em seu perfil, como maior atenção

aos detalhes, maior cuidado na escolha, conhecimento do produto, pois usualmente é ela quem responde pelas refeições.

Quanto à escolaridade (**Figura 13**), é possível verificar que pessoas de todos os níveis consomem tomate.

Complementando as informações sobre o perfil do cliente, observa-se que a grande maioria dos compradores de tomate é constituída por pessoas casadas (**Figura 14**). Essa informação leva à percepção de que o preparo de alimentos em casa, com o consumo de hortícolas, é habitual nas famílias.

1.2. PASSO 2. Construção da Tabela de Desdobramento da Qualidade Exigida

a. Metodologia

Conforme recomenda o método QFD, os itens de qualidade exigida com conteúdo similar, ou idéias afins, foram agrupados em um único título, sendo realizado novo agrupamento destes títulos (CHENG *et al.*, 1995).

A partir das respostas obtidas nas entrevistas da avaliação qualitativa, cada resposta foi transcrita para um papel “*post-it*”, sendo a seguir todos os papéis organizados por afinidade.

O método QFD recomenda que o procedimento de organizar a Tabela de Desdobramento de Qualidade Exigida seja realizado em reunião com representantes de todas as áreas funcionais, porém, dada a dificuldade de reunir todas as pessoas (do supermercado, produtor, fornecedores de insumos) e por tratar-se de um trabalho acadêmico, essa etapa foi realizada com pessoas da Faculdade de Engenharia Agrícola, ligadas à área de Pós-colheita.

b. Resultados

Das discussões entre os participantes da reunião, obteve-se a **Tabela 12**, que resume o resultado deste passo.

As características apontadas pelos clientes constituem o nível terciário, sendo definidos os termos para o nível secundário, levando em consideração a facilidade de compreensão tanto para o consumidor (entrevistado) como para o pessoal técnico.

Tabela 12. Tabela de desdobramento da qualidade exigida para tomate comercializado no Carrefour D. Pedro.

Nível Primário	Nível Secundário	Nível Terciário
Atributos Físicos	Aparência externa	Não estragado Sem manchas Não amassado Sem furos Sem machucados Perfeito Bem formado Bonito Limpo
	Cor esverdeada	Cor vermelha Maduro Esverdeado Verde
	Firmeza	Consistente Firme Duro
	Forma alongada	Forma achatada Forma comprida
	Tamanho médio	Tamanho médio Tamanho uniforme Tamanho grande
Atributos Sensoriais	Sabor adocicado	Polpa suculenta Polpa saborosa Sabor mais doce Sabor mais ácido Sabor de tomate
	Adequado para salada	Polpa saborosa Não estragado Firme Sem resíduo de agrotóxicos Tamanho uniforme Sem insetos Não amassado
Conservação	Durabilidade longa	Durável Aproveitamento 100%
Características Internas	Aparência interna	Vermelho por dentro Sem problemas internos Sem insetos (brocas) Sem polpa dura Sem polpa seca Sem interior amassado Sem semente preta Sem polpa aquosa Sem polpa esbranquiçada
Sanidade	Ausência de agrotóxicos	Sadio, sem resíduos Sem resíduos de agrotóxicos Sem agrotóxico Orgânico

c. Discussão dos Resultados deste Passo

Utilizaram-se os itens do Nível Secundário para elaboração do questionário para Avaliação Quantitativa, que são facilmente interpretados pelos consumidores e, por outro lado, englobam os itens originais apontados pelos clientes. Além de estarem adequados para o pessoal técnico envolvido no desenvolvimento do produto.

Observa-se que alguns dos atributos levantados são os extremos de uma mesma característica, sendo escolhido para compor o questionário da pesquisa quantitativa aqueles mais citados, como o caso da cor, do tamanho, da forma e do sabor. O item sabor engloba o aroma, pois o consumidor sempre associa as duas características.

Quanto a resíduo de agrotóxicos, a grande parte dos entrevistados não se referia a produtos orgânicos, apenas alguns clientes apontaram para esse tipo de produto, justificando não comprá-lo pelo seu alto preço, ou seja, apesar de conhecer a existência de produto orgânico não estão dispostos a pagar por ele, poderia se concluir que para esses consumidores o custo não justifica o benefício adquirido com o bem. Assim, como o trabalho buscou desenvolver um produto que atenda ao consumidor comum de tomate, o produto orgânico não foi enfocado.

Também o fato de existir uma banca com tomate orgânico ao lado, próxima às pessoas entrevistadas, que optavam por comprar produto não orgânico, serviu de referência na interpretação do desejo do consumidor. O cliente alvo está preocupado com a questão da saúde e da segurança, desejando um produto em que possa confiar, não necessariamente um produto orgânico.

Alguns dos itens ouvidos dos clientes não foram inseridos na tabela de desdobramento da qualidade, como o caso “ser da Variedade Santa Clara”, ouvidos de poucos consumidores que relacionavam a esta variedade uma série de atributos presentes na tabela.

O item “poder escolher na banca” não foi considerado porque o trabalho já se propunha a essa forma de oferta do produto. Porém, o motivo do cliente indicar esse item deve ser considerado, pois o mesmo decorre da falta de confiança que o consumidor tem nos produtos hortícolas previamente embalados. Durante as entrevistas, foi comum a afirmação de que escolhendo na banca não se leva produtos ruins para casa.

1.3. PASSO 3. Avaliação Quantitativa

a. Metodologia

- Os itens do Nível Secundário da Tabela de Desdobramento da Qualidade Exigida foram utilizados na elaboração do Questionário (**Figura 15**) usado para a Avaliação Quantitativa;
- Na elaboração do Questionário seguiu-se modelo indicado por CHENG *et al.* (1995), com uma escala balanceada e com ponto neutro;
- No mesmo questionário são avaliados os “produtos concorrentes” e o “nosso” produto, ou seja, o tomate em desenvolvimento, que deveria pertencer ao grupo de tomate alongado, contrapondo-se ao que convencionou-se chamar de “longa vida”, representado pelo tomate Carmem, que representa a maior parte do tomate de mesa comercializado atualmente (DELLA VECCHIA & KOCH, 2000), com a redução da participação de tomates do grupo alongado. Definiu-se como concorrentes o tomate Carmem e o tomate Caqui, por ser muito utilizado em salada. Assim, obteve-se o “desempenho” desses tomates nos itens avaliados;
- Entrevistou-se consumidores que se encontravam na banca de tomates, ou seja, pertencentes ao grupo alvo da pesquisa, conforme indica FERREIRA *et al.* (2000);
- Os questionários foram aplicados aos consumidores na forma de entrevista, pelas vantagens apontadas por MATTAR (1999) para esse método de obtenção de dados primários;
- Usou-se, como apoio, alguns frutos Carmem, Caqui e um do tipo alongado, para que o consumidor respondesse às perguntas adequadamente;

Questionário											
1. Identificação											
Nome:											
Sexo: M () F ()											
Idade: _____ anos											
Profissão:											
Locais onde usa o produto:											
2. Avaliação de Tomates											
Item a ser avaliado	Grau de Importância					Desempenho dos tomates					
	NI	PI	AI	I	MI	P	Ru	Re	B	O	
1. Aparência externa (limpeza, uniformidade da casca, ausência de furos, etc)	1	2	3	4	5	Carmem	1	2	3	4	5
						Caqui	1	2	3	4	5
						nosso tomate	1	2	3	4	5
2. Cor Esverdeada (“de vez”)	1	2	3	4	5	Carmem	1	2	3	4	5
						Caqui	1	2	3	4	5
						nosso tomate	1	2	3	4	5
3. Firmeza	1	2	3	4	5	Carmem	1	2	3	4	5
						Caqui	1	2	3	4	5
						nosso tomate	1	2	3	4	5
4. Sabor adocicado (sem acidez)	1	2	3	4	5	Carmem	1	2	3	4	5
						Caqui	1	2	3	4	5
						nosso tomate	1	2	3	4	5
5. Forma alongada	1	2	3	4	5	Carmem	1	2	3	4	5
						Caqui	1	2	3	4	5
						nosso tomate	1	2	3	4	5
6. Tamanho médio	1	2	3	4	5	Carmem	1	2	3	4	5
						Caqui	1	2	3	4	5
						nosso tomate	1	2	3	4	5
7. Durabilidade (conservação por vários dias)	1	2	3	4	5	Carmem	1	2	3	4	5
						Caqui	1	2	3	4	5
						nosso tomate	1	2	3	4	5
8. Aparência Interna (polpa de boa aparência e características adequadas)	1	2	3	4	5	Carmem	1	2	3	4	5
						Caqui	1	2	3	4	5
						nosso tomate	1	2	3	4	5
9. Ausência de agrotóxicos	1	2	3	4	5	Carmem	1	2	3	4	5
						Caqui	1	2	3	4	5
						nosso tomate	1	2	3	4	5
10. Adequado para salada	1	2	3	4	5	Carmem	1	2	3	4	5
						Caqui	1	2	3	4	5
						nosso tomate	1	2	3	4	5

Figura 15. Questionário utilizado para realização da Pesquisa Quantitativa

- Determinação do tamanho da amostra: foi realizado um teste piloto, ao longo de dois dias (5ª e 6ª feiras), com 60 entrevistas, para realização de Análise da Variância do Grau de Importância de cada item avaliado, obtendo-se o tamanho da amostra a ser pesquisada através de equação apontada por COCHRAN (1977) para amostragem aleatória simples, com $t = 2$ e $r = 10\%$, que leva ao número de unidades (pessoas) que devem ser entrevistadas para se estimar a média com uma aproximação de 10% ($r = 10\%$) e uma possibilidade de erro em 20 ($t = 2$). Adotaram-se esses valores por se considerar que forneceriam resultados satisfatórios.

$$n_o = (tS / rY)^2$$

onde: n_o = número de indivíduos da amostra

t = t de student

r = erro relativo

S = desvio padrão

Y = média

- No momento da entrevista, esclarecia-se que as questões referiam-se a tomate para salada.

- Os Itens Avaliados através dos questionários foram:

1. Aparência externa (limpeza, uniformidade da casca, ausência de furos e outros);
2. Cor esverdeada (“de vez”);
3. Firmeza;
4. Sabor adocicado (sem acidez);
5. Forma alongada;
6. Tamanho médio;
7. Durabilidade;
8. Aparência interna (polpa);
9. Ausência de agrotóxico;

10. Adequado para salada

- Para cada item, o entrevistado atribuía um Grau de Importância, através da seguinte escala:
 1. Nenhuma importância (NI);
 2. Pouca importância (PI);
 3. Alguma importância (AI);
 4. Importante (I);
 5. Muito importante (MI).
- Os tomates avaliados no questionário foram: 1.Carmem; 2. Caqui; e, 3. “nosso” tomate
- Para avaliar o Desempenho dos Tomates, utilizou-se a escala: 1.Péssimo; 2.Ruim; 3.Regular; 4.Bom; 5.Ótimo.
- Determinação do Grau de Importância: a partir dos resultados obtidos foram calculadas as medianas, que indicaram o grau de importância, segundo a escala apontada.
- Determinação do Desempenho dos Tomates: com base nos dados obtidos, calcularam-se as medianas para cada um dos tomates avaliados, cujos valores apontados na escala foram utilizados.
- Foram também levantados dados pessoais dos consumidores.

b. 1. Resultados da Amostragem Piloto

A **Tabela 13** fornece os dados da amostragem piloto, a partir da qual definiu-se o número mínimo necessário de entrevistas de 130.

Tabela 13. Variância, média, mediana e coeficiente de variação na média (CV) dos 10 itens avaliados na amostragem piloto e números de entrevistas (n_o) recomendados para os mesmos.

Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Variância	0,234	1,883	0,211	1,654	1,843	1,546	0,966	0,450	0,620	0,873
Média	4,639	3,131	4,295	3,492	2,393	3,410	4,033	4,18	4,525	4,164
Mediana	5	4	4	4	3	4	4	4	5	4
CV	0,10	0,44	0,11	0,37	0,57	0,36	0,24	0,16	0,17	0,22
n _o	4	77	5	54	130	52	23	10	12	19

Os dados pessoais dos entrevistados na Amostragem Piloto constam das **Figuras 16 e 17**.

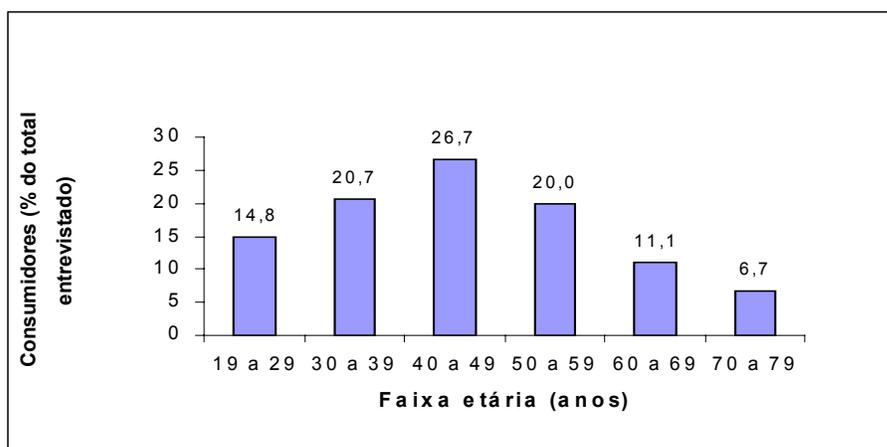


Figura 16. Distribuição dos consumidores, entrevistados na amostragem piloto, por faixa etária.

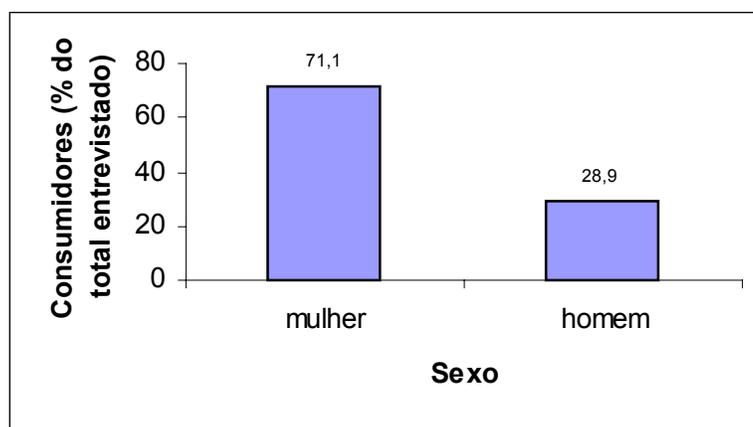


Figura 17. Distribuição dos consumidores, entrevistados na amostragem piloto, por sexo

b.2. Resultados da Pesquisa Quantitativa

Os dados pessoais dos consumidores entrevistados na Pesquisa Quantitativa encontram-se nas **Figuras 18 e 19**.

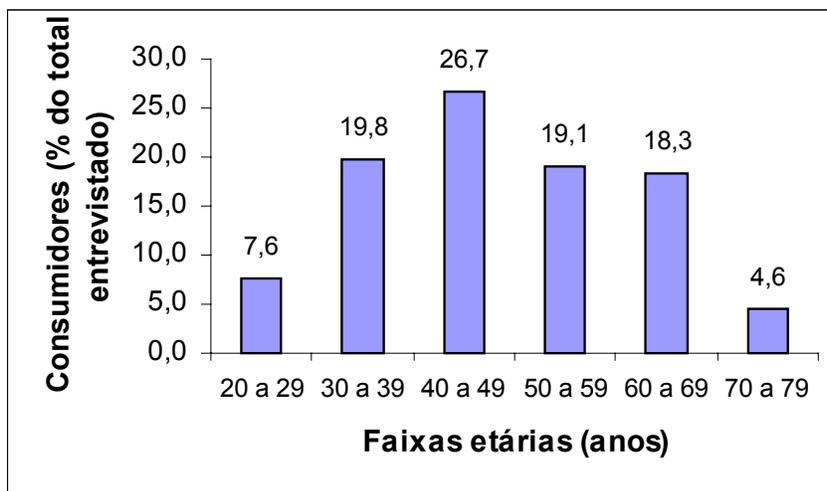


Figura 18. Distribuição dos consumidores, entrevistados na Pesquisa Quantitativa, por faixa etária.

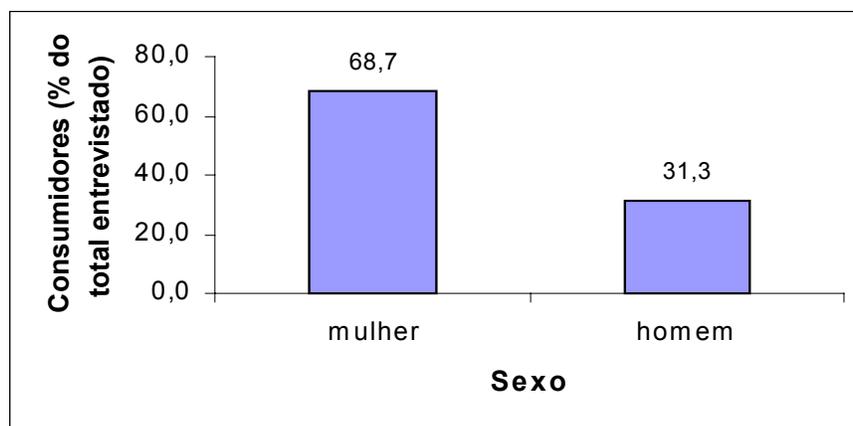


Figura 19. Distribuição dos consumidores, entrevistados na Pesquisa Quantitativa, por sexo.

As distribuições das respostas originais tabuladas encontram-se na **Figura 20**. Os resultados da Pesquisa Quantitativa, obtidos de 134 entrevistas, possibilitaram chegar ao Grau de Importância de cada item, **Tabela 14**, definido pela sua mediana. Utilizou-se o valor das medianas devido ao perfil de distribuição das respostas.

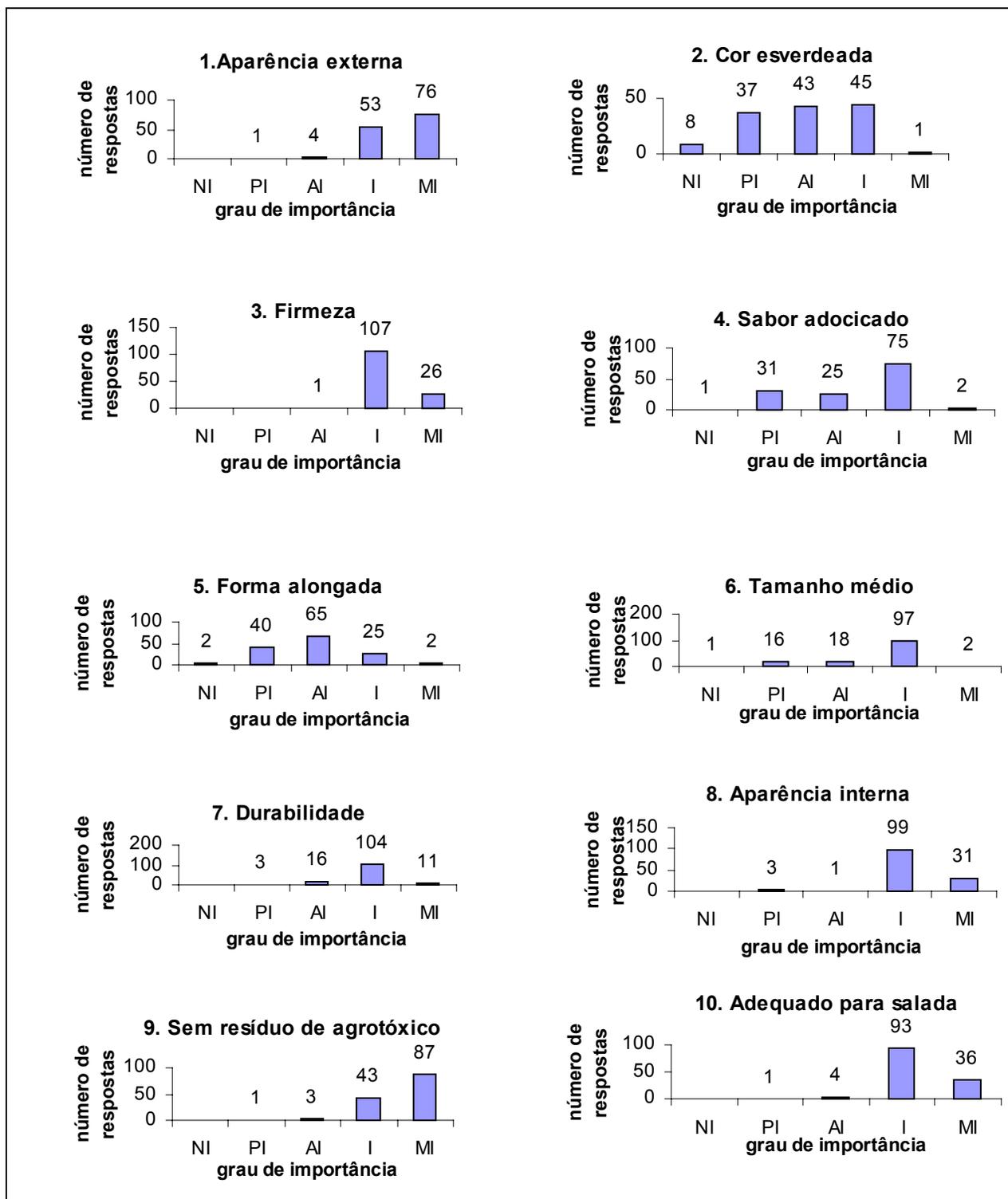


Figura 20. Distribuição das respostas obtidas na Avaliação Quantitativa (NI = Nenhuma Importância; PI = Pouca Importância; AI = Alguma Importância; I = Importante; MI = Muito Importante), para cada item avaliado.

Tabela 14. Grau de Importância (Gr. Imp.) de cada item avaliado, sendo NI = nenhuma importância; PI = pouca importância; AI = alguma importância; I = importante; MI = muito importante.

Item	Gr. Imp
1. Aparência externa	MI
2. Cor esverdeada	AI
3. Firmeza	I
4. Sabor adocicado	I
5. Forma alongada	AI
6. Tamanho médio	I
7. Durabilidade	I
8. Aparência interna	I
9. Sem resíduo de agrotóxico	MI
10. Adequado para salada	I

As pontuações dos tomates (Desempenho) avaliados no Questionário constam da **Tabela 15.**

Tabela 15. Desempenho dos tomates Caqui, Carmen e o “Nosso tomate” nos itens avaliados (1. Péssimo; 2. Ruim; 3. Regular; 4. Bom; 5. Ótimo)

Item avaliado	Tomate Caqui	Tomate Carmen	“nosso” tomate
Aparência externa	4	4	4
Cor esverdeada	4	4	4
Firmeza	4	4	4
Forma	4	4	4
Tamanho	3	4	4
Sabor	4	4	4
Adequado para salada	4	4	4
Durabilidade	4	4	4
Aparência interna	4	4	4
Resíduos de agrotóxicos	3	3	3

c. Discussão dos Resultados deste Passo

Dos itens avaliados, Aparência Externa e Sem Resíduo de Agrotóxicos foram considerados muito importantes, o que indica que o cliente julga o produto tomate pela impressão que tem do mesmo, concordando com apontamento de SCHULTZ *et al.*, *apud* LEE *et al.* (1997), e que está realmente preocupado com a questão da saúde e de segurança, conforme afirmado por

LEBENSMITTEL PRAXIS (1993) e MACHADO F° *et al.* (1996), ou seja, o consumidor está mais bem informado sobre o assunto. Ocorre hoje, através da divulgação na mídia, a conscientização acerca da importância da alimentação na conquista da saúde e da qualidade de vida, conforme relatado por VILELA & MACEDO (2000).

O item Firmeza indica que, além da impressão visual, o cliente também julga o produto apalpando-o. Durante as entrevistas, quando questionava-se sobre o item Firmeza, o cliente o relacionava com produto de melhor qualidade e maior durabilidade, o que comprova que o consumidor faz associação entre aspectos que pode avaliar e características do produto, pois, conforme HOBSON & GRIERSON (1993) e CASTRO (2000), ao longo da maturação, o tomate perde sua firmeza. Além de que, injúrias pelo frio também podem reduzir a firmeza e a qualidade do fruto (JACKMAN *et al.*, 1990), assim como o impacto (MORETTI *et al.*, 1998).

Para os itens cor esverdeada, sabor adocicado e forma alongada, o valor 5 indica a preferência pela característica conforme apontada no questionário, ou seja, indica esverdeado, adocicado e alongado; enquanto que o valor 1 pode ser interpretado como preferência pelo oposto ao apontado, ou seja, cor avermelhada, sabor ácido e forma arredondada (achatado).

O Sabor Adocicado, avaliado como importante, está associado ao ponto de maturação do tomate, ou seja, durante o processo de amadurecimento, ocorre o aumento do teor de açúcares (HOBSON & GRIERSON, 1993), que é acompanhado da mudança da cor verde para vermelha.

Porém, o cliente apontou como sendo Algo Importante a Cor Esverdeada, correspondendo ao estágio de maturação intermediário, que, se presente, inferirá em um teor de açúcares menor que o alcançado com no estágio maduro. Mas, pelas observações durante as entrevistas, pode-se inferir que o consumidor procurava pela cor esverdeada por relacioná-la com a maior durabilidade esperada para esses frutos. Porém, o valor obtido indica que o consumidor não deseja o tomate verde (que seria indicado pelo valor 5), mas procura por um produto “algo” esverdeado. Utilizando a escala apresentada pela CEAGESP (s.d.), **Figura 2** (vide página 35), a indicação dada pelo consumidor poderia ser associada à coloração referente ao estágio “salada” e/ou “colorido”.

Dessa forma, se o cliente escolhe o tomate com base em aspectos visuais e táteis, não podendo experimentar o produto, acaba por privilegiar a cor esverdeada, e, consumi-lo neste

estádio, nem sempre alcança satisfação quanto ao sabor, que, na maioria das variedades, é obtida quando o fruto chega à maturação, KADER & MORRIS (1976).

O item Durabilidade foi considerado importante pelos consumidores. Esperava-se por esse resultado, pelo fato do tomate ser um produto perecível, e pela rotina atual dos habitantes de cidades de médio/grande porte, que dispõem de menos tempo e têm maior dificuldade para locomover-se até o local de compras. Como esse item decorre de uma série de fatores, desde genéticos até operacionais, sendo considerado Importante leva a necessidade de observar toda a estrutura envolvida na comercialização do tomate, desde a escolha da variedade até a exposição do produto nas bancas, bem como o emprego de frio.

O item Tamanho Médio foi considerado como Importante, com os entrevistados indicando sua maior conveniência na ocasião do consumo, contrariando a expectativa de que os consumidores preferissem o tamanho grande.

Já quanto ao formato do tomate, quando o consumidor apontava a forma longa como Importante manifestava sua preferência pelo mesmo, e com Nenhuma Importância a sua preferência pela forma arredondada, assim, quando apontou Alguma Importância para o item Forma Alongada, indicou que essa característica não impulsiona a compra. Esse resultado indica que a introdução de variedade alongada, a princípio, não seria recusada pelos clientes pela sua forma, porém, por outro lado, indica que o consumidor não reconhece variedades, não associando aspectos visuais às suas características sensoriais, sejam positivas ou negativas ou indiferentes. Porém, estudos comparando variedade do grupo alongado com tomate Carmem (CASTRO, 2000), apontaram que a variedade do grupo alongado teve suas características sensoriais melhores avaliadas, fato que orientou o presente trabalho.

Já era esperado que o item Aparência Interna fosse considerado importante, pois o produto será integralmente consumido. Pelas respostas dos clientes, observou-se que, intimamente, em decorrência de experiências passadas com produtos vegetais, fazem associação entre características visíveis (externas) e aparência interna do produto.

O item Adequado para Salada foi considerado Importante. Foi verificado durante as entrevistas que o tomate é utilizado para várias finalidades culinárias, porém, seu uso em salada é o mais significativo, o que faz com que características desejáveis nos produtos para salada sejam

visadas. O resultado obtido neste item dá consistência à proposta desse trabalho, de desenvolver um tomate de mesa.

Quanto ao desempenho dos tomates avaliados, considerando as observações dos próprios clientes, que classificam, genericamente, os tomates comercializados como de baixa qualidade, os valores apontados indicam que se trata de produtos de qualidade atrativa (vide **Figura 6**), em que o consumidor resigna-se diante do baixo desempenho do tomate, o que pode ser expresso por “é assim mesmo, não tem jeito”. Indicam ainda que o consumidor, em geral, não diferencia as diversas variedades comercializadas. Essa dificuldade de diferenciar os produtos pode estar associada à falta de padronização dos tomates comercializados, que em cada lote enviado ao varejo apresentam características distintas. Não é raro observar no mercado lotes de tomates em que frutos alongados (grupo oblongo) misturam-se a achatados (grupo redondo), sem padrão de tamanho e cor. Outra razão para a dificuldade dos consumidores em diferenciar variedades decorre da falta de oferta de várias variedades pelos supermercados, conforme apontado por GUTIERREZ (2000d). Ou seja, em virtude da modernização dos supermercados, a oferta de grande variedade de produtos, que no caso de hortícolas chega a um número elevado, fica prejudicada.

Assim, quando o consumidor avalia o item como Bom, essa avaliação está impregnada de suas vivências, do produto que normalmente encontra no comércio, e que ele acaba aceitando como normal. Mas, conforme KANO *apud* CHENG *et al.* (1995), nesses produtos, pequenos ganhos na qualidade refletem-se em grande resposta dos consumidores, que sentem-se positivamente “surpreendidos” pelo produto.

Apenas o tomate Caqui teve o item tamanho considerado regular, por ser uma característica que o diferencia dos demais, apresentando-se geralmente bastante grande, o que não é considerado bom pelos clientes.

Chama a atenção a avaliação do item Sem Resíduo de Agrotóxico, em que o consumidor não tem segurança em afirmar se o produto está adequado, porém, não tem como assegurar que contém resíduos, manifestando sua falta de confiança na atribuição do conceito Regular. Durante as entrevistas, foi notável o número de consumidores que afirmaram achar que o produto estava com resíduos, mas como não tinham como comprovar, atribuíam nota 3.

Não foram levantados dados acerca da renda dos consumidores devido à reação observada na avaliação qualitativa, em que o item Renda presente no questionário gerou a necessidade de dispensar tempo para assegurar ao cliente que esse dado não seria utilizado para outro fim, observou-se que o simples fato do item constar no questionário dificultava a aproximação com o cliente, optando-se por excluí-lo.

Quanto à distribuição em relação ao sexo, observou-se quase que a mesma distribuição obtida na avaliação qualitativa, ou seja, o perfil do cliente com relação ao sexo confirmou-se, com a grande maioria dos clientes do sexo feminino.

Quanto à distribuição relativa a faixa etária, observou-se que a maior parte dos consumidores encontram-se na faixa dos 40 – 49 anos, porém, o restante da curva aproxima-se muito dos resultados obtidos na avaliação qualitativa.

1.4. PASSO 4. Estabelecimento da Qualidade Planejada

a. Metodologia

Foi realizada reunião com representante do supermercado (gerente do setor de FLV da loja Carrefour D.Pedro), com representante dos produtores (Milani, um dos maiores fornecedores da rede Carrefour), com representantes do Centro de Qualidade do CEAGESP, com professores e pós-graduandos da área de Pós-colheita da FEAGRI/UNICAMP, para estabelecimento da Qualidade Planejada.

Os resultados da Avaliação Quantitativa e de Desempenho dos tomates foram organizados numa tabela, e na reunião, discutiu-se o Plano de Qualidade para cada item de qualidade exigida e quais itens seriam utilizados como Argumento de Venda.

Da reunião, obteve-se o Plano de Qualidade, numa escala de 1 a 5, para cada item de qualidade exigida, a partir das discussões do grupo.

Com os valores do Plano de Qualidade de cada item calculou-se o Índice de Melhoria:

$$\text{Índice de Melhoria} = \text{Plano de Qualidade} / \text{Avaliação atual do "nosso" tomate}$$

Também se estabeleceu na reunião se o item seria usado como Argumento de Venda, sendo atribuídos os valores (CHENG *et al.*, 1995):

- 1,5 para Argumento de Venda Especial;
- 1,2 para Argumento de Venda Comum.

No caso do item não servir como argumento de venda, este recebe o valor 1.

Obtiveram-se os Pesos Absolutos para os itens de qualidade exigida a partir da expressão (CHENG *et al.*, 1995):

$$\text{Peso Absoluto} = \text{Grau de Importância} \times \text{Índice de Melhoria} \times \text{Argumento de Venda}$$

Os Pesos Relativos dos itens de qualidade exigida são os valores dos Pesos Absolutos transformados em valores percentuais.

b. Resultados

Os resultados obtidos foram organizados na **Tabela 16**.

c. Discussão dos Resultados desse Passo

Na definição sobre o Plano de Qualidade para os itens avaliados, considerou-se aqueles em que a aplicação de técnicas adequadas poderiam levar à melhoria do produto, assim, para o caso de Aparência Externa, discutiu-se que o valor 5 poderia ser alcançado, bem como para Firmeza e Durabilidade Longa, conforme apontam as pesquisas, citadas na revisão bibliográfica, referentes à tecnologia pós-colheita.

Para o item Cor Esverdeada, manteve-se o valor 4, subentendendo que a pontuação 4 dada ao “nosso tomate” atende às exigências do consumidor. Porém, discutiu-se sobre a necessidade de buscar a uniformização da cor, que participa fortemente na avaliação visual do tomate.

Mantendo o valor 4 para a Forma Alongada, ficou explicitado o objetivo de trabalhar com tomate do grupo oblongo. Quanto ao Tamanho Médio, manteve-se o valor 4, porém, atentando-se para a padronização do tamanho, que colaboraria para a melhoria do item Aparência Externa.

Tabela 16. Estabelecimento da qualidade planejada (N = não é argumento de venda; S = argumento de venda comum; S* = argumento de venda especial) para tomate comercializado na loja Carrefour D. Pedro.

	grau de importância	avaliação competitiva			Qualidade Planejada					
		Tomate Caqui	Tom. Longa Vida	"Nosso" Tomate	Plano de Qual.	Índice Melhoria	Argumento Venda	Pêso Absoluto	Peso Relativo (%)	
1. Atributos Físicos	1.1. Aparência Externa	5	4	4	4	5	1,25	N	6,25	12,1
	1.2. Cor esverdeada	3	4	4	4	4	1	N	3	5,8
	1.3. Firmeza	4	4	4	4	5	1,25	N	5,0	9,7
	1.4. Forma Alongada	3	4	4	4	4	1	N	3	5,8
	1.5. Tamanho Médio	4	3	4	4	4	1	N	4	7,7
2. Atributos Sensoriais	2.1. Sabor adocicado	4	4	4	4	4	1	N	4	7,7
	2.2. Adequado p/ salada	4	4	4	4	4	1	N	4	7,7
3. Conservação	3.1. Durabilidade longa	4	4	4	4	5	1,25	S	6	11,6
4. Caract. Internas	4.1. Aparência Interna	4	4	4	4	4	1	N	4	7,7
5. Sanidade	5.1. Ausência agrotóxic.	5	3	3	3	5	1,67	S*	12,53	24,2
Total									51,78	100%

Para os itens Sabor Adocicado e Adequado para Salada, não se conseguiu eleger procedimentos que levariam a sua melhoria, uma vez que são itens associados ao grau de maturação e a variedade do tomate. Assim, manteve-se o valor 4. Porém, considerando os resultados obtidos por CASTRO (2000), no trabalho com tomate Carmem e Santa Clara, discuti-

se que o interesse em trabalhar com variedades alongadas pode levar à variedade de melhores características organolépticas.

No item Durabilidade Longa, foram discutidos os resultados de pesquisas que compararam tomate “longa vida” Carmem e Santa Clara, em que a aplicação de técnicas pós-colheita adequadas aumentaram significativamente a vida de prateleira da variedade Santa Clara. Ou seja, considerou-se na discussão que para apresentar durabilidade longa o tomate não precisa, necessariamente, pertencer ao grupo dos “longa vida”. Assim, definiu-se o valor 5 para o plano de qualidade deste item.

Pelo fato da durabilidade ser uma característica intrínseca do tomate Carmem, que apresenta o gene *rin*, que lhe garante a “longa vida”, considerou-se que esse item de qualidade, presente no tomate do grupo oblongo, o “nosso tomate”, deveria ser utilizado como Argumento de Venda comum, informando ao consumidor que o produto em questão tem durabilidade longa, mesmo não apresentando um gene especial que lhe dê essa característica.

O item Aparência Interna não poderia ser diretamente modificado, e está relacionado a aparência externa e aos outros itens de qualidade, sendo mantido seu valor 4.

Quanto ao item Sem Resíduo de Agrotóxicos, muitos aspectos foram discutidos, considerando-se os dados apontados por GORENSTEIN (2000), obteve-se consenso em que a oferta de produto dentro das normas é possível, desde que os procedimentos sejam adequados, e, após comprovada sua segurança, através de análise em laboratório idôneo, este item deveria ser utilizado como Argumento de Venda Especial. O produto estaria se diferenciando no mercado, garantindo ao consumidor o aspecto da sanidade.

ETAPA 2. Estabelecendo o Conceito do Produto

Objetivo desta Etapa:

Chegar a um conceito para o produto, que expresse em palavras o produto desenvolvido.

Desenvolvimento da Etapa:

De posse das Características de Qualidade Exigidas pelos clientes, e considerando que o aspecto sanidade foi bastante enaltecido, tendo sido avaliado como Muito Importante, foi realizada reunião com o Diretor do Carrefour responsável pelos produtos com Garantia de Origem (GO), em que a preocupação com o aspecto sanidade é uma das metas.

Foi observado que este setor da rede Carrefour desejava iniciar a comercialização de tomate com GO, e pretendia fazê-lo com tomate do tipo alongado, de melhores características sensoriais, coincidindo com a proposta deste trabalho, possibilitando estabelecer o Conceito do Produto:

“Oferecer produto do tipo alongado, a granel, sem resíduos de agrotóxicos, com excelente aparência externa, fresco e com *sabor de tomate*.”

ETAPA 3. Projetar o Produto e o Processo

Objetivo desta Etapa:

Traduzir a voz do cliente em informações de projeto, através da elaboração da Matriz da Qualidade para o produto, chegando à Qualidade Projetada para o produto.

Desenvolvimento da Etapa:

Esta etapa compreende as operações de Extração, Correlação e Conversão, resultando na Matriz da Qualidade, conforme **Figura 21**.

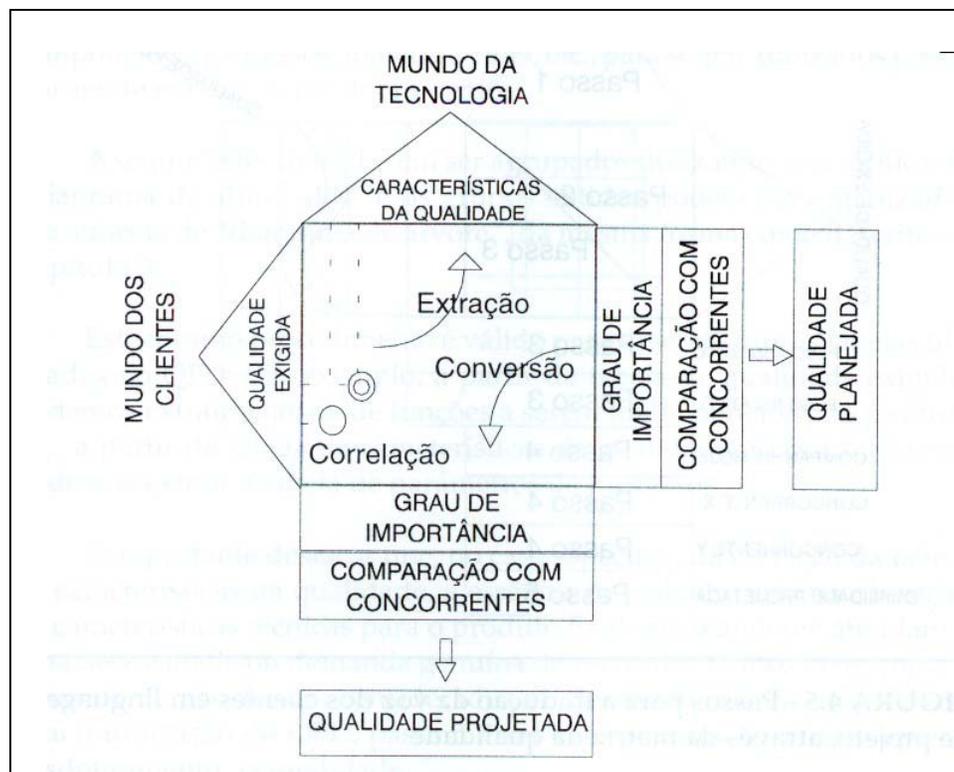


Figura 21. Matriz da qualidade e representação dos processos de extração, correlação e conversão (Fonte: CHENG et al., 1995)

As características da qualidade extraídas das qualidades exigidas devem ser itens mensuráveis, que traduzem para o mundo da tecnologia as necessidades apontadas pelos consumidores.

3.1. PASSO 1. Extração das características da qualidade

a. Metodologia

Através de reunião de pessoas relacionadas à área de pós colheita, cada item de qualidade exigida pelos clientes foi identificado com características técnicas do produto, no processo denominado “extração”. Estas características técnicas seriam capazes de mensurar as qualidades exigidas pelos clientes. Algumas das características de qualidade basearam-se na Classificação de Tomate elaborada pela CEAGESP (s.d.) (**Anexo A**), que faz parte do Programa Paulista para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortigranjeiros.

b. Resultados

Levantaram-se as seguintes características de qualidade para o tomate:

- % defeitos leves (leve amassamento, pequena variação na forma)
- % defeitos graves (frutos passados, podridão, dano por geada, podridão apical, queimado, dano profundo)
- % frutos com sujidades
- padrão de cor
- grau de firmeza
- sabor “de tomate”
- calibre
- peso unitário
- “shelf life”
- % frutos brocados
- teor de resíduos de agrotóxicos

c. Discussão dos Resultados

A característica de qualidade Calibre foi extraída da qualidade exigida Tamanho médio e também de Forma alongada, pois frutos alongados de tamanho médio apresentam calibre

diferente de frutos redondos, podendo-se utilizar essa característica como indicador da forma de frutos médios.

Da qualidade exigida Aparência Externa, foram extraídos os itens % Defeitos leves, % Defeitos graves e % de Frutos com Sujidades, que, durante as entrevistas foram apontados e são parâmetros considerados pelos clientes para definir sua impressão quanto à aparência externa do produto.

Os itens Padrão de Cor, Grau de Firmeza e Sabor “de tomate” são sensoriais, extraídos dos itens de qualidade exigida Cor esverdeada, Firmeza e Sabor adocicado, devendo contar com procedimentos adequados para sua avaliação. Apesar do item Sabor “de tomate” pressupor a necessidade de destruir o fruto para sua verificação, foi extraído como característica de qualidade por ser uma característica intrínseca da variedade de tomate comercializada. Ou seja, o sabor apresentado pelo produto é função do seu material genético, estando associado à variedade.

Da qualidade exigida Aparência Interna, que engloba várias características de nível terciário, essas foram observadas e verificou-se que apenas % Frutos Brocados seria passível de observação externa, não sendo possível fazer a contagem de frutos com os outros problemas internos apontados (**Tabela 12**).

Nesse passo, ficou clara uma especificidade do produto agrícola, que é a existência de características inerentes à variedade e até ao produto em questão, como é o caso do sabor. Cada variedade apresenta um sabor próprio, decorrente principalmente do seu material genético, não podendo ser alterado por práticas pós-colheita.

3.2. PASSO 2. Correlação entre as características da qualidade com as qualidades exigidas

a. Metodologia

- Para a identificação do nível de inter-relação entre as características da qualidade com as qualidades exigidas foram enviadas cópias da Matriz da Qualidade com as Características da Qualidade e as Qualidades Exigidas às pessoas que estiveram presentes à reunião de Planejamento da Qualidade, com retorno de quase todas elas, com exceção da cópia do produtor;
- Estabeleceu-se a intensidade de correlação entre cada item de Qualidade Exigida com cada item de Característica de Qualidade, variando de Fraca até Forte Correlação;

- Utilizou-se a convenção de símbolos e os valores apontados na **Quadro 10**.

Quadro 10. Símbolos e valores adotados para cada nível de correlação.

Correlação	Símbolo	Valor Adotado
Forte	⊙	9
Média	○	3
Fraca	▲	1
Inexistente	em branco	0

Fonte: Cheng et. al. (1995)

b. Resultados

Encontram-se na **Figura 22**, na Matriz da Qualidade.

	% defeitos leves	% defeitos graves	% frutos com sujidades	Padrão de cor	Grau de firmeza	Sabor “de tomate”	Calibre	“Shelf life”	% frutos brocados	Teor de resíduos de agrotóxicos
Aparência externa	⊙	⊙	⊙	○	○		○	⊙	○	○
Cor esverdeada				⊙	⊙	⊙		⊙		
Firmeza	○	⊙		⊙	⊙	○		⊙	○	
Forma alongada							⊙			
Tamanho médio							⊙			
Sabor adocicado				⊙	○	⊙		⊙		
Adequado para salada	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	○	⊙	⊙	⊙
Durabilidade longa	○	⊙	▲	⊙	⊙			⊙	⊙	▲
Aparência interna	○	⊙		⊙	⊙			⊙	⊙	○
Ausência de agrotóxicos						⊙			○	⊙

Figura 22. Matriz da Qualidade com indicação das correlações entre itens de Qualidade Exigida e Características da Qualidade (⊙ = forte correlação; ○ = média correlação; ▲ = fraca correlação)

c. Discussão dos Resultados desta Etapa

Discutiu-se as correlações com base no conhecimento sobre o produto e na observação das associações que o consumidor realiza.

Assim, considerou-se que na formação do conceito sobre a Aparência externa, os defeitos, sejam leves ou graves, a limpeza (explicitada em % frutos com sujidades) colaboram no processo de escolha do produto. Também se considerou correlação com “shelf life” pois o cliente associa fortemente a boa aparência externa com a durabilidade.

Em intensidade menor, observa-se que a cor (padrão de cor), a firmeza (grau de firmeza) e o calibre participam na formação da Aparência externa do tomate, enquanto que a presença de resíduos de agrotóxicos (teor de resíduos de agrotóxicos) relaciona-se fortemente com essa característica exigida pela associação que o consumidor faz entre qualquer material presente na casca do tomate com agrotóxicos.

A Cor Esverdeada relaciona-se fortemente com Padrão de Cor, característica extraída desse item de qualidade exigida. Também se relaciona fortemente com grau de firmeza e sabor “de tomate”, pois no processo de maturação, ocorre a mudança de cor (de verde para vermelho), com a alteração simultânea da firmeza e sabor, pela transformação dos carboidratos de cadeias mais longas em carboidratos mais simples, que tornam o produto mais macio e mais adocicado. Como, em decorrência do metabolismo, o produto vai se degradando, obviamente a característica “Shelf life” também se relaciona fortemente com a Cor, HOBSON & GRIERSON (1993).

Para Firmeza, considerou-se que quanto mais graves os defeitos, maior sua interferência neste item de qualidade, HENZ *et al.* (1993). Conforme exposto no item Firmeza, há uma correlação forte entre Cor e Firmeza, assim como com “Shelf life”.

Obteve-se do cliente que a característica exigida Forma Alongada era um item indiferente, poderia excluí-lo, mas optou-se por mantê-lo na matriz da qualidade, correlacionando-o fortemente com a característica Calibre.

A característica exigida Tamanho Médio correlaciona-se fortemente com a característica Calibre.

Sabor adocicado correlaciona-se fortemente com padrão de cor e sabor “de tomate”, bem como com “shelf life”, e medianamente com grau de firmeza, com base nas mudanças ocorridas com a maturação, segundo HOBSON & GRIERSON (1993).

Para a exigência Adequado para Salada, observa-se que todas as características de qualidade estão correlacionadas, pois é a associação desses vários atributos que avaliarão se o produto se presta para tal fim.

Aparência interna correlaciona-se fortemente com os atributos que podem estar associados com as características internas do tomate. O consumidor pressupõe a aparência interna do produto a partir das características que pode observar no momento da compra, com base em experiências anteriores. Considerou-se média correlação com Ausência de agrotóxicos pela associação que o consumidor faz entre algumas anomalias internas do tomate com a presença de agrotóxicos. No caso de “shelf life” foi apontada correlação forte pelo tomate ter sua aparência interna influenciada pelo tempo decorrido desde sua colheita, pois os processos metabólicos continuam ativos, afetando as características internas.

Para Ausência de agrotóxicos obteve-se correlação forte com a característica Sabor de tomate e Teor de agrotóxicos, e média para % frutos brocados. Pois o consumidor associa sabor/odor estranho com presença de agrotóxicos, e com presença de agrotóxicos pressupõe-se sua eficácia na prevenção de frutos brocados.

3.3. PASSO 3. Conversão da importância dada às características exigidas para as características da qualidade

a. Metodologia

Utilizando-se os dados obtidos anteriormente, realizou-se a operação de “conversão”, transferindo a importância atribuída às características de Qualidade Exigidas para as Características da Qualidade.

Para tanto, multiplica-se o valor de cada correlação pelo respectivo peso relativo da qualidade exigida.

A seguir, determina-se o peso absoluto de cada característica da qualidade, somando-se os valores obtidos em cada coluna.

Os valores dos pesos absolutos são convertidos em pesos relativos percentuais, dividindo-se o valor de cada coluna pela somatória dos valores dos pesos absolutos.

Como exemplo, narra-se o procedimento para a conversão das Características de Qualidade Exigidas para a Característica de Qualidade “% frutos com sujidades”. Essa característica de qualidade correlaciona-se com os itens (vide **Figura 22**): 1. Aparência externa; 7. Adequado para salada; e, 8. Durabilidade longa.

Assim, calculam-se os pesos parciais de cada item:

Item 1. Aparência externa:

$$\text{peso relativo} = 12,1$$

$$\text{correlação forte } (\odot) = 9$$

$$\text{Valor} = 12,1 \times 9 = 108,9$$

Item 7. Adequado para salada:

$$\text{peso relativo} = 7,7$$

$$\text{correlação forte } (\odot) = 9$$

$$\text{Valor} = 7,7 \times 9 = 69,3$$

Item 8. Durabilidade longa:

$$\text{peso relativo} = 11,6$$

$$\text{correlação fraca } (\blacktriangle) = 1$$

$$\text{Valor} = 11,6 \times 1 = 11,6$$

Pode-se, então, obter o peso absoluto da característica “% frutos com sujidades” através da soma dos pesos parciais calculados para cada item:

$$\text{Peso absoluto} = 108,9 + 69,3 + 11,6 = 189,8$$

O peso relativo é obtido após o cálculo dos pesos absolutos de todas as características da qualidade.

b. Resultados

Encontram-se na **Figura 23**, Matriz da Qualidade.

	% defeitos leves	% defeitos graves	% frutos com sujidades	Padrão de cor	Grau de firmeza	Sabor “de tomate”	Calibre	“shel life”	% frutos brocados	Teor de resíduos de agrotóxicos	Peso relativo (%)
1.Aparência externa	☉ 108,9	☉ 108,9	☉ 108,9	○ 36,3	○ 36,3		○ 36,3	☉ 108,9	○ 36,3	○ 36,3	12,1
2.Cor esverdeada				☉ 52,2	☉ 52,2	☉ 52,2		☉ 52,2			5,8
3. Firmeza	○ 29,1	☉ 87,3		☉ 87,3	☉ 87,3	○ 29,1		☉ 87,3	○ 29,1		9,7
4.Forma alongada							☉ 52,2				5,8
5.Tamanho médio							☉ 69,3				7,7
6.Sabor adocicado				☉ 69,3	○ 23,1	☉ 69,3		☉ 69,3			7,7
7.Adequado para salada	☉ 69,3	☉ 69,3	☉ 69,3	☉ 69,3	☉ 69,3	☉ 69,3	○ 23,1	☉ 69,3	☉ 69,3	☉ 69,3	7,7
8.Durabilidade longa	○ 34,8	☉ 104,4	▲ 11,6	☉ 104,4	☉ 104,4			☉ 104,4	☉ 104,4	▲ 11,6	11,6
9.Aparência interna	○ 23,1	☉ 69,3		☉ 69,3	☉ 69,3			☉ 69,3	☉ 69,3	○ 23,1	7,7
10.Ausência de agrotóxicos						☉ 217,8			○ 72,6	☉ 217,8	24,2
Peso absoluto	265,2	439,2	189,8	488,1	441,9	437,7	180,9	560,7	381	358,1	
Peso relativo	7,1	11,7	5,1	13,0	11,8	11,7	4,8	15,0	10,2	9,6	

Figura 23 . Matriz da qualidade com resultados do processo de conversão

c. Discussão dos Resultados desta Etapa

A característica de qualidade que obteve maior valor foi “Shelf life” (Peso Relativo = 15%), seguida por Padrão de Cor, logo depois constam % Defeitos Graves, Grau de Firmeza e Sabor de Tomate, com valores muito próximos. Seguem % de Frutos Brocados e Teor de

Resíduos de Agrotóxicos, quase com o mesmo valor. Os menores valores foram obtidos, em ordem decrescente, por % defeitos leves, frutos com sujidades e calibre.

O valor alto para “Shelf life” justifica-se por ser uma característica que, ao ser obtida, infere no alcance de várias características exigidas. Para Cor, ocorre o mesmo.

Apesar dos valores baixos para peso relativo dos itens de Característica da Qualidade: Calibre, % Frutos com Sujidades; e, % Defeitos Leves, estes devem ser mantidos, pois associam-se com outras características da qualidade. O Calibre é um parâmetro que caracteriza os frutos tipo oblongo, e para a obtenção de um produto com boa aparência externa, o tamanho e a forma são componentes importantes.

% de Frutos com Sujidades interfere na Aparência Externa e pode ser relacionada com Durabilidade, uma vez que pode conter inóculos de microrganismos.

% de Defeitos Leves pode interferir na avaliação da Aparência Externa do produto, e, dependendo do defeito, pode afetar outras Qualidades Exigidas, uma vez que pode evoluir para Defeito Grave.

3.4. PASSO 4. Comparação com a concorrência

a. Metodologia

- Considerando a observação, realizada por ocasião das entrevistas, de que o tomate Caqui não é concorrente do tomate Carmem, pois atinge um nicho de mercado específico, com outro público alvo, optou-se por não considerá-lo concorrente do “nosso” tomate. Dessa forma, os tomates avaliados são o “Carmem” e o “nosso” tomate.
- A partir de discussão do grupo de pós-colheita da Faculdade de Engenharia Agrícola, foram estabelecidos conceitos para os valores atuais das características da qualidade do “nosso” tomate e do concorrente, pois o estabelecimento de valores objetivos é prejudicado pelo fato do supermercado praticamente não comercializar o tomate do tipo alongado, e por haver grande variação das características dos lotes de Carmem comercializados, que oscilam em função do mercado.

- Estabeleceu-se conceitos referentes ao Nível de Adequação às Expectativas dos Clientes, variando de 1 a 3, sendo 1 = Insatisfatório; 2 = Aceitável (regular); 3 = Satisfatório.
- Para cada característica da qualidade, cada um dos conceitos relaciona-se com determinado “desempenho”, conforme **Quadro 11**.
- Os conceitos de Nível de Adequação às Expectativas dos Clientes foram definidos com base nos padrões propostos pela CEAGESP (s.d.) (**Anexo A**), estabelecendo-se limites mais rígidos para o conceito 3.
- Para a característica Grau de Firmeza, optou-se por definir valores limites para a presença (percentual) de frutos "moles" e não por determinar o valor da firmeza do lote, através de amostragem e uso de métodos não destrutivos (HAMSON, 1952; JACKMAN *et al.*, 1990; CALBO & NERY, 1995).
- A partir dos conceitos atuais das características da qualidade do “nosso” produto com os da concorrência, realizou-se uma comparação, sendo definidas as metas para cada característica da qualidade.

b. Resultados

Os resultados das discussões sobre os valores dos conceitos para o tomate Carmem e o “nosso” tomate estão na **Tabela 17**.

Quadro 11 . Critérios para os conceitos utilizados nos itens de característica de qualidade

Característica de qualidade	Conceito	Características
% defeitos leves *	1	Elevado índice (+ de 5% dos frutos) de frutos com defeitos leves, como dano superficial, manchado, ocado, deformado e imaturo
	2	Pouca presença (até 5% dos frutos) de frutos com defeitos leves
	3	Quase ausência (até 1% dos frutos) de frutos com defeitos leves
% defeitos graves*	1	+ de 2% dos frutos com defeitos graves (danificados por geada, por podridão apical, podres, passados, queimados, com danos profundos)
	2	até 2% dos frutos com defeitos graves
	3	Ausência de frutos com defeitos graves
% frutos com sujidades	1	Lotes de frutos com sujidades visíveis a olho nu, com resíduos sólidos
	2	Presença de frutos com sujidades no lote
	3	Ausência de sujidades nos frutos do lote
Padrão de cor	1	Lotes sem padronização de cor, apresentando frutos ainda verdes misturados a frutos já maduros e esverdeados
	2	Lotes com padrão de cor, variando a cor dos lotes
	3	Lotes com padrão de cor “salada” e “colorido”*
Grau de firmeza	1	Alta presença (+ de 10%) de frutos “moles” ao toque
	2	Pequena presença (- de 10%) de frutos “moles” ao toque
	3	Ausência de frutos “moles”
Sabor de tomate	1	Sabor estranho ou falta de sabor
	2	Sabor característico, mas pouco marcante
	3	Sabor próprio de tomate, sabor de tomate “de antigamente”
Calibre	1	Falta de padrão de tamanho, com frutos de vários calibre misturados no lote
	2	Lotes padronizados por tamanho, até 10% de mistura de calibre, com variação do padrão entre lotes
	3	Lotes padronizados por tamanho, sempre do padrão de calibre médio
“shelf life”	1	Lotes com frutos que se apresentam deteriorados nas bancas
	2	Lotes com frutos que duram no domicílio do consumidor até a ocasião da próxima compra (em torno de 1 semana)
	3	Lotes com frutos que duram mais do que 1 semana no domicílio do consumidor
% frutos brocados	1	Presença visível de frutos brocados
	2	Observação de frutos brocados (máximo de 1% dos frutos) apenas com a avaliação apurada de fruto por fruto
	3	Ausência de frutos brocados
Teor de resíduos de agrotóxicos	1	Forte suspeita de presença de resíduos de agrotóxicos, sem garantia de sanidade
	2	Desconfiança generalizada de presença de resíduos de agrotóxicos, sem garantia de sanidade
	3	Ausência de resíduos de agrotóxicos, comprovada por análises de laboratório

Obs. *vide **Anexo 1** – Padrão de Classificação de Tomate (CEAGESP)

Tabela 17. Valores de conceitos para as características de qualidade do tomate Carmem e do “nosso” tomate

Concorrente	% defeitos leves	% defeitos graves	% frutos com sujidades	Padrão de cor	Grau de firmeza	Sabor “de tomate”	Calibre	“shelf life”	% frutos brocados	Teor de resíduos de agrotóxicos
Tomate Carmem	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2
“nosso” tomate	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2

c. Discussão dos Resultados desta Etapa

Adotaram-se valores médios para as características de qualidade % Defeitos Leves, % Defeitos Graves, Padrão de Cor, Calibre, % Frutos Brocados e Teor de Resíduos de Agrotóxicos por considerar-se que os lotes comercializados pelo Carrefour geralmente atendem às especificações de comercialização indicadas para tomate, que contemplam essas características. Porém, em situação de mercado anormal, pode-se encontrar lotes fora das especificações.

Já quanto a % Frutos com Sujidades, apontou-se valor 3 para Carmem, pois os fornecedores desta variedade fazem a classificação do produto em uma mesma máquina que realiza a limpeza dos frutos antes de classificá-los. Os tomates do tipo alongado, ainda são muito pouco classificados por máquina, pois sua forma não possibilita que sejam classificados pelo mesmo princípio dos frutos redondos, que utiliza máquina com roletes. Os frutos alongados não movimentam-se como os redondos, e os roletes não realizam a sua separação efetiva. Para a classificação mecânica dos frutos alongados, indica-se utilizar máquinas que separam os frutos por peso. Porém, os fornecedores da plataforma do Carrefour não possuem essa máquina, da qual sabe-se da existência de apenas uma que pertence a um produtor de tomate do interior de São Paulo. Assim, praticamente todo tomate do grupo alongado comercializado, quando é classificado, é por operação manual, e nem sempre é limpo adequadamente.

Para Grau de Firmeza, adotou-se valor 2 para tomate Carmem, que tem esta característica conferida pelo seu material genético, suportando os choques mecânicos durante seu percurso do produtor até a banca, mas, como é intensamente manuseado até chegar ao consumidor, alguns frutos já não apresentam-se firmes como seu potencial genético possibilita. Para o “nosso” tomate, adotou-se o valor 1, por não ter a vantagem genética do Carmem e suportar menos os choques, apresentando facilmente frutos amassados e “moles” ao toque.

Se por um lado, o material genético do Carmem lhe confere maior tolerância a choques mecânicos, não lhe assegura sabor. Já o tomate do grupo alongado geralmente apresenta sabor característico de tomate, justificando os valores adotados para Sabor de tomate.

Juntamente com a maior tolerância a choques mecânicos, o tomate Carmem apresenta maior potencial de durabilidade, sendo lançado com a denominação “longa vida”, por isso o conceito 3. Já o “nosso” tomate não apresenta o mesmo potencial, devendo ser bem manipulado e adequadamente conservado para alcançar longa durabilidade.

O critério adotado, de atribuir conceitos aos produtos Carmem e “nosso” tomate, decorreu da dificuldade em levantar valores para as Características da Qualidade, assim, estabeleceu-se os valores apontados na Tabela 16, a partir de discussões sobre o que se observa no mercado.

3.5. PASSO 5. Definição dos valores meta para as características da qualidade do produto

a. Metodologia

- Construiu-se a Matriz de Característica da Qualidade versus Característica da Qualidade (CQ x CQ), para auxiliar nas decisões relativas à definição da Qualidade Projetada. Na Matriz CQ x CQ procede-se a análise das correlações existentes, utilizando a convenção: ⊕ = fortemente positiva; ○ = positiva; ✕ = negativa; # = fortemente negativa.

- Considera-se apenas um dos lados da diagonal da matriz, pois esta é triangular e simétrica.

- Indicou-se na tabela, para cada uma das características da qualidade, a direção a seguir visando a melhoria do desempenho do produto. Utilizando a seguinte legenda: ↑ = quanto maior melhor; ↓ = quanto menor melhor; ↑↑ = o melhor valor é um número específico.

- Realizou-se ainda a análise da Matriz da Qualidade elaborada, estabelecendo-se os valores meta para as características da qualidade do produto, com base nos valores dos Pesos

Relativos de cada característica da qualidade, sendo priorizados aquelas de maior peso, considerando-se as análises obtidas da Matriz CQ x CQ.

- Estabeleceu-se a Qualidade Projetada a partir das análises realizadas, utilizando os conceitos do **Quadro 11**.

b. Resultados

A **Figura 24** apresenta a Matriz de Característica da Qualidade x Característica da Qualidade, que, analisada juntamente com os valores da Matriz da Qualidade, possibilitaram chegar aos valores da Qualidade Projetada (**Figura 25**).

Os valores 3 para Qualidade Projetada são especificados para cada característica da qualidade no **Quadro 12**.

Quadro 12 . Especificação do Conceito 3 utilizado para Qualidade Projetada do tomate.

Característica da Qualidade	Descrição do Conceito 3
% defeitos leves	Quase ausência (menos de 1%) de frutos com defeitos leves
% defeitos graves	Ausência de defeitos graves
% frutos com sujidades	Ausência de sujidades no lote
Padrão de cor	Lotes com padrão de cor “salada” e “colorido”
Grau de Firmeza	Ausência de frutos “moles”
Sabor “de tomate”	Sabor próprio de tomate, sabor de tomate “de antigamente”
Calibre	Lotes padronizados por tamanho, sempre do padrão calibre médio
“Shelf life”	Lotes com frutos que duram mais de 1 semana no domicílio do consumidor
% frutos brocados	Ausência de frutos brocados
Teor de resíduos de agrot.	Ausência de resíduos de agrotóxicos comprovada por análise de laboratório

	% defeitos leves	% defeitos graves	% frutos com sujidades	Padrão de cor	Grau de firmeza	Sabor “de tomate”	calibre	“shelf life”	% frutos brocados	Teor de resíduos de agrotóxicos
% defeitos leves ↓		⊙		○		○		○		
% defeitos graves ↓				○	○	○		⊙	○	
% frutos com sujidades ↓				○	✕			○	○	○
Padrão de cor ↑↑					○	✕		○		
Grau de firmeza ↑						✕		○		
Sabor “de tomate” ↑								✕		○
Calibre ↑↑										
“shelf life” ↑									○	
% frutos brocados ↓										✕
Teor de resíduos de agrotóxicos ↓										

Figura 24. Matriz de Característica da Qualidade x Característica da Qualidade para tomate comercializado na loja Carrefour D.Pedro, com as correlações existentes entre as características da qualidade (⊙ = fortemente positiva; ○ = positiva; ✕ = negativa; # = fortemente negativa; ↓ = quanto menor melhor; ↑ = quanto maior melhor; ↑↑ = melhor valor é um número específico).

	% defeitos leves	% defeitos graves	% frutos com sujidades	Padrão de cor	Grau de firmeza	Sabor “de tomate”	Calibre	“shel life”	% frutos brocados	Teor de resíduos de agrotóxicos	grau de imortância	Tomate	Nosso	Plano de	Índice de melhoria	argumento de	peso	peso relativo
1.Aparência externa	⊙ 108,9	⊙ 108,9	⊙ 108,9	○ 36,3	○ 36,3		○ 36,3	⊙ 108,9	○ 36,3	○ 36,3	5	4	4	5	1,2 5	N	6,3	12,1
2.Cor esverdeada				⊙ 52,2	⊙ 52,2	⊙ 52,2		⊙ 52,2			3	4	4	4	1	N	3	5,8
3. Firmeza	○ 29,1	⊙ 87,3		⊙ 87,3	⊙ 87,3	○ 29,1		⊙ 87,3	○ 29,1		4	4	4	5	1,2 5	N	5	9,7
4.Forma alongada							⊙ 52,2				3	4	4	4	1	N	3	5,8
5.Tamanho médio							⊙ 69,3				4	4	4	4	1	N	4	7,7
6.Sabor adocicado				⊙ 69,3	○ 23,1	⊙ 69,3		⊙ 69,3			4	4	4	4	1	N	4	7,7
7.Adequado para salada	⊙ 69,3	⊙ 69,3	⊙ 69,3	⊙ 69,3	⊙ 69,3	⊙ 69,3	○ 23,1	⊙ 69,3	⊙ 69,3	⊙ 69,3	4	4	4	4	1	N	4	7,7
8.Durabilidade longa	○ 34,8	⊙ 104,4	▲ 11,6	⊙ 104,4	⊙ 104,4			⊙ 104,4	⊙ 104,4	▲ 11,6	4	4	4	5	1,2 5	S	6	11,6
9.Aparência interna	○ 23,1	⊙ 69,3		⊙ 69,3	⊙ 69,3			⊙ 69,3	⊙ 69,3	○ 23,1	4	4	4	4	1	N	4	7,7
10.Ausência de agrotóxicos						⊙ 217,8			○ 72,6	⊙ 217,8	5	3	3	5	1,6 7	S*	12, 5	24,2
Peso absoluto	265,2	439,2	189,8	488,1	441,9	437,7	180,9	560,7	381	358,1								
Peso relativo	7,1	11,7	5,1	13,0	11,8	11,7	4,8	15,0	10,2	9,6								
Tom. Carmem	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2								
“nosso” tomate	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2								
Qual. Projetada	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3								

Figura 25. Matriz da Qualidade para tomate comercializado na loja Carrefour D.Pedro, apresentando a Qualidade Projetada para o “nosso” produto, sendo ⊙ = forte correlação; ○ = média correlação; ▲ = fraca correlação; N = não é argumento de venda; S = argumento de venda comum; S* = argumento de venda especial.

c. Discussão dos Resultados

A Matriz CQ x CQ auxiliou nas decisões quanto à definição da Qualidade Projetada. Foram analisadas as interdependências das características da qualidade do produto.

Quando uma característica da qualidade não se correlaciona com outra, fica explícito que é independente desta última, e que há liberdade para se definir seu valor ideal, considerando seu peso relativo, sua posição competitiva e seu custo (CHENG *et al.*, 1995). Assim, observa-se que a característica Calibre é independente das outras características, podendo-se determinar livremente seu valor mais adequado.

No caso de características da qualidade que se correlacionam positivamente, obtém-se, com a melhoria de uma característica, a melhoria simultânea da outra, sendo interessante atuar na característica em que a modificação seja mais barata ou mais fácil (CHENG *et al.*, 1995). Na Matriz CQ x CQ obtida, as características % Defeitos Leves, % Defeitos Graves e % Frutos com Sujidades correlacionam-se positivamente com Padrão de Cor, pois os defeitos e sujidades estão associados a alterações na cor dos frutos. As características % Defeitos Leves e % Defeitos Graves estão fortemente correlacionadas, pois danos leves geralmente evoluem para defeitos graves. Ao melhorar % Defeitos Leves e % Defeitos Graves, consegue-se a melhoria no Sabor “de tomate”, pois eliminam-se fontes importantes de sabores estranhos. Da mesma forma, melhora-se “Shelf life”, pois os defeitos estão associados ao maior risco de contaminação por microrganismos, por facilitar sua proliferação, que podem comprometer a vida de prateleira. Reduzindo % Defeitos Graves obtém-se a redução de frutos brocados, pois em frutos com defeitos graves é comum a presença de larvas de insetos, pela maior facilidade destas penetrarem no produto (HENZ *et al.*, 1993).

A característica % Frutos com Sujidades correlaciona-se positivamente com “Shelf life” pois sua melhoria leva à redução da carga de inóculo da superfície dos frutos (HENZ *et al.*, 1993). Também auxilia na melhoria de % Frutos Brocados através da eliminação de eventuais ovos de insetos depositados sobre os frutos (SILVEIRA *et al.*, 1998). Pode também melhorar a característica Teor de Resíduos de Agrotóxicos, pois elimina eventuais resíduos superficiais de produtos químicos pulverizados nos frutos. Porém, na melhoria de % Frutos com Sujidades de tomates alongados empregam-se meios físicos, manuais ou mecânicos, friccionando e

promovendo o choque mecânico dos frutos, o que pode levar ao comprometimento da característica Grau de Firmeza, indicando a necessidade de proceder a limpeza cuidadosamente.

Considerando a característica exigida pelos clientes, de um produto com coloração esverdeada, Padrão de cor é uma característica que tem um valor específico (coloração esverdeada), em que os frutos apresentam elevada firmeza, porém, o sabor ainda não se desenvolveu inteiramente, pois o fruto ainda encontra-se imaturo comercialmente, embora fisiologicamente maduro, com baixo teor de açúcares. Explicam-se assim as correlações negativas entre Padrão de Cor e Sabor “de tomate” e Grau de Firmeza e Sabor “de tomate”. A correlação entre Padrão de Cor e “Shelf life” é positiva pois estando o fruto esverdeado (imaturo) apresenta maior vida de prateleira (HOBSON & DAVIES, 1971; HOBSON & GRIERSON, 1993).

A correlação negativa entre Sabor “de tomate” e “Shelf life” decorre da fisiologia do tomate, que apresenta o acúmulo de açúcares durante o processo de maturação, sendo um fruto do tipo climatérico, ou seja, apresenta aumento da taxa respiratória durante seu amadurecimento. Por ser um fruto climatérico, o tomate pode ser colhido ainda imaturo, ao alcançar a maturidade fisiológica (estádio verde-maturo), KADER & MORRIS (1976), pois seu metabolismo promoverá a maturação, durante a qual ocorrerão mudanças na composição química que conferirão sabor “de tomate” e redução da firmeza (DURIGAN & CHURATA-MASCA, 1991; HOBSON & GRIERSON, 1993; BENADY *et al.* 1995; KLUGE & MINAMI, 1997). Porém, a colheita nos estádios iniciais de maturação não possibilita o desenvolvimento do melhor “flavor”, que é alcançado quando o fruto amadurece na planta, sendo colhido após o estágio “breaker” (KADER *et al.*, 1977).

Ao se reduzir o Teor de Resíduos de Agrotóxicos, melhora-se a característica Sabor “de tomate”, eliminando-se uma fonte possível de sabor estranho.

Melhorando-se a característica % Frutos Brocados, melhora-se “Shelf life” do produto, pois elimina-se uma fonte de deterioração dos tomates (KLUGE & MINAMI, 1997).

Ao se melhorar Teor de Resíduos de Agrotóxicos, aumenta a possibilidade de ocorrência de frutos brocados, apontada pela correlação negativa na Matriz (NAKANO, 1999).

Para o estabelecimento da Qualidade Projetada, considerou-se que, ao melhorar as características % Defeitos Leves, % Defeitos Graves, % Frutos com Sujidades, Padrão de Cor,

Grau de Firmeza, % Frutos Brocados, estaria se promovendo a melhoria de “Shelf life”, característica de maior peso relativo da Matriz da Qualidade, proposta que corrobora os dados do trabalho de CASTRO (2000). Dessa forma, estabeleceu-se como meta alcançar o conceito 3 (**Quadro 12**) para essas características da qualidade.

Considerando a correlação negativa entre % Frutos com Sujidades e Grau de Firmeza, a meta estabelecida, conceito 3 para as duas características, exigirá maior cuidado no manuseio e no procedimento de limpeza dos frutos, para reduzir ao máximo o comprometimento de sua firmeza.

Ficou estabelecido o conceito 3 como meta para Teor de Resíduos de Agrotóxicos, pela proposta de utilizar este item como um diferencial de marketing, sendo um argumento de venda especial. Como há a correlação negativa entre essa característica e % de Frutos Brocados, um maior cuidado deverá ser dispensado na operação de seleção dos frutos, com maior atenção em relação às brocas.

A meta estabelecida para a característica Sabor “de tomate” parece chocar com as metas para Padrão de cor e Grau de Firmeza, mas, considerando dados de CASTRO (2000), em que frutos do grupo oblongo obtiveram valores melhores para características sensoriais, definiu-se por buscar, no mercado de sementes, uma variedade de tomate adequada, que, mesmo no Padrão de Cor Esverdeado e com alto Grau de Firmeza, apresentasse sabor satisfatório.

ETAPA 4. Estabelecer os Padrões Proposta

Objetivo da Etapa:

Chegar ao detalhamento do projeto do produto e do processo, estabelecendo a Tabela de Garantia da Qualidade do Produto e o Padrão Técnico do Processo.

Desenvolvimento da Etapa:

Elaboração do Modelo Conceitual para o produto Tomate Comercializado na Loja Carrefour D.Pedro, a partir do qual será realizado o detalhamento do projeto do produto e do processo.

b.1. Resultados Parciais do Passo 4.1.

A partir das perguntas indicadas, obteve-se o Modelo Conceitual esquematizado na **Figura 26**.

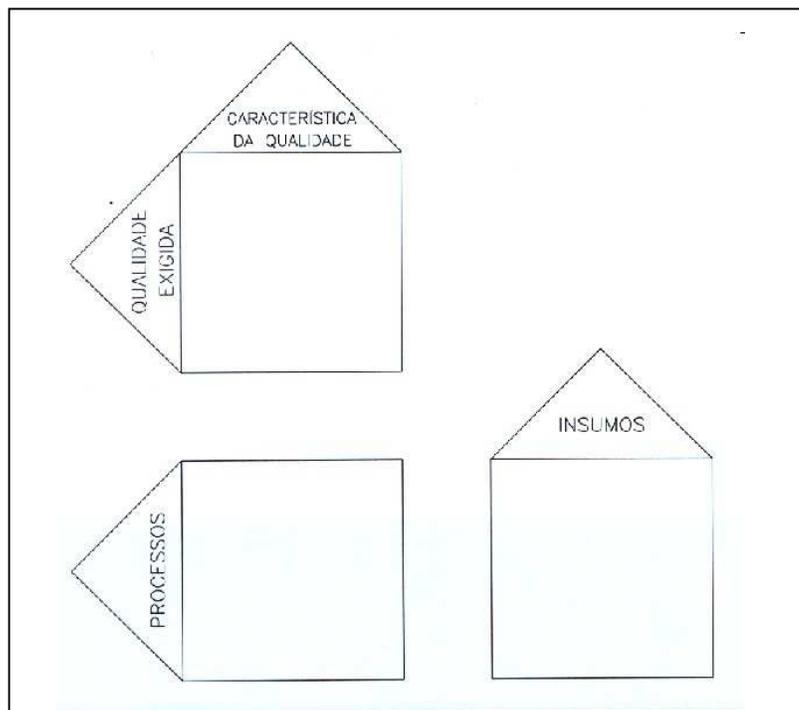


Figura 26. Esquema representativo do Modelo Conceitual relativo à Qualidade, para Tomate Comercializado na Loja Carrefour D. Pedro.

A Matriz Características da Qualidade x Processos inicialmente proposta para a construção do Modelo Conceitual encontra-se na **Figura 27**.

Processos Agrícolas		% Defeitos Leves	% Defeitos Graves	% Frutos com Sujidades	Padrão de Cor	Grau de Firmeza	Sabor “de tomate”	Calibre	“Shelf life”	% Frutos brocados	Teor de resíduos de agrotóxicos	Peso Absoluto	Peso Relativo (%)	
	Processo de escolha da variedade	▲	7,1	105,3		117	106,2	105,3	43,2	135	10,2	9,6	638,9	12,6
Processo de seleção do fornecedor	○	21,3	105,3	45,9	39	106,2		14,4	135	30,6	86,4	584,1	11,5	
Processo de Colheita	○	21,3	35,1	15,3	39	106,2	105,3		135		86,4	543,6	10,7	
Processos de Preparo	Processo de Seleção/Classificação	◎	63,9	105,3		117	106,2	35,1	43,2	135	91,8	697,5	13,8	
	Processo de Limpeza			◎		106,2	35,1		○	○	28,8	291,6	5,8	
	Processo de Embalagem					106,2			◎			241,2	4,8	
	Processo de Resfriamento				◎	117	106,2	105,3		◎		463,5	9,1	
	Processo de Expedição					106,2			◎			241,2	4,8	
	Processo de Transporte Refrigerado até a Loja					106,2			◎			241,2	4,8	
	Processo de Recepção e Armazenamento Refrigerado				◎	117	106,2	105,3		◎			463,5	9,1
	Processo de Oferta ao Consumidor (transporte até a gôndola e exposição do produto)						106,2			◎			241,2	4,8
	Processo de monitoramento de teor de agrotóxicos			◎						◎	◎	86,4	418,5	8,3

Figura 27. Matriz Características da Qualidade x Processos inicialmente proposta

c.1. Discussão dos Resultados Parciais do Passo 4.1.

Na Matriz Características da Qualidade x Processos, observa-se que o peso relativo obtido para o processo de Seleção/Classificação foi o mais elevado, pois correlaciona-se fortemente com várias características da qualidade. É através do cuidado nesse processo que se garantirá a ausência de defeitos leves e graves, de frutos brocados, e o padrão desejado de cor e tamanho. Quando efetuado adequadamente, pode assegurar a manutenção da firmeza dos frutos, por evitar choques mecânicos, favorecendo a vida de prateleira do produto (SARGENT *et al.*, 1992; MORETTI *et al.* 1998).

Observou-se também valor elevado para o peso relativo do processo de escolha da variedade, pois a variedade pode ser mais ou menos resistente às doenças que promovem alguns dos defeitos graves. Bem como pode ter textura e espessura da casca que a tornem mais resistente a choques mecânicos e ao ataque de larvas. Em decorrência desses fatores que conferem resistência a insetos e doenças, a escolha da variedade também se correlaciona, embora mais fracamente, pois há outras variáveis, com o teor de resíduos de agrotóxicos. A forma, a coloração e o sabor são características resultantes do material genético, ou seja, só será possível oferecer tomate com as características organolépticas desejadas se a variedade apresentar esse potencial. Considerando toda a interação dos fatores expostos, detecta-se que o processo de escolha de variedade correlaciona-se fortemente com “shelf life” (LEAL & TABIN, 1974; RESENDE *et al.*, 1997; VILAS BOAS *et al.*, 1999; DELLA VECCHIA & KOCH, 2000).

Em valores decrescentes, observa-se a seguir o processo de seleção do fornecedor, entendendo-se fornecedor como o produtor que processará o tomate, para entrega para o Carrefour. É importante pois correlaciona-se com todas as características da qualidade (FILGUEIRA, 1982; MELO, 1991; JUNQUEIRA *et al.*, 1999), exceto com sabor “de tomate”, em que a atuação do fornecedor não interfere diretamente. Considerou-se correlação forte aquelas que decorrem do menor cuidado na condução da produção (doenças) ou no pós colheita. No caso de “shelf life”, a correlação foi considerada forte pois esta é uma característica da qualidade resultante da somatória de várias características.

Tem-se a seguir, os processos de recepção e armazenamento refrigerado e de resfriamento. São importantes pois afetam diretamente o metabolismo do tomate, pelo emprego de baixa temperatura, aumentando a vida de prateleira, tornando o processo de maturação mais

lento. Dessa forma, afetam padrão de cor, grau de firmeza, sabor “de tomate” e “shelf life”, característica relacionadas à maturação (DURIGAN & CHURATA-MASCA, 1991; DURIGAN et al., 1995; CASTRO, 2000). Porém, é importante observar que a loja não utiliza armazenamento refrigerado na grande parte das frutas, verduras e hortaliças, não havendo, no momento da realização do trabalho, planos para aumentar a capacidade de armazenamento refrigerado na loja. Considerando que o investimento necessário para a instalação de frio é elevado, pois deveria abranger toda a cadeia de distribuição do tomate, e que a quebra na cadeia do frio é mais prejudicial que o retardamento no resfriamento do tomate (DURIGAN & CHURATA-MASCA, 1991; CASTRO, 2000), com base no peso relativo do processo de resfriamento, optou-se por excluir o processo de resfriamento, e também o armazenamento refrigerado. Para atingir a meta 3 para “shelf life” sem o uso de frio, o estabelecimento de procedimentos adequados será essencial, enaltecendo-se o fator tempo nos procedimentos. Ou seja, para possibilitar a exclusão do frio, deve-se diminuir o tempo decorrido entre a colheita e a exposição do produto na loja. Além de cuidados redobrados com os frutos em todas as operações realizadas.

O processo de colheita correlaciona-se medianamente com as características %Defeitos Leves, % Defeitos Graves, % Frutos com Sujidades (SENAI, 2000) e Padrão de Cor devido a possibilidade de realizar uma pré-escolha simultaneamente à colheita. Mas correlaciona-se fortemente com grau de firmeza e “shelf life”, devendo ser realizada com critério para diminuir praticamente a zero as injúrias mecânicas, relacionadas a essa operação, nos frutos (BLEINROTH, 1995). A correlação forte com Teor de Resíduos de Agrotóxicos associa-se com o respeito ao período de carência e a dosagem utilizada, ou seja, a colheita só pode ser realizada após o período estabelecido para o produto químico utilizado em dosagem recomendada. Quanto ao Sabor de Tomate, a correlação é forte, devido à influência do estágio de maturação na colheita sobre o desenvolvimento do “flavor” (KADER *et al.*, 1977).

O processo de limpeza obteve peso relativo 6,4 % por correlacionar-se com as características da qualidade associadas com impurezas impregnadas (sujeiras).

Os processos de Embalagem, Expedição, Transporte e Reposição de Produto obtiveram o menor valor para peso relativo, mas devem ser mantidos, pois possibilitarão atingir as metas estabelecidas, principalmente após a exclusão do processo de resfriamento.

b.2. Resultados Finais do Passo 4.1.

Após a análise da Matriz Características da Qualidade x Processos (CQ x Processos) inicialmente proposta, **Figura 27**, definiu-se pela retirada do processo de resfriamento, transporte refrigerado e armazenamento refrigerado. A Matriz obtida, após essas alterações, compõe o Modelo Conceitual detalhado da **Figura 28**.

Figura 28. Modelo Conceitual para o Tomate Comercializado na Loja Carrefour D.Pedro

A denominação “packing house” designa a instalação física em que ocorrerão as operações de seleção, classificação, limpeza e embalagem, com os recursos necessários.

c.2. Discussão dos Resultados Finais do Passo 4.1.

Na Matriz Processos x Insumos (P x I), verifica-se que os Insumos Humanos totalizam mais de 50% dos pesos relativos, decorrendo da grande correlação entre as operações e seu operador, pois não se adotou o emprego de máquinas para a seleção e limpeza por se tratar de tomate alongado, todos os processos são manuais, dependendo fortemente do cuidado nas operações, que por sua vez dependem de adequada orientação e treinamento. Mesmo o processo de escolha da variedade correlaciona-se com orientação ao produtor e treinamento dos trabalhadores, uma vez que o conhecimento e esclarecimento sobre as especificidades da variedade afetam procedimentos a serem adotados.

Os Insumos Materiais são forçosamente necessários, pois sua inexistência impossibilita as operações, sendo o item “packing house” com instalações adequadas o material com maior peso relativo da Matriz P x I. Seguido por embalagem, gabarito para seleção por tamanho, flanela para limpeza e caixas plásticas para colheita. Os baixos pesos apontados para alguns dos materiais indicam uma importância pequena na soma total, sendo, porém, necessários.

O Modelo Conceitual obtido aproxima-se dos modelos apresentados para empresas de serviços (FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO GERENCIAL, 1999), em que, a partir desse modelo, estabelecem-se os Procedimentos a serem adotados, com base nas discussões e nos valores gerados nas matrizes que compõem o modelo conceitual.

4.2. PASSO 2. Estabelecimento dos Procedimentos

a. Metodologia

Para cada um dos processos da Matriz CQ x P, foram discutidos os procedimentos para alcançar a qualidade projetada, e sua interação com os insumos da Matriz P x I. Os pesos relativos dos itens orientaram as discussões, que resultaram nos procedimentos.

b. Resultados

Foram levantados os seguintes Procedimentos:

Procedimento 1 (P1). Escolha da variedade

Pesquisar junto às empresas de sementes de hortícolas as variedades de tomate existentes (novas e antigas) que apresentam as características: alongado; alta resistência a doenças relacionadas com defeitos graves; não ocorrência, ou menor ocorrência, de distúrbios fisiológicos que levem a defeitos leves; textura da polpa firme, mesmo em estágio de maturação mais avançado; que já apresente o sabor “de tomate” no ponto de maturação “salada”.

Procedimento 2 (P2). Seleção do Fornecedor

Trabalhar diretamente com o produtor. Pesquisar junto às empresas que comercializam sementes, na cidade de Campinas, os produtores que adquiriram a variedade escolhida. Levantar os produtores com propriedade próxima (até 50 Km) à loja D.Pedro e, preferencialmente, de pequeno porte. Visitar os produtores levantados. Observar a existência de instalações adequadas. Levantar seu grau de conhecimento sobre defensivos agrícolas (princípios, aplicação, segurança), seu perfil (gostar de inovar, ser cuidadoso, atender às recomendações técnicas). Observar as condições das vias de transporte até a loja.

Procedimento 3 (P3). Colheita

Realizar treinamento dos trabalhadores responsáveis pela colheita, sobre o ponto de maturação desejado e calibre dos frutos a serem colhidos e ainda sobre os defeitos leves e graves. Os frutos indesejáveis que alcançarem a maturação deverão ser recolhidos em caixas separadas dos frutos adequados. Treinar sobre os cuidados na operação, trazendo as caixas de colheita próximas ao corpo, evitando o lançamento dos frutos às caixas. Realizar a colheita durante o período matutino.

Procedimento 4 (P4). Preparo

Realizar treinamento dos trabalhadores responsáveis pelo preparo, identificando os frutos com o ponto de maturação desejado como referência, utilizando um gabarito com o calibre desejado. Descarregar as caixas plásticas na mesa de trabalho, sendo cada fruto classificado

simultaneamente quanto a cor e calibre, manualmente. Desprezam-se os frutos com defeitos (leves ou graves) e brocados. Os frutos dentro dos padrões desejados são colocados em caixas plásticas.

Um mesmo trabalhador realiza simultaneamente a limpeza dos frutos selecionados e sua disposição nas embalagens (caixas de papelão com capacidade de 10 Kg cada).

As caixas de papelão são colocadas sobre superfície limpa. Ficando empilhadas até o momento de expedição.

Procedimento 5 (P5). Expedição

As caixas preparadas são dispostas no veículo (caminhão), tomando-se cuidado na construção das pilhas. “Amarrar” a carga. Realizar este procedimento logo pela manhã do dia seguinte à colheita, chegando à loja no horário estipulado (7:00 h).

Procedimento 6 (P6). Transporte

Realizar o percurso até a loja evitando choques mecânicos. Quando da existência de dois ou mais percursos até a loja, dar preferência às vias de transporte em melhor estado de conservação.

Procedimento 7 (P7). Recepção e armazenamento na loja

Treinar os trabalhadores responsáveis pela descarga e recepção dos lotes na loja. Evitar choques, dispor as caixas sobre os carrinhos em pilhas estáveis. Evitar descarregar em local descoberto. Cuidar para depositar as pilhas em local de fácil acesso. Organizar a movimentação das cargas, diminuindo ao máximo o tempo de armazenamento do lote na loja.

Procedimento 8 (P8). Reposição do produto

Treinar os repositores sobre cuidados com as caixas. Dispor as caixas no carrinho em pilha estável. Não descarregar as caixas na banca, dispô-las como preparadas. Iniciar a exposição do produto no mesmo período de sua recepção. Desprezar frutos que caírem no chão.

Procedimento 9 (P9). Amostragem e Envio para Análise (Avaliação da sanidade do produto)

A 7 dias do início da colheita do talhão da lavoura, realiza-se uma amostragem, recolhendo frutos aleatoriamente ao longo da área. Após essa coleta, não se permitem novas pulverizações na área. Compõe-se uma amostra, enviada imediatamente a laboratório credenciado para realização de análise de resíduos de agrotóxicos, com capacidade de identificar a presença dos princípios ativos de agrotóxicos. Obter o resultado em 3 dias. Estando o produto conforme (não sendo detectados resíduos), é aceito para comercialização, estando não conforme (presença de teor de resíduos) não é aceito para comercialização. O Relatório da Análise é recebido e uma cópia acompanha o lote.

c. Discussão dos Resultados

Deve-se cuidar para que os procedimentos sejam realizados utilizando adequadamente os insumos materiais envolvidos na operação em questão. Torna-se imprescindível atentar para o desenvolvimento tecnológico dos responsáveis pelos procedimentos, bem como para a capacitação de recursos humanos, ou seja, dos trabalhadores diretamente envolvidos nas operações de cada procedimento.

Escolha da Variedade: conforme RESENDE et al. (1997), as variedades diferenciam-se quanto a características de polpa, de coloração, de forma, composição, firmeza e vida de prateleira. Sabendo-se, ainda, que as empresas de sementes desenvolvem variedades conferindo-lhes outros aspectos relacionados à produção, como resistência a pragas e doenças e outros, a interação com esse elo da cadeia produtiva é essencial para alcançar os objetivos propostos pelo trabalho.

Seleção do Fornecedor: ao se optar por tratar diretamente com o produtor, modifica-se a estrutura representada na **Figura 7**, evitando uma etapa observada na estrutura atual da empresa, em que o produto é comprado pelo fornecedor do produtor, sendo transportado do local de origem até o local de preparo, para depois ser distribuído à rede, o que representa maior distância percorrida e mais vibração dos frutos, ocasionando perdas (ORTIZ, 1980). Eliminam-se, assim, várias operações, o que possibilita diminuir o tempo decorrido entre a colheita e exposição do produto, bem como leva ao menor manuseio do produto, diminuindo os danos mecânicos decorrentes do manuseio, que não são perceptíveis de imediato (SARGENT *et al*, 1992), e

também os riscos de contaminação (SENAI, 2000). Assim, esse procedimento colabora no alcance das metas para Firmeza e “Shelf-life”.

Colheita: a bibliografia é categórica na questão dos cuidados necessários na operação de colheita em si, bem como no estágio de maturação dos frutos ao serem colhidos, para o alcance de produto de boa qualidade (maturação adequada, com desenvolvimento de cor, sabor e aroma) (DURIGAN & CHURATA-MASCA, 1991; HOBSON & GRIERSON, 1993; BLEINROTH, 1995; BENADY *et al.*, 1995; KADER *et al.*, 1997). Para atingir a meta definida para Sabor, tendo o estudo de KADER *et al.* (1997) como referência, definiu-se que, apesar da bibliografia afirmar que os frutos podem ser colhidos na maturação fisiológica (estádio verde-maduro), a colheita deve ser realizada após o estágio “*breaker*”, que corresponde ao “*vine-ripened*” (USDA, *apud* SARGENT *et al.*, 1992), possibilitando alcançar melhor “*flavor*” (SARGENT *et al.*, 1992).

Preparo: a separação de frutos com defeitos leves e graves exige que o trabalhador reconheça-os, bem como tenha familiaridade com o produto, de forma a separar, visualmente, os frutos pelo padrão de cor desejado, sendo indicado o uso de uma carta com os padrões de cor desejados (“salada” e “colorido”). Quanto ao tamanho, o uso de um gabarito facilita a padronização do tamanho. A possibilidade de usar classificação mecânica, que, no caso de frutos oblongos, baseia-se no peso de cada fruto, não levaria ao resultado esperado (uniformidade visual do tamanho), conforme dados obtidos em amostragem, que indicaram não haver correlação entre peso e calibre para frutos oblongos (**Anexo B**). A limpeza, manual, é realizada pela fricção de uma flanela nos frutos, que retira sujidades e torna dispensável o uso de água e de instalações mais complexas, apesar da afirmação de SENAI (2000) de que a lavagem com água clorada remove 90% da flora microbiana. Como os tomates seriam mantidos em temperatura ambiente, considerando o estudo de SILVEIRA *et al.* (1998a), definiu-se pela diminuição da concentração de inóculo a seco. A organização dos frutos nas caixas também deve ser realizada cuidadosamente, evitando choques e compressão do produto. Como FIGUEIREDO *et al.* (1978); ORTIZ (1980); VILELA & LUENGO (2000); LUENGO *et al.* (2000) afirmam que o uso de embalagem de papelão ondulado diminui perdas pós-colheita decorrentes de danos mecânicos, enquanto CASTRO (2000) recomenda caixa de papelão pequena (capacidade de 10 kg) para obter bons resultados, definiu-se por utilizar, no trabalho, uma caixa de papelão ondulado de capacidade de 10 Kg. Conforme observado por CASTRO (2000), a classificação tem ainda

influência na qualidade e vida de prateleira de frutos de tomate, devendo ser realizada criteriosamente.

Expedição: ao estabelecer-se o envio do produto à loja em menos de 24 horas após a colheita, possibilita-se que os frutos sejam expostos logo a seguir e, estejam, com grande probabilidade, na geladeira do consumidor antes do 4º dia após a colheita, possibilitando alcançar a mesma qualidade de frutos submetidos a refrigeração logo após a colheita, conforme estudos de DURIGAN & CHURATA-MASCA (1991) e CASTRO (2000).

Transporte: considerando estudos que apontam que a comercialização do produto na sua região de produção leva a melhor qualidade e diminui as perdas (PARA a CEASA, 1980; SILVA *et al.*, 1994), a escolha de fornecedor com área de cultivo próxima à loja diminui o tempo de transporte, e, conseqüentemente, a exposição à vibrações e às condições climáticas prejudiciais aos frutos.

Recepção e armazenamento na loja: os cuidados apontados no procedimento visam não incrementar o número de choques sofridos pelos frutos, que, segundo SARGENT *et al.* (1992) nem sempre causam uma sintomatologia aparente, mas comprometem a qualidade interna dos frutos.

Reposição do produto: novamente, deve-se evitar o manuseio dos frutos, expondo-os nas próprias caixas de papelão em que foram embalados.

Avaliação da conformidade do produto: considerando o perfil atual do consumidor (MACHADO *et al.*, 1996; HORTIFRUTI, 2000; VILELA & MACEDO, 2000) e os dados apontados por GORENSTEIN (2000), bem como as perspectivas expostas por NAKANO (1999), a avaliação dos frutos quanto a presença de resíduos de agrotóxicos tem um forte potencial de convencimento do público. Sua realização, mesmo decorrendo em custo, leva à conquista da confiança do cliente e assegura a venda de produto com a qualidade exigida pelos consumidores.

4.3. PASSO 3. Estabelecimento do Padrão Proposta para o produto

Para alcançar o produto com as características da qualidade levantadas através da qualidade exigida, realizou-se contato com a empresa Sakata-Agroflora, responsável pelo desenvolvimento de variedades de expressão no mercado, como Carmem e Débora, para discussão sobre variedades passíveis de serem utilizadas no trabalho. Tendo como foco o

Conceito do Produto estabelecido na Etapa 2, definiu-se pela variedade Andrea, do tipo alongado, cujas características de firmeza e sabor foram objetivo de seu desenvolvimento.

a. Metodologia

Em reunião com o produtor selecionado (recomendado por técnicos da empresa Sakata/Agroflora e já orientado/assistido pelos mesmos técnicos), com representante do supermercado, representante da área de produtos com Garantia de Origem da rede Carrefour, representantes da empresa Sakata-Agroflora (fornecedora de sementes), de posse de uma amostra do produto, com vários graus de maturação e calibres, definiu-se o Padrão a ser buscado para o tomate.

b. Resultados

O “nosso” produto deverá ser da variedade Andrea, oferecido ao cliente com coloração “salada” ou “colorido”, calibre médio ($6 \pm 0,5$ cm). O lote deve apresentar menos do que 1% de defeitos leves, não deve apresentar defeitos graves, frutos com sujidades, frutos brocados, frutos “moles” e resíduos de agrotóxicos, conforme Tabela de Garantia da Qualidade.

Na **Figura 29** vê-se o tomate Andrea, com sua coloração típica do estágio vermelho.

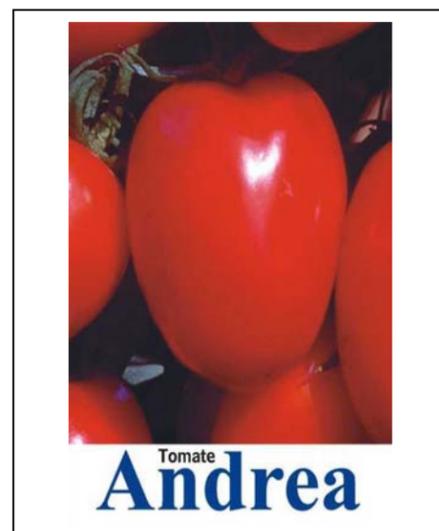


Figura 29. Fruto típico da Variedade Andrea, no estágio de maturação vermelho.
Fonte: Catálogo da Sakata/Agroflora

c. Discussão dos resultados

O produtor acompanhou o estabelecimento do padrão para o tomate, comprometendo-se a preparar o produto com as características apontadas, segundo os procedimentos estabelecidos para colheita, preparo, expedição e transporte. A característica Sabor “de tomate”, sendo função da variedade, será atendida pela escolha da variedade Andrea, que apresenta pouca acidez mesmo no estágio de maturação “salada”. Quanto a doenças e pragas, se procederá o monitoramento da produção, com seu acompanhando diário, detectando-se a ocorrência destes eventos e seu controle pelo uso correto de defensivos agrícolas, respeitando-se dosagem recomendada e época de aplicação, visando respeitar o período de carência recomendado, obtendo produto sem resíduo de agrotóxicos.

4.4. PASSO 4. Estabelecimento da Tabela de Garantia da Qualidade do Tomate Comercializado pela Loja Carrefour D Pedro

- Considerações Iniciais

O produto desenvolvido nesse trabalho difere de outros tipos de produtos, que passam por uma linha de montagem e/ou são transformados durante um processo de fabricação, que lhes atribui características decorrentes da inserção de outros materiais ou os transformam pela ação de agentes físicos ou químicos, como é o caso de alimentos industrializados.

No caso do tomate *in natura*, produto biológico (vivo), o “processo” considerado nesse trabalho (procedimentos) não transforma, tampouco pode acrescentar “novas” características, ou ainda “transformar” características do produto. Para o caso do produto hortícola *in natura*, o que se deseja é, partindo de um produto com as características desejadas, operacionalizar o pós-colheita de forma a conseguir oferecer um lote de tomates com a qualidade desejada pelo consumidor.

O produto desenvolvido não conta com componentes, trata-se da avaliação de cada fruto de tomate, visando a formação de um produto (lote de tomates) com as características exigidas pelo cliente.

O principal fator atuante sobre o produto tomate *in natura* é o tempo, uma vez que trata-se de um material vivo, que apresenta metabolismo próprio, e sofre a ação dos agentes ambientais.

Essa seria a “transformação” que ocorre no “processo” do produto, passível de controle, que resulta em um produto de boas ou más características.

Nesse caso, estabelecer uma Tabela de Garantia da Qualidade para o produto segue direcionamento diferente daquele adotado usualmente por produtos industrializados. Assim, a Tabela de Garantia de Qualidade confunde-se, ou ainda, coincide com a Especificação do Produto.

Da mesma forma, o Padrão Técnico do Processo é o conjunto de Procedimentos, em seqüência lógica, que possibilita “produzir” um lote de produto dentro das especificações.

a. Metodologia

Da Matriz Qualidade Exigida e Características da Qualidade, discutindo-se os pesos relativos de cada Característica da Qualidade, obteve-se a Tabela de Garantia da Qualidade do Tomate Comercializado pela Loja Carrefour D. Pedro.

Seguiu-se os critérios para a análise de criticidade do **Quadro 13**, elaborada com base em modelo proposto por CHENG *et al.* (1995).

Quadro 13. Critérios para a análise de criticidade para o tomate de mesa.

Critério	Condições	Símbolo	Peso
Sanidade	Falha compromete a saúde do consumidor	⊙	9
Sabor	A partir da importância da característica da qualidade para a satisfação desse item crítico		
	- muito importante	⊙	9
	- média importância	○	3
	- pouca importância	△	1
Durabilidade	A partir da importância da característica da qualidade para a satisfação desse item crítico		
	- muito importante	⊙	9
	- média importância	○	3
	- pouca importância	△	1
Problema no Passado	- muito freqüente	⊙	9
	- pouco freqüente	○	3
	- raro	△	1
	- inexistente		0

b. Resultados

A Tabela de Garantia da Qualidade encontra-se na **Figura 30**.

Características da qualidade		Análise de criticidade				Grau de Importância	Desvio de Especificação
Item de controle	Especificação	Sanidade	Sabor	Durabilidade	Problema no passado		
% defeitos leves	< 1%		1	3	9	13	Comprometimento da aparência do produto, risco de diminuir durabilidade, possibilidade de alteração do sabor
% defeitos graves	0%		3	9	9	21	Elevado comprometimento da aparência do produto, redução da durabilidade, comprometimento do sabor
% frutos com sujidades	0%		1	1	3	5	Comprometimento da aparência do produto, risco de crescimento microbiano com redução da durabilidade, possibilidade de apresentar odores estranhos
padrão de cor	“salada” e “colorido”		9	9	9	27	Comprometimento da aparência do produto, redução da durabilidade, possibilidade de sabor não ser satisfatório
% frutos firmes	100%		9	9	9	27	Comprometimento da durabilidade, do sabor e da aparência interna do produto. Possibilidade de textura anormal, dificuldade de preparo (corte) do produto
calibre	$\phi = 6,0 \pm 0,5$ cm		1	1	3	5	Dificuldade na acomodação na embalagem, comprometimento da aparência
“shelf life”	> 7 dias (no domicílio do consumidor)		9	9	9	27	Comprometimento do sabor, da aparência, das características de textura e odor do produto
% frutos brocados	0%		9	9	3	21	Comprometimento da aparência externa e interna, do sabor, forte impacto negativo no consumidor
teor de resíduos de agrotóxicos	Ausência de qualquer resíduo	9	9		9	27	Risco à saúde do consumidor, possibilidade de alteração no odor e sabor do produto, indução à desconfiança do consumidor

Figura 30. Tabela de Garantia de Qualidade para lotes de Tomate Comercializados pela loja Carrefour D.Pedro.

c. Discussão dos Resultados

A análise de criticidade considerou os pontos mais visados pelo consumidor, que podem levá-lo a recusar o produto. O sabor foi considerado por ser a primeira característica a ser percebida pelo cliente ao consumir o produto, sendo fator de decisão na próxima compra.

No estabelecimento da Tabela de Garantia de Qualidade, utilizaram-se as características de qualidade do produto, pelas especificidades do produto *in natura*, conforme já exposto.

Os valores encontrados para Grau de Importância indicam a necessidade de maior rigor nos procedimentos que atendem às características para as quais obtiveram-se maiores valores,

como o caso de Padrão de Cor, % de Frutos Firmes, “Shelf life” e Teor de Resíduos de Agrotóxicos. Essa importância já ficou evidente anteriormente, no estabelecimento da Matriz Características da Qualidade X Características da Qualidade, em que nota-se a influência desses itens sobre a qualidade do produto.

4.5. PASSO 5. Estabelecimento do Padrão Técnico do Processo

a. Metodologia

- Para subsidiar a elaboração do Padrão Técnico do Processo, construiu-se o Fluxograma do Processo e discutiu-se a criticidade dos processos, levando em consideração as observações relativas ao produto (tomate *in natura*) e suas especificidades.

b. Resultados

- A **Figura 31** apresenta o Fluxograma do Processo, enquanto que o Padrão Técnico do Processo obtido compõe a **Figura 32**.

Fluxo do Processo				Operação	Insumo		Possível Automação	Parâmetro de Controle
Δ	∇	O	□		Mat.	Hum.		
			□	Monitoramento da produção		X	Não	Observação de material gelatinoso nos lóculos dos frutos
		O		Amostragem e envio da amostra para laboratório		X	Não	
			□	Análise de resíduos de agrotóxicos	X	X	Não	Presença de resíduos de agrotóxicos
		O		Colheita	X	X	Não	Frutos com maturação "salada"
Δ				Transporte até "packing house" e descarregamento na mesa de seleção	X	X	Não	
		O		Classificação por tamanho e cor	X	X	Não*	Tamanho médio (6,0 ± 0,5cm); cor "salada"
		O		Limpeza	X	X	Sim*	Ausência de sujidades
		O		Embalagem em caixas de papelão	X	X	Não	
		∇		Formação de pilhas no "packing house" e colocação no caminhão		X	Não	
Δ				Transporte até a loja	X	X	Não	
		∇		Descarregamento das caixas e armazenamento na loja	X	X	Não	
		O		Reposição do produto	X	X	Não	Observação de esvaziamento de caixa(s) da banca

Figura 31. Fluxograma do Processo (Δ = transporte; O = processo; ∇ = armazenamento; □ = inspeção).

Processo	Qualidade Assegurada		Nível de Controle		Método de Controle			Ação corretiva	
	Carac. Qualidade	Valor	Parâmetro	Valor	Responsável	Frequência	Como Medir	O que fazer	Responsável
Amostragem e envio para laboratório de análise de resíduos	-Teor de resíduos de agrotóxicos	Ausência de quaisquer resíduos	Resíduos de agrotóxicos	Não detectado	Analista do laboratório de resíduos	1 análise por lote	Método Multirresíduos DFG S-19 ou similar	Avisar o produtor que o lote não será aceito	Gerente responsável pela compra de tomates da loja
Colheita	-Aparência externa -Grau de Firmeza	-menos de 1% de frutos com Defeitos Leves, ausência de Defeitos graves -ausência de frutos “moles”	-Defeitos leves -Defeitos graves -Frutos macios/moles	-qualquer defeito perceptível -frutos macios à apalpação	Trabalhador que realiza a colheita	Na coleta de cada fruto	Sensorialmente, através da visão e apalpação	Treinamento do colhedor	Produtor
Classificação por tamanho e cor	-Aparência externa -Calibre -% Frutos brocados -Padrão de cor	-%Defeitos leves e graves -calibre médio -ausência de brocados e “colorido”	-diâmetro do fruto -frutos com orifícios -cor	-6 ± 0,5 cm -ausência de furos -“salada”	Trabalhador da classificação	A cada fruto classificado	-comparação visual com gabarito de tamanho e com carta de padrão de cor	-Retirar fruto fora do padrão -criar novo gabarito -treinamento contínuo	-trabalhador responsável pela limpeza -produtor
Limpeza	% frutos com sujidades -revisão das características aparência externa, calibre, frutos brocados e padrão de cor	-ausência de sujidades no lote	- Sujidades	Ausência	Trabalhador responsável pela limpeza	A cada fruto limpo	visualmente	Proceder a limpeza novamente	Trabalhador responsável pela limpeza
Acondicionamento na embalagem	-Grau de firmeza -Aparência externa	-ausência de frutos moles -uniformidade em cor (“salada” e “colorido” e tamanho médio	-ausência de moles -cor “salada” e “colorido” -tamanho médio	-ausência -“salada” -6 ± 0,5 cm	Embalador	A cada fruto acondicionado	Visualmente e por apalpação	Retirar fruto fora do padrão	Trabalhador responsável pelo acondicionamento
Reposição do produto	-Aparência externa -G.Firmeza	-lote uniforme em tamanho e cor e sem defeitos	-sem defeitos e sem “moles”	-ausência	-repositor	A cada caixa reposta	Observação visual das bancas	Repor produto	Repositor

Figura 32. Padrão Técnico do Processo para Tomate a ser comercializado na loja Carrefour D.Pedro.

c. Discussão dos Resultados

Procedeu-se uma discussão sobre os Processos:

- Amostragem e envio da amostra para laboratório e análise dos resíduos de agrotóxicos: os resultados podem não refletir a realidade da área de produção amostrada, devido uma amostragem mal feita, ou ainda, podem apontar a presença de resíduos, caso a amostragem não seja realizada na época (data) correta, não atendendo ao período de carência recomendado. É de grande importância, pois o resultado positivo veta a comercialização do lote na rede;
- Colheita: se realizada criteriosamente, serve como uma pré-seleção dos frutos, uma vez que enviará para a classificação frutos já razoavelmente padronizados. Além disso, como ocasiona a manipulação dos frutos, pode comprometer o Grau de Firmeza dos frutos;
- Classificação por Tamanho e Cor: esse processo é que garantirá a uniformidade visual do produto, além de possibilitar oferecer o produto com uma característica (cor) que está diretamente relacionada a “Shelf life”, que é a Característica da Qualidade de maior peso relativo. É um processo realizado por uma única pessoa, que faz simultaneamente a avaliação da cor e do calibre de cada fruto, comparando um a um com os padrões estabelecidos e, dessa forma, apresenta grande possibilidade de falhas. Assim, quando se refere a Nível de Controle no Padrão Técnico do Processo, significa o nível de controle observado em cada fruto, para assegurar que o lote (produto) apresente a Qualidade Assegurada na Tabela de Garantia da Qualidade. Dessa forma, o monitoramento ou supervisão desse processo é importante. E no processo seguinte, o trabalhador também deve conhecer os padrões de cor e calibre, estando capacitado a fazer uma verificação dos tomates classificados;
- Limpeza: apesar de ser uma operação simples, deve ser realizada com muito cuidado, evitando ocasionar danos mecânicos. O trabalhador responsável pela limpeza será responsável pela inspeção do processo de classificação, devendo retirar os frutos fora do padrão;
- Acondicionamento na embalagem: a operação deve ser realizada cuidadosamente, buscando encaixar os frutos sem apertá-los. Ao acomodar os frutos, o trabalhador

deve observá-los cuidadosamente, quanto ao calibre, cor e sujidades. Ainda nessa operação, caso o trabalhador observe frutos com orifícios, deve retirá-lo. Dessa forma, o trabalhador dessa operação serve de inspetor das operações anteriores;

- Reposição do produto: os repositores devem colocar as caixas sobre as bancas sem manusear os frutos. É importante que nessa operação cuide-se para evitar o impacto das caixas.

O Fluxograma do Processo permite observar que todas as etapas envolvem material humano, e que, em virtude das determinações anteriores (trabalhar preferencialmente com pequeno produtor), bem como pela própria natureza do produto, a automação dos processos é dificultada. Dessa forma, o treinamento é crucial para alcançar os resultados desejados.

Na operação Classificação por Tamanho e Cor, a automação é inviabilizada pelo formato do fruto, uma vez que os roletes não classifica adequadamente frutos oblongos. Também o fato de trabalhar com pequeno produtor inviabiliza o uso de máquina desse tipo, pelo preço praticamente inacessível até para produtor de médio porte. As máquinas que classificam por peso deveriam ser testadas, pois, como para a uniformização visual o tamanho é mais importante que o peso, o uso das máquinas seria efetivo para o caso de forte correlação entre tamanho e peso. Porém, dados de tamanho e peso obtidos de uma amostra de tomate Andrea apontaram para uma correlação relativamente baixa ($r=0,64$).

Na operação Limpeza, a automação é possível, porém, carece de uma avaliação criteriosa quanto ao nível de impacto a que submete os frutos, antes de ser implantada. Novamente, o fato de se trabalhar com pequeno produtor pode dificultar a aquisição da máquina.

Os processos de Classificação por Tamanho e Cor, Limpeza e Acondicionamento em Embalagem podem ser realizados simultaneamente, com uma pessoa realizando a classificação e outra executando a limpeza e acondicionamento em embalagem, ou pode ser feito por uma mesma pessoa, na ordem exposta no fluxo.

ETAPA 5. “Fabricar” e Testar o Lote Piloto

Objetivo da Etapa:

Produzir o tomate com as características projetadas, possibilitando colocar em ação todas as etapas de planejamento do método QFD, e avaliar as propostas.

Desenvolvimento da Etapa:

Devido à natureza do produto em desenvolvimento, a Etapa passa a ser denominada Preparar e Testar o Lote Piloto.

Realizar os procedimentos propostos, elaborar o lote piloto a ser testado na loja Carrefour D.Pedro

5.1. PASSO 1. Preparar o Lote Piloto

a. Metodologia

- Após a seleção do fornecedor, pequeno produtor de tomate com propriedade localizada próximo ao aeroporto Viracopos, a aproximadamente 35 Km da loja Carrefour D. Pedro, realizaram-se os procedimentos descritos anteriormente.

- Houve acompanhamento de todos os procedimentos, garantindo o alcance do lote com o padrão estipulado. Os tomates de coloração “salada” e “colorido” foram colocados separadamente nas caixas. A amostra obtida conforme o Procedimento 9 foi enviada ao Laboratório de Resíduos do Instituto Biológico, com a emissão dos Resultados (**Anexo C**).

b. Resultados

Obteve-se o lote piloto com 32 caixas, de 10 Kg cada, do produto com as características da qualidade definidas anteriormente, que podem ser visualizadas na **Figura 33**.



Figura 33. Exposição do lote piloto do tomate desenvolvido, na loja Carrefour D.Pedro.

Nas **Figuras 34 e 35**, pode-se visualizar os dois padrões de cor, “salada” e “colorido” utilizados.



Figura 34. Tomate Andrea com padrão de cor “salada”



Figura 35. Tomate Andrea com padrão de cor “colorido”

c. Discussão dos resultados

A separação dos tomates nos dois padrões de cor visava levantar se havia preferência por um dos padrões (ambos na cor esverdeada). Porém, os dois padrões foram bem aceitos, não havendo preferência por qualquer um deles.

A obtenção do lote piloto apresentou a dificuldade já esperada, o atendimento adequado aos procedimentos. O fato de ser uma propriedade familiar facilitou a comunicação entre produtor e trabalhador (pessoa que efetivamente manuseia o produto no local de produção), observando-se uma boa integração das pessoas, que resultou em pouca dificuldade de se cobrar o atendimento à padronização estabelecida. As operações que compõem o preparo foram realizadas por uma mulher, irmã do produtor, bastante meticulosa e criteriosa na seleção e classificação dos frutos. Ao se observar o próprio produtor realizando as mesmas operações, verificou-se que o grau de cuidado era menor, assim, foi solicitado que o trabalho fosse realizado apenas pela moça. O processo de limpeza e acondicionamento em embalagem foi realizado por outro trabalhador.

Os tomates preparados no padrão “salada” e “colorido”, ao serem expostos na loja apresentaram-se um pouco mais maduros, mas ainda não chegando ao padrão “vermelho”.

Os funcionários responsáveis pela disposição dos produtos na banca tendem a proceder da forma a que estão habituados (despejando os tomates sobre a banca) e houve necessidade de acompanhar esse procedimento para garantir que as caixas fossem dispostas adequadamente.

5.2. PASSO 2. Testando o Lote Piloto

a. Metodologia

O lote piloto foi testado dentro das condições reais de comercialização de tomate pela loja Carrefour D.Pedro, sendo utilizada uma banca que apresentava ao lado o tomate Carmem, na forma como é comercializado atualmente. O lote piloto foi testado através da verificação da satisfação do cliente.

ETAPA 6. Verificar a satisfação do cliente

Objetivo da Etapa:

Verificar se os benefícios estabelecidos para o produto estão sendo alcançados através dos processos e são percebidos pelos clientes.

Desenvolvimento da Etapa:

Poderia se utilizar várias técnicas, sendo escolhido, para o presente trabalho, o teste de mercado, realizando entrevistas utilizando questionários. Foi também avaliada a preferência do consumidor, através de teste sensorial.

6.1. PASSO 1. Aplicação de questionários – entrevistas

a. Metodologia

- Os clientes foram convidados a fazer sua avaliação pela sua percepção do produto, sem experimentá-lo (**Figura 36**).
- Foram entrevistados 131 clientes que estavam realizando compra de tomates, sendo apontada a avaliação das variedades Carmem e o “nosso” tomate, denominado “saladete” na comercialização, obedecendo a escala do **Quadro 14**.



Figura 36. Aplicação de questionário de avaliação do lote piloto, em entrevista com consumidor

Quadro 14. Conceitos e valores correspondentes à avaliação dos tomates

Conceito	Significado	Valor
P	Péssimo	1
Ru	Ruim	2
Re	Regular	3
B	Bom	4
O	Ótimo	5

- Utilizou-se o questionário da **Figura 37** para verificar a satisfação dos clientes quanto às características exigidas.

- Tabularam-se os resultados, obtendo-se as medianas e as variâncias para cada característica avaliada.

- Compararam-se os valores obtidos e o Plano de Qualidade apontado para a característica avaliada.

- Foram observados dados de venda e de perdas do lote piloto.

- Foram tabulados dados pessoais dos entrevistados.

Questionário	
3. Identificação	
Nome:	
Sexo: M () F ()	
Idade: _____ anos	
Profissão:	
4. Avaliação de Tomates	
Item a ser avaliado	Desempenho dos tomates P Ru Re B O
1. Aparência externa (limpeza, uniformidade da casca, ausência de furos, etc)	Carmem 1 2 3 4 5 Nosso tomate 1 2 3 4 5
2. Cor	Carmem 1 2 3 4 5 Nosso tomate 1 2 3 4 5
3. Firmeza	Carmem 1 2 3 4 5 Nosso tomate 1 2 3 4 5
4. Sabor	Carmem 1 2 3 4 5 Nosso tomate 1 2 3 4 5
5. Forma	Carmem 1 2 3 4 5 Nosso tomate 1 2 3 4 5
6. Tamanho	Carmem 1 2 3 4 5 Nosso tomate 1 2 3 4 5
7. Durabilidade (conservação por vários dias)	Carmem 1 2 3 4 5 Nosso tomate 1 2 3 4 5
8. Aparência Interna	Carmem 1 2 3 4 5 Nosso tomate 1 2 3 4 5
9. Ausência de agrotóxicos	Carmem 1 2 3 4 5 Nosso tomate 1 2 3 4 5
10. Adequado para salada	Carmem 1 2 3 4 5 Nosso tomate 1 2 3 4 5

Figura 37. Questionário utilizado para verificar a satisfação dos clientes quanto à qualidade exigida

b. Resultados

- Os resultados obtidos das entrevistas encontram-se na **Tabela 18**.
- Os dados pessoais dos entrevistados, faixa etária e sexo, encontram-se nas **Figuras 38 e**

- Quanto ao volume vendido e às perdas, observou-se que:

- todo o lote foi comercializado em 3 dias;

- não se perdeu um único fruto exposto, ou seja, obteve-se Perdas = 0%

Tabela 18. Resultados da avaliação do lote piloto do “nosso” tomate e de lote comercial de Carmem (S^2 = variância).

Item avaliado	Carmem		“nosso” tomate	
	mediana	S^2	mediana	S^2
1. Aparência externa	3	1,0	5	0,38
2. Cor	4	0,94	4	0,61
3. Firmeza	4	0,84	5	0,19
4. Sabor	4	1,20	5	0,51
5. Forma	4	0,73	5	0,98
6. Tamanho	4	0,73	5	0,45
7. Durabilidade	4	0,90	5	0,25
8. Aparência interna	4	0,92	5	0,39
9. Ausência de agrotóxicos	3	1,08	5	0,41
10. Adequado para salada	3	1,34	5	0,32

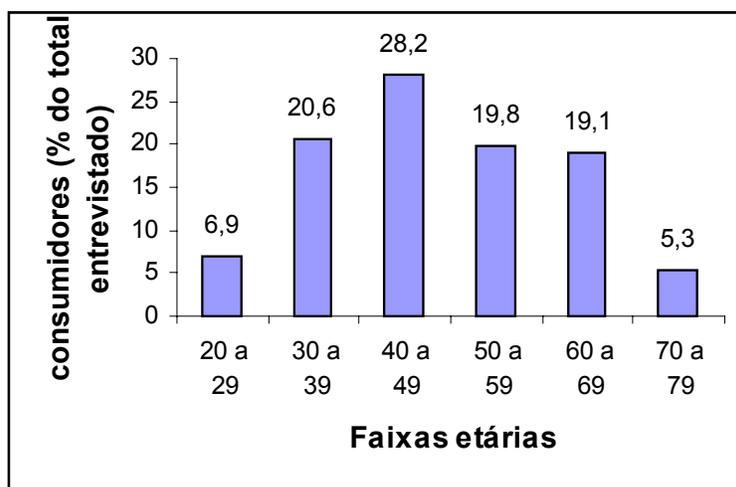


Figura 38. Distribuição dos consumidores entrevistados na avaliação do lote piloto, por faixas etárias.

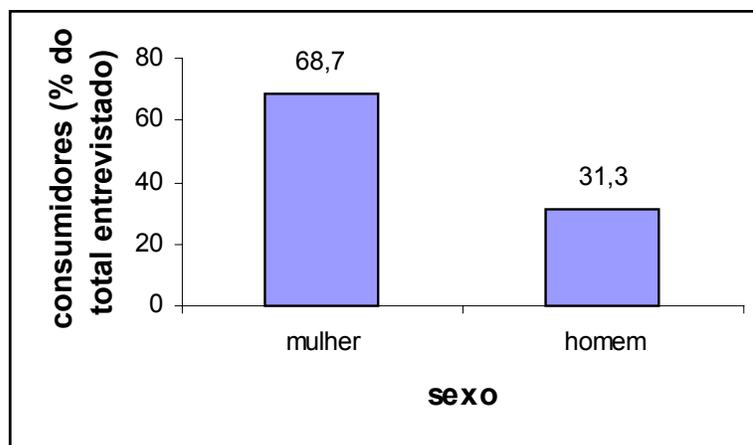


Figura 39. Distribuição dos consumidores entrevistados na avaliação do lote piloto, por sexo.

b. Discussão dos Resultados

Todos os itens avaliados obtiveram pontuação igual ou superior ao valor estabelecido na Qualidade Projetada, o que indica o resultado positivo alcançado com o trabalho.

É importante ressaltar que os consumidores avaliaram o produto da forma como usualmente avaliam no momento da compra de tomates, ou seja, pelos aspectos visuais e táteis, não consumindo o produto para avaliá-lo. Dessa forma, a pontuação foi dada pela impressão que o consumidor formou do produto.

Apesar de se contar com caixas com dois padrões de cor, os consumidores não demonstraram preferência por um dos padrões, considerando o lote como um todo. Ou seja, os consumidores não apontaram para um dos padrões e indicaram sua preferência.

O fato de todo o lote ter sido comercializado em apenas 3 dias indica a aceitação efetiva do produto pelos consumidores, bem como o cumprimento da meta de possibilitar que o produto seja submetido a resfriamento até o 4º dia após a colheita.

O índice de perdas obtido (0%) aponta o acerto no desenvolvimento do produto, e no estabelecimento das condições de venda na loja, principalmente ao se comparar com as perdas ocorridas com o lote de Carmem no mesmo período, de 7%.

Uma observação interessante, relativa ao comportamento dos consumidores, é o hábito de tocar e “escolher”, que, mesmo em um produto padronizado e exposto de forma organizada, as pessoas não se continham e manipulavam os frutos, para proceder a sua seleção pessoal. Esse comportamento talvez explique os melhores resultados obtidos com o uso de caixa de papelão pequena (10 kg), uma vez que, nesse caso, a existência de menor número de camadas e frutos/caixa diminui a manipulação/fruto.

O lote de tomate Carmem exposto no período de realização do teste piloto apresentava-se bem vermelho, quase atingindo o padrão de cor “molho” (CEAGESP, s.d.). Observou-se que o consumidor dirigia-se primeiramente para o tomate Carmem, apesar do lote piloto (Andrea) estar no padrão de cor exigido (informação obtida da Pesquisa Quantitativa), “salada” e “colorido”. Assim, parece que a cor vermelha atrai o consumidor, que a associa ao tomate. Talvez fosse interessante utilizar caixas estampadas de vermelho para acondicionar o “nosso” produto.

Um aspecto que chamou bastante a atenção diz respeito ao argumento de venda utilizado, pois, conforme estabelecido no Planejamento da Qualidade, o item Sem Resíduo de Agrotóxico foi utilizado como argumento de venda especial, tendo sido afixado um cartaz com essa informação sobre a banca do “nosso” tomate. Ao verem a informação, vários consumidores optaram por comprar maior quantidade, ou ainda, por já terem escolhido o tomate “Carmem”, retornavam à banca, devolvendo-o, e passavam a escolher o tomate Andrea.

Quanto ao modo de expor o argumento de venda, foi observado que os consumidores não desviam seu plano de visão. Inicialmente, o cartaz estava colocado muito acima do produto, assim, para vê-lo o consumidor deveria levantar a cabeça. Notou-se que poucas pessoas estavam lendo as informações. Resolveu-se reposicionar o cartaz, colocando-o logo acima das caixas de produto. Observou-se que as pessoas passaram a ver o cartaz e ler as informações. Assim, até a disposição de informações relativas ao produto deve ser cuidada para um resultado efetivo.

O “nosso” tomate foi comercializado a R\$ 0,85/Kg, enquanto que o tomate Carmem era oferecido por R\$ 0,69/Kg, mesmo com esse sobrepreço, todo o lote piloto foi comercializado.

6.2. PASSO 2. Teste de preferência do produto – análise sensorial

a. Metodologia

- Foi conduzido teste de preferência, através de análise sensorial dos tomates Carmem e Andrea.

- No caso de clientes que prontificaram-se a avaliar os tomates através dos questionários, tomou-se o cuidado de não realizar a análise sensorial antes que respondessem ao questionário, para não induzir as respostas.

- Utilizou-se um formulário (**Figura 40**) (MORAES, 1988), em que o provador (cliente) apontava sua preferência e a razão da preferência, a **Figura 41** ilustra a realização do teste.

- Realizaram-se 80 testes de preferência, sendo 35 homens e 45 mulheres, entre as 16:00 e as 19:00 h em dois dias (Quinta e Sexta feiras), sendo tabulados os resultados.

<p>Teste de Consumidor – Preferência</p> <p>Hora do teste _____</p> <p>Homem _____ Mulher _____</p> <p>Estamos fazendo uma pesquisa sobre a preferência do consumidor para este produto. Por favor, prove as duas amostras e indique a sua preferência.</p> <p>1. Prefiro a amostra _____ 2. Não tenho preferência _____</p> <p>Por favor, dê a razão de sua preferência:</p> <p>Frequência do consumo do produto objeto do teste: Como frequentemente _____ Como ocasionalmente _____ Nunca como _____ Comentários: _____</p>	
--	--

Figura 40. Formulário utilizado no Teste de Preferência



Figura 41. Aplicação do Teste de preferência (análise sensorial)

b. Resultados

Dos testes de preferência, obtiveram-se os resultados da **Tabela 19**.

MORAES (1988) apresenta o número de respostas necessárias para indicar preferência entre amostras, **Tabela 20**.

Tabela 19. Número de respostas obtidas para preferência dos tomates Carmem e “nosso” tomate e para resposta indiferente.

Respostas	“nosso” tomate	Carmem	Indiferentes
Nº de respostas	62	14	4

Tabela 20. Número mínimo de respostas necessárias para indicar preferência em 80 julgamentos

Nível de probabilidade	5%	1%	0,1%
Nº necessário de respostas	50	52	56

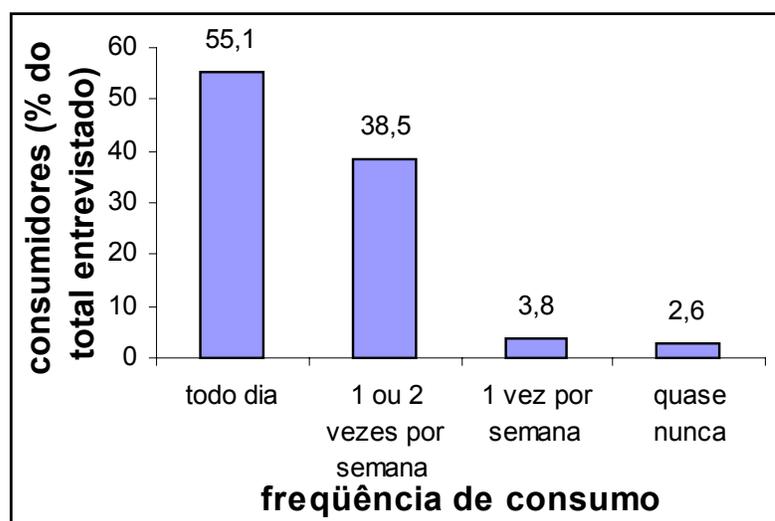
Fonte: MORAES, 1988.

Comparando os valores obtidos nos testes e os valores da **Tabela 20**, verifica-se que os clientes preferiram o “nosso” tomate (Andrea) ao nível de 0,1%.

Quanto às razões da preferência, foram emitidas as seguintes impressões (transcritas da forma como foram ditas):

- é diferente, tem mais “gosto de tomate”, é mais gostoso, parece mais natural, é mais doce, tem mais sabor, tem um “gostinho diferente”, tem menos gosto de agrotóxico, tem gosto de tomate “de fundo de quintal”, o outro é mais aguado, é mais macio, é mais durinho, é mais suave, parece que senti sabor mais acentuado de tomate, o sabor é melhor, tem sabor daquele que a gente comia antigamente, tem mais polpa, o gosto é mais natural, o sabor é característico de tomate, tem sabor de tomate “da roça”, sabor mais vivo, gostei da textura, está ótimo em tudo, está perfeito para salada, é menos ácido, é mais concentrado, é uma delícia.

Quanto à frequência de consumo, os dados obtidos estão apresentados na **Figura 42**.

**Figura 42.** Distribuição dos consumidores quanto à frequência de consumo de tomate.

c. Discussão dos Resultados

A preferência pelo “nosso” tomate consolida os resultados positivos obtidos com o desenvolvimento do produto, indicando que a escolha da variedade foi acertada, assim como os procedimentos estão adequados.

As impressões emitidas pelos consumidores, ao justificar sua preferência, indicam que, apesar do cliente não reconhecer variedades, não mostra-se indiferente a novidades, estando disposto a experimentar outras opções do produto e não sendo irredutível em seu hábito de consumo. Observa-se, pelas expressões emitidas pelo consumidor, que o objetivo de oferecer tomate com “sabor de tomate” foi alcançado.

Os dados sobre frequência de consumo indicam que melhoria no produto tomate tem grande alcance e poder de “marketing” dentro do setor de FLV, uma vez que a grande maioria afirmou consumir tomates diariamente.

ETAPA 7. Estabelecer a padronização final

Objetivo da Etapa: chegar aos Procedimentos Operacionais, que fornecem todas as informações necessárias ao bom desempenho da tarefa para atingir os requisitos de qualidade.

Desenvolvimento da Etapa: através da análise do processo de fabricação do lote piloto, revisar os procedimentos estabelecidos e chegar aos Procedimentos Operacionais.

7.1. PASSO 1. Rever os Procedimentos

P1. Escolha da Variedade

A escolha da variedade foi acertada, pois apresentava as características sensoriais desejadas mesmo no estágio “salada”. Porém, não há impedimentos para a seleção de outras variedades que apresentem igualmente as características desejadas. Chegou-se à Qualidade Planejada “Sabor de tomate”, expresso pelas declarações obtidas na análise sensorial. Os dados e informações fornecidos pelos técnicos da empresa Sakata/Agroflora possibilitaram o acerto na escolha da variedade.

P2. Seleção do Fornecedor

A opção por tratar diretamente com o produtor foi acertada, pois “encurtou” o caminho percorrido pelo tomate e possibilitou alcançar a meta de levar o produto ao resfriamento até o 4º

dia após a colheita, o que atinge a característica “Shelf life”. A proximidade da área de produção com a loja é também fator importante no alcance de “Shelf life” e Grau de Firmeza. O levantamento do nível de esclarecimento, cuidado e perfil do produtor nem sempre é fácil de ser observado. Assim, a indicação dos técnicos facilitou a seleção do fornecedor.

Quanto ao número de fornecedores a serem cadastrados, para chegar ao número adequado, novos desdobramentos podem ser necessários, envolvendo a parte gerencial do setor de FLV da loja.

P3. Colheita

Apesar dos parâmetros de controle estabelecidos, o processo de colheita não gera um lote com uniformidade, como esperado. Na verdade, é difícil seguir o padrão técnico para a colheita e ao mesmo tempo alcançar produtividade nessa operação. Assim, apenas o treinamento é capaz de possibilitar um ponto de equilíbrio entre o atendimento aos parâmetros e a produtividade necessária.

Algumas práticas culturais, com potencial para aumentar a uniformidade do tamanho dos frutos, podem ser testadas, como a raleamento dos cachos.

P4. Preparo

O processo de preparo foi bem sucedido, porém, atender aos requisitos de calibre ($6 \pm 0,5$ cm) não é muito fácil, e mesmo com um lote com variação maior do calibre ($6 \pm 1,0$ cm), visualmente o lote parecia uniforme quanto ao tamanho. Quanto a Defeitos Leves e Graves e % Brocados, a seleção foi efetiva, mostrando que a obtenção de lotes com 0% desses defeitos é possível.

P5. Expedição

O atendimento adequado aos procedimentos anteriores possibilitou que o lote chegasse no horário estipulado à loja.

P6. Transporte

A pequena distância da área de produção até a loja possibilitou que os frutos fossem adequadamente transportados. Auxiliados pela embalagem utilizada, os frutos chegaram à loja sem danos mecânicos decorrentes do transporte.

P7. Recepção e Armazenamento na Loja

Os procedimentos foram adequadamente realizados, possibilitando que os frutos mantivessem sua qualidade

P8. Reposição do Produto

A reposição deve ser realizada com cuidado. Verificou-se que os repositores apresentavam o hábito de despejar o produto sobre a banca, associando uma banca bem apresentável ao excesso de produto empilhado. Houve necessidade de acompanhar a reposição das caixas e esclarecer os repositores sobre o procedimento adequado.

P9. Avaliação da Sanidade do Produto

Verificou-se que a data estabelecida para a amostragem, de 7 dias antes da colheita, exige que todas as operações relativas à análise sejam realizadas expressamente, para que a colheita ocorra realmente após 7 dias da amostragem. A escolha de um laboratório oficial (Instituto Biológico) para a realização da análise possibilitou que seus resultados fossem acreditados pelos consumidores.

Porém, esse é um procedimento de custo elevado, devendo-se estabelecer periodicidade adequada para sua realização, após o cadastro do fornecedor. Outra forma de minimizar a necessidade de análise a cada colheita é através do acompanhamento da produção, estabelecendo-se critérios que possibilitem diminuir o número de amostragens, mantendo-se a qualidade dos lotes produzidos. Para o correto estabelecimento desses procedimentos, novos desdobramentos são necessários, envolvendo outras áreas funcionais, ligadas à rede de supermercados.

De forma geral, os procedimentos foram adequados, faltando definir a periodicidade da colheita, e envio do lote à loja, que dependem da parte comercial do setor de FLV da loja. Porém, para possibilitar a meta de colocar o tomate sob refrigeração até 4 dias após a colheita, o ideal seria que a loja recebesse lotes de tomate 2 vezes/semana.

7.2. PASSO 2. Estabelecer os Procedimentos Operacionais

a. Metodologia

- Com base nos procedimentos, anteriormente elaborados, e nas considerações traçadas nas discussões, estabeleceram-se os Procedimentos Operacionais.

b. Resultados

Os Procedimentos Operacionais são apresentados a seguir:

(P1). Escolha da variedade

- ✓ Pesquisar junto às empresas de sementes de hortícolas as variedades de tomate existentes (novas e antigas) que apresentam as características:
 - alongado;
 - alta resistência a doenças relacionadas com defeitos graves;
 - não ocorrência, ou menor ocorrência, de distúrbios fisiológicos que levem a defeitos leves;
 - textura da polpa firme, mesmo em estágio de maturação mais avançado;
 - com pouca acidez, mesmo em estágio imaturo.
- ✓ Havendo mais de uma variedade, escolher a variedade com maior potencial de atendimento às características exigidas.

(P2). Seleção do Fornecedor

- ✓ Pesquisar junto às empresas que comercializam sementes, na cidade de Campinas, os produtores que adquiriram a variedade escolhida.
- ✓ Levantar os produtores com propriedade próxima (até 50 Km) à loja D.Pedro e, preferencialmente, de pequeno porte.

- ✓ Visitar os produtores levantados.
- ✓ Observar as condições das vias de transporte até a loja.
- ✓ Observar a existência de instalações adequadas.
- ✓ Levantar seu grau de conhecimento sobre defensivos agrícolas (princípios, aplicação, segurança), seu perfil (gostar de inovar, ser cuidadoso, atender às recomendações técnicas), através de entrevista, utilizando o Roteiro 1 (**Figura 43**).
- ✓ Anexar o questionário respondido aos dados do produtor, no Documento 1 (Ficha do Produtor), **Figura 44**.

Roteiro 1. Questionário a ser aplicado ao produtor

1. Há quanto tempo o senhor cultiva tomate? (Observar se conhece a cultura)
2. Sua propriedade tem uma instalação adequada para realizar o preparo do tomate? (Observar o estado da instalação, sua área coberta e sua localização em relação à área plantada)
3. Como o senhor procede o controle de pragas e doenças em sua propriedade? (Observar se conhece o conceito de nível de controle de pragas e doenças, bem como as principais pragas e doenças do tomateiro)
4. O senhor faz uso do EPI (Equipamento de Proteção Individual), rotineiramente, ao aplicar defensivos? (Observar se conhece o EPI e sabe como e o porquê de seu uso)
5. Como o senhor escolhe o produto químico a ser usado? (Observar se respeita as recomendações técnicas, não utilizando produtos não recomendados para a cultura do tomate)
6. O senhor costuma ler as instruções da embalagem dos produtos químicos? (Observar se tem o hábito de se informar antes do uso do produto e o grau de atenção aos detalhes)
7. O senhor utiliza a dosagem recomendada? (Observar se não apresenta disposição a ser “prevenido”, utilizando dosagem superior à recomendada)
8. O senhor respeita os prazos de carência? (Observar se tem o cuidado de anotar a data da aplicação, observando o período de carência para proceder à colheita)

9. O senhor conta com veículo para realizar o transporte do produto até a loja?

Figura 43. Modelo de Roteiro para entrevista de produtor, realizada no Procedimento 2.

Documento 1. Ficha do Produtor	
Nome:	Idade:
Telefone para contato:	
Localização da propriedade:	
Área da propriedade:	

Figura 44. Modelo de Ficha do Produtor, a ser preenchida no Procedimento 2.

(P3). Colheita

- ✓ Realizar treinamento dos trabalhadores responsáveis pela colheita, sobre o ponto de maturação desejado e calibre dos frutos a serem colhidos e ainda sobre os defeitos leves e graves.
- ✓ Os frutos indesejáveis que alcançarem a maturação deverão ser recolhidos em caixas separadas dos frutos adequados.
- ✓ Treinar sobre os cuidados na operação, trazendo as caixas de colheita próximas ao corpo, evitando o lançamento dos frutos às caixas.
- ✓ Realizar a colheita durante o período matutino.
- ✓ Transportar as caixas plásticas, com o tomate colhido, até o local de preparo, assim que se compor uma carga da carreta (de pequena capacidade).

(P4). Preparo

- ✓ Realizar treinamento dos trabalhadores responsáveis pelo preparo.
- ✓ Identificar os frutos com o ponto de maturação desejado como referência.

- ✓ Utilizar um gabarito com o calibre desejado.
- ✓ Descarregar as caixas plásticas na mesa de trabalho.
- ✓ Classificar, manualmente, cada fruto simultaneamente quanto a cor e calibre.
- ✓ Desprezar os frutos com defeitos (leves ou graves) e brocados.
- ✓ Colocar os frutos classificados em caixas plásticas.
- ✓ Um mesmo trabalhador realiza simultaneamente a limpeza dos frutos selecionados e sua disposição nas embalagens (caixas de papelão com capacidade de 10 Kg cada).
- ✓ Manter as caixas de papelão empilhadas sobre superfície limpa, até a expedição.

(P5). Expedição

- ✓ Dispor as caixas preparadas no veículo (caminhão), tomando-se cuidado na construção das pilhas.
- ✓ “Amarrar” a carga.
- ✓ Realizar este procedimento logo pela manhã do dia seguinte à colheita.
- ✓ Partir de forma a chegar à loja no horário estipulado (7:00 h).

(P6). Transporte

- ✓ Realizar o percurso até a loja evitando choques mecânicos.
- ✓ Quando da existência de dois ou mais percursos até a loja, dar preferência às vias de transporte em melhor estado de conservação.

(P7). Recepção e armazenamento na loja

- ✓ Treinar os trabalhadores responsáveis pela descarga e recepção dos lotes na loja.
- ✓ Evitar choques, dispor as caixas sobre os carrinhos em pilhas estáveis.
- ✓ Evitar descarregar em local descoberto.

- ✓ Cuidar para depositar as pilhas em local de fácil acesso.
- ✓ Organizar a movimentação das cargas, diminuindo ao máximo o tempo de armazenamento do lote na loja.

(P8). Reposição do produto

- ✓ Treinar os repositores sobre cuidados com as caixas.
- ✓ Dispor as caixas no carrinho em pilha estável.
- ✓ Não descarregar as caixas na banca, dispô-las da forma como estão preparadas.
- ✓ Iniciar a exposição do produto no mesmo período de sua recepção.
- ✓ Desprezar frutos que caírem no chão.

(P9). Amostragem e Envio para Análise (Avaliação da sanidade do produto)

- ✓ A 7 dias do início da colheita do talhão da lavoura, realizar uma amostragem, recolhendo frutos aleatoriamente ao longo da área.
- ✓ Após essa coleta, não realizar pulverizações na área.
- ✓ Enviar a amostra coletada a laboratório credenciado, imediatamente, para realização de análise de resíduos de agrotóxicos, com capacidade de identificar a presença dos princípios ativos de agrotóxicos.
- ✓ Obter o resultado em 3 dias.
- ✓ Estando o produto conforme (não sendo detectados resíduos), aceitar para comercialização, estando não conforme (presença de teor de resíduos) não aceitar para comercialização.
- ✓ O Relatório da Análise é recebido e uma cópia acompanha o lote.

ETAPA 8. Refletir sobre o processo de desenvolvimento

O uso do método QFD no desenvolvimento de tomate de mesa para comercialização na loja Carrefour D. Pedro apresentou várias peculiaridades, tanto relacionadas ao fato de ser um trabalho acadêmico, como à natureza peculiar do produto em desenvolvimento.

Quanto ao aspecto acadêmico, pode-se afirmar que algumas dificuldades foram notadas, principalmente pelo trabalho não ter sido comandado por uma alta administração, como geralmente ocorre na prática. Ou seja, ao longo do desenvolvimento, algumas considerações tiveram que ser feitas para possibilitar a continuidade do projeto.

Sabia-se, desde a proposta do trabalho, que seria necessário realizar a integração das várias partes envolvidas (supermercado, fornecedor/atacadista, produtor), porém, a prática mostrou algumas dificuldades maiores do que eram esperadas, como a de conseguir reunir as pessoas.

Já no tocante à natureza do produto, o fato do tomate não sofrer um processamento propriamente dito, que o alterasse, inserindo ou atenuando alguma característica, imprimiu-lhe uma particularidade nova, diferenciando-o totalmente dos relatos encontrados na literatura. Demorou algum tempo para estabelecer-se que trata-se de um serviço, que trabalha com um produto, que busca selecioná-lo por características de qualidade, mantendo essas características ao longo de todo o processo.

Enquanto algumas dificuldades eram esperadas, outras novidades foram surgindo, surpreendendo pela importância que tem no processo, e que, no início do trabalho, não haviam sido consideradas. É o caso da empresa fornecedora de sementes. A matriz Características da Qualidade X Processos (**Figura 26**) mostrou o peso que a escolha da variedade adequada tem no processo.

Na primeira etapa do método, ao ouvir o cliente, confirmou-se o que era intuição e que foi um dos elementos motivadores do trabalho, que é o desejo do consumidor encontrar o sabor e odor característicos do tomate, comprometidos pelo produto geralmente comercializado, de variedade resistente e grande durabilidade, porém, de baixa qualidade dos seus atributos sensoriais.

Esse trabalho mostra, então, ser mais abrangente, uma vez que levantou os vários atributos desejados pelo consumidor, não baseando-se somente na percepção superficial do que é importante para o cliente. O que parece ter conduzido o desenvolvimento do tomate “Carmem”, baseado na questão da durabilidade.

Porém, é importante destacar que o surgimento e estabelecimento dos “atacadistas” favoreceu a predominância do “Carmem”, pois, devido sua resistência a impacto e longa vida de prateleira, é praticamente a única variedade comercializada atualmente. Ou seja, essa variedade privilegiou, na verdade, o sistema de distribuição estabelecido, que faz uso de várias etapas de transporte e manipulação. Restou ao consumidor acostumar-se a encontrar, nas bancas dos grandes supermercados, apenas o tomate “Carmem”. O resultado, infelizmente, parece ser a “*commoditização*” do tomate. O que é uma perda para o consumidor, que não tem opções, e, também, para o produtor, que abre mão de um aspecto fortíssimo de seu negócio, que é a diversidade de produtos.

Ao entrar em contato com as empresas que desenvolvem variedades de hortaliças, surpreende-se pela grande diversidade de produtos disponíveis. E questiona-se por que o consumidor desconhece a existência dessa diversidade. Parece que o problema encontra-se no “*marketing*” segmentado, pois a empresa trabalha o mercado junto ao produtor de tomate, mas não informa ao consumidor das variedades que desenvolve. Nesse sentido, o método QFD possibilitou integrar essa área ao processo de desenvolvimento do produto, levando a informação além do produtor.

Outro aspecto que merece ser comentado é quanto à decisão de não utilizar o frio, baseada na análise da Matriz da Qualidade X Processos elaborada, em que verificou-se que o peso relativo ao uso do frio era baixo. Considerando-se o custo relacionado à instalação da cadeia do frio, a opção por diminuir o tempo entre colheita e oferta do produto ao consumidor pareceu ser a melhor. E os resultados a comprovaram.

Para alcançar o resultado do teste piloto, os insumos humanos representaram mais de 50% dos insumos envolvidos, ficando evidente que, nessa área de hortaliças “*in natura*”, o trabalho humano é imprescindível para atingir a qualidade.

Assim, ao observar a qualidade das hortaliças ofertadas, geralmente questionável, na verdade, lança-se um olhar na situação do serviço de extensão rural atual. A maior parte dos

produtores de hortaliças é composta de pequenos produtores, atendida, no passado, por técnicos da Secretaria da Agricultura, e, hoje, recebendo o apoio de empresas fornecedoras de defensivos e/ou de sementes. Dessa forma, nem sempre recebe instruções até o final de sua atividade.

Durante o desenvolvimento do trabalho, no estabelecimento de Padrões, foi necessário estipular o que, especificamente, era o produto em desenvolvimento, dúvida gerada pelo fato do processo de pós-colheita da matéria-prima tomate gerar produto tomate. Ao se definir que o produto é o lote de tomates gerado com os procedimentos pós-colheita, esclareceu-se sobre os passos que possibilitaram confeccionar a Tabela de Garantia da Qualidade, com as considerações expostas naquela etapa.

Essa é uma das particularidades do trabalho que mais chamou a atenção, pois depara-se com situações estranhas àquelas relatadas na literatura. Dessa forma, algumas inovações tiveram que ser realizadas, como a Tabela de Conceitos.

Os dados obtidos na loja Carrefour D. Pedro mostraram representar adequadamente a população de clientes que frequenta aquele estabelecimento. Considerando-se o perfil levantado através dos dados pessoais dos questionários, é esperado que, no caso de lojas que contem com o mesmo perfil de consumidores, os resultados se repitam. No entanto, quando existirem peculiaridades regionais, anteriormente conhecidas, é importante ouvir o cliente e levantar as suas exigências.

Quanto à aplicação do QFD a outros produtos agrícolas “in natura”, a experiência indicou que o método é extremamente eficaz e nada impede que seja aplicado a qualquer produto, uma vez que, ao longo do processo de desenvolvimento, ocorre a retroalimentação após discussões acerca de sua continuidade.

Um dos aspectos que mais despertou a atenção foi a capacidade do método em fazer interagir as áreas interfuncionais, pois os passos vão exigindo a participação de outros setores envolvidos, naturalmente.

Pode-se pensar o QFD como um método de “marketing”, uma vez que trabalha com os clientes, e fornece estratégias de venda do produto. Sua grande vantagem está em indicar um modo prático e eficiente de transmitir informações e definir ações.

O método mostrou, ainda, ser efetivo na redução das perdas, no caso de tomates, uma vez que evita que produto de má qualidade chegue à banca. O fato de não ter ocorrido perda de um único fruto indica que a estratégia de evitar desperdício através da oferta de produto de qualidade é correta. Esse resultado deve inspirar a aplicação do QFD a outros produtos agrícolas, atendendo ao consumidor e à sociedade.

É muito importante lembrar que os dados obtidos para o tomate levam a classificá-lo como um produto de qualidade atrativa, em que pequenos acréscimos de qualidade são seguidos da satisfação do consumidor. E, de forma geral, para hortaliças vendidas a granel, pode-se dizer que a maioria apresenta-se da mesma forma. Porém, conforme a bibliografia, a avaliação relativa aos itens de qualidade apresenta o fenômeno da obsolescência. Assim, é esperado que à medida que o tomate, rotineiramente, passar a apresentar qualidade, outras características de qualidade passarão a ser exigidas.

Este trabalho não pretendeu cobrir todos os possíveis desdobramentos envolvidos no desenvolvimento do produto tomate para supermercado, uma vez que seria necessário envolver mais áreas funcionais, o que, na prática, implica grandes dificuldades, principalmente por se tratar de um projeto acadêmico.

Porém, é certo afirmar que novos desdobramentos, envolvendo a área gerencial da loja, bem como a etapa de produção agrícola, complementariam os procedimentos que garantiriam, com maior certeza, a qualidade projetada.

Conclusões

Com base nas ações realizadas e nos resultados obtidos, pode-se afirmar que o método QFD:

- mostrou ter grande potencial no desenvolvimento de produtos agrícolas, tendo sido efetivo no alcance do tomate desejado pelo cliente;
- possibilitou eliminar as perdas do tomate durante a comercialização, zerando as perdas que giravam ao redor de 7%, naquela loja;
- mostrou ser uma ferramenta bastante eficaz para o aumento da renda do produtor, pois possibilita agregar maior valor ao produto desenvolvido;
- é altamente eficaz no estabelecimento da comunicação entre os setores que compõem o negócio de comercialização de tomate.

Sugestões para Trabalhos Futuros

Como possibilidade de trabalho futuro, sugere-se realizar os outros Desdobramentos envolvidos com a qualidade de tomate de mesa, destacando-se aquele relativo às operações pré-colheita que afetam diretamente as características exigidas. Ou seja, destaca-se a importância do maior envolvimento do produtor no desenvolvimento do produto.

Outra sugestão diz respeito ao desenvolvimento de tomate de mesa embalado em bandejas, partindo-se do levantamento das características exigidas para esse produto, junto ao público alvo do mesmo.

Sugere-se ainda analisar a possibilidade de desenvolver tomate próprio para molho caseiro, uma vez que, durante as entrevistas, vários consumidores apontaram a inexistência, no mercado, de tomate para essa finalidade. Neste caso, é importante lembrar da possibilidade de desenvolver, juntamente, produtos complementares, como ervas e condimentos para molho.

E, para chegar ao QFDr, sugere-se a realização do desdobramento de todas as outras partes, destacando-se a parte gerencial da rede.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, F.B. Sabem os supermercados operar com frutas?. IBRAF: *Caderno Opinião*, São Paulo, p.7, mar 1995.

AMARAL Jr., A.T.; CASALI, V.W.D.; CRUZ, C.D.; FINGER, F.L. Inferências genéticas quanto a características de produção e da qualidade de frutos em tomateiro via análise dialélica de Hayman. *Horticultura Brasileira*, v.16(Suplemento), n.1, 1998.

ANDRADE, V.C.J.; BRAGA, R.S.; MALUF, W.R.; RESENDE, J.T.V.; GOMES, L.A.A.; LICURSI, V.; MORETTO, P. Avaliação da firmeza pós-colheita de frutos em híbridos de tomateiro. *Horticultura Brasileira*, v.16(Suplemento), n.1, 1998.

ANDREI, E. *Compêndio de defensivos agrícolas*. 4ªed., São Paulo: Organização Andrei Editora, p.195-196, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS – ABRAS. *Ranking 2001*. Disponível em: <<http://www.abras.com.br>>. Acesso em 15 maio 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS – ABRAS. *Ranking: os números do setor*. Disponível em: <<http://www.abras.com.br>>. Acesso em 09 mar 1997.

AUNG, L.H. Temperature regulation on growth and development of tomato during ontogeny. In: International Symposium of Tropical Tomatoes, 1st, Shanhua, 1978. *Proceedings*. Shanhua, Taiwan, AVRDC, 1979. p.79-108.

AWAD, M. *Fisiologia pós-colheita de frutos*. São Paulo: Nobel, 1993. 114p.

BALDWIN, E.A.; SCOTT, J.W.; MAUL, F. Effect of harvest maturity and ethylene gassing on tomato flavor volatile concentrations. *Hortscience*, v.33, n.3, p.489, 1998.

BELIK, W. & CHAIM, N.A. Formas híbridas de coordenação na distribuição de frutas, legumes e verduras no Brasil. *Cadernos de Debate*, Campinas, v.VII, p.1-9, 1999.

- BELIK, W. Evolução e tendências do varejo. In: MORGADO, M.G. & GONÇALVES, M.N. *Varejo: administração de empresas comerciais*. São Paulo: SENAC, 1996.
- BENADY, M.; SIMON, J.E.; CHARLES, D.J.; MILES, G.E. Fruit ripeness determination by electronic sensing fo aromatic volatiles. *Transactions of the ASAE*, v.38, n.1, p.251-257, 1995.
- BERNABÉ, D.; PACCOLA, G.M. VIEITES, R.L. Aplicação de cloreto de cálcio na conservação pós-colheita de tomate. *Horticultura Brasileira*, v.18(Suplemento), p.299-301, 2000.
- BLEINROTH, E.W. Determinação do ponto de colheita. In: GAYET, J.P.; BLEINROTH, E.W.; MATALLO, M.; GARCIA, E.E.C.; GARCIA, A.E.; ARDITO, E.F.G.; BORDIN, M.R. *Tomate para Exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita*. Brasília: Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária/EMBRAPA, 1995 (Série Publicações Técnicas Frupex, 13)
- CALBO, A.G. & NERY, A.A. Medida de firmeza em hortaliças pela técnica de aplanção. *Horticultura Brasileira*, v.13, n.1, p.14-18, 1995.
- CAMPOS, V.F. *TQC – Controle da qualidade total – no estilo japonês*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992. 220p.
- CARARO, D.C.; JACOMINO, A.P.; DUARTE, S.N. Qualidade pós-colheita de tomate cultivado com água carbonatada. *Horticultura Brasileira*, v.18(Suplemento), p.339-340, 2000.
- CASTRO, L.R. de. *Influência de aspectos de classificação, embalagem e refrigeração na conservação pós-colheita de tomate “Santa Clara” e “Carmem”*. 2000, 159p. Dissertação de Mestrado. Universidade de Campinas, Campinas, 2000.
- CHAIM, N.A. *Formas organizacionais no provisionamento de frutas, legumes e verduras no varejo*. Uberlândia, 1999. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico). Universidade Federal de Uberlândia, 1999.
- CHENG, L.C.; SCAPIN, C.A.; OLIVEIRA, C.A. de; KRAFETUSKI, E.; DRUMOND, F.B.; BOAN, F.S.; PRATES, L.R.; VILELA, R.M. *QFD: Planejamento da qualidade*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995. 261p.

CIA. DE ENTREPOSTOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO (São Paulo, SP).

Programa Horti & Fruti Padrão: Classificação de tomate. s.d.

COCHRAN, W.G. *Sampling Techniques*. New York: John Wiley & Sons, 1977. 428p.

COMERCIALIZAÇÃO é o ponto fraco da olericultura brasileira. *Unesp Rural*, v.15, n.3, p.5-9, 1999.

COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL – CATI. Mapas da Agricultura Paulista. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br>>. Acesso em: 09 mar 2000.

COSTA, F.G. & CAIXETA Fº, J.V. Análise das perdas na comercialização de tomate: um estudo de caso. *Informações Econômicas*, SP, v.26, n.12, p.9-24, 1996.

CROCOMO, F.C. A administração pública e o abastecimento de hortigranjeiros: o caso dos varejões municipais de Piracicaba, estado de S. Paulo, *Conjuntura Alimentos*, v.5, n.2, p.25-29, 1993.

DELLA VECCHIA, P.T. & KOCH, P.S. Tomates longa vida: o que são, como foram desenvolvidos? *Horticultura Brasileira*, v.18, n.1, p.3-4, 2000.

DURIGAN, J.F. & CHURATA-MASCA, M.G.C. Aspectos pós-colheita de tomate. In: *Encontro Nacional de Produção e Abastecimento de Tomate*, 2º, 8 a 11/10/91, promoção FCAV, SOB, ANDEF, FUNEP, p.245-256, 1991.

DURIGAN, J.F.; SICHIERI, J.C.R.; CHURATA-MASCA, M.G.C. Efeito de diferentes condições de conservação pós-colheita na evolução do amadurecimento do tomate durante o verão. *Horticultura Brasileira*, v.13(Suplemento), n.1, p.80, 1995.

ECR Brasil: Novos desafios em pauta. *Superhiper*, v.26, n.304, p.32-36, 2000.

ELAS não gostam de comprar em supermercados. *Superhiper*, v.2, n.5, p.28-29, 1976.

FAO. *Production Year Book*, 50. Washington: USDA – Economic Research Service, 1998.

FEARNE, A. Strategic alliances in the European food industries. *European Business Review*, v.94, n.4, p.30-36, 1994.

FERREIRA, V.L.P.; ALMEIDA, T.C.A. de; PETTINELLI, M.L.C de; SILVA, M.A.A.P. da; CHAVES, J.B.P.; BARBOSA, E.M. de M. *Análise Sensorial: testes discriminativos e afetivos*. Campinas: SBCTA, 2000. 127p. (Manual: Série Qualidade)

FIGUEIREDO, N.M.S. de; MADI, L.F.; VIEIRA, L.F.; SANT'ANA, L.A.R. Estudo comparativo do custo de embalagens de madeira e de papelão para a comercialização de tomate. *Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos*, n.55, p.187-207, 1978.

FILGUEIRA, R.A.F. *Manual de olericultura*. São Paulo: Ed. Ceres, 1982.

FONSECA, M. da C.P da; SILVA, M.A.A.P. da; SALAY, E. Atitudes dos consumidores com relação à compra de hortifrutícolas em hipermercados e sacolões na cidade de Campinas – SP. *Cadernos de Debate*, v.VI, p.71-94, 1998.

FONTES, P.C.R.; SAMPAIO, R.A.; FINGER, F.L. Fruit size, mineral composition and quality of trickle irrigated tomatoes as affected by potassium rates. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.35, n.1, p.21-25, 2000.

FREITAS, J.A.; SILVA, J.A.R.; MALUF, W.R.; BRAGA, R.S.; MORETTO, P. Efeito do alelo alc e do background genético nas características de qualidade e conservação pós-colheita dos frutos do tomateiro. *Horticultura Brasileira*, v.16(Suplemento), n.1, 1998.

FRUTAS frescas: delícia tropical. *Superhiper*, v.22, n.248, p.164-170, 1996.

GORENSTEIN, O. *Uma abordagem sobre resíduos de agrotóxicos em alimentos frescos*. IEA, São Paulo, maio 2000. Disponível em: < <http://www.iea.sp.gov.br/residuos.htm>>. Acesso em: 09 maio 2000.

GORRIS, L.G.M. & PEPPELENBOS, H.W. Modified atmosphere and vacuum packaging to extend the shelf life of respiring food products. *Hort. Technology*, v.2, n.3, p.303-309, 1992.

GRIMBLY, P. Disorders. In: ATHERTON, J.G. & RUDICH, J. (ed.) *The tomato crop: a scientific bases for improvement*. London: Chapman and Hall Ltda, 1986, p.369-389.

GUTIERREZ, A. de S.D. O futuro do negócio de frutas, legumes e verduras frescos no varejo nos Estados Unidos. IEA, São Paulo, maio 2000. Disponível em:

<<http://www.iaa.sp.gov.br/varejo-ianque.htm>>. Acesso em: 09 maio 2000.

GUTIERREZ, A. de S.D. O negócio de frutas frescas. IEA, São Paulo, maio 2000. Disponível em: <<http://www.iaa.sp.gov.br/frutafresca.htm>>. Acesso em: 09 maio 2000.

GUTIERREZ, A. de S.D. Evolução do consumo de frutas e hortaliças na Espanha. IEA, São Paulo, maio 2000. Disponível em: <<http://www.iaa.sp.gov.br/frutresp.htm>>. Acesso em: 09 maio 2000.

GUTIERREZ, A.S.D. & RESENDE, J.V. de. A automação dos supermercados e a classificação de produtos hortícolas. *Informações Econômicas*, São Paulo, v.30, n.1, p.39-43, 2000.

HAMSON, A.R. Measuring firmness of tomatoes in a breeding program. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, v.60, p.425-433, 1952.

HARDENBURG, R.E.; WATADA, A.E.; WANG, C.Y. *The commercial storage of fruits, vegetables and florist and nursery stocks*. Washington: USDA, 1986. 130p. (Agriculture Handbook, 66)

HENZ, G.P. Conservação pós-colheita de frutos de tomate atacados pela traça do tomateiro (*Scrobepalpuides absoluta*). Resumos XXXIII Congresso Brasileiro de Olericultura, 10 a 16 julho 1993, *Horticultura Brasileira*, v.11(Suplemento), n.1, p.75, 1993.

HOBSON, G. & GRIERSON, D. Tomato. In: TAYLOR, J.E. & TUCKER, G.A. (ed.) *Biochemistry of fruit ripening*. London: Chapman and Hall, 1993, p. 405-442.

HOBSON, G.E. & DAVIES, J.N. The tomato. In: HULME, A.C. *The biochemistry of fruit and their products*. London: Academic Press, 1971. P.437-482.

HORTALIÇA é o primeiro item cortado do cardápio em tempos de crise. *Unesp Rural*, ano 3, n.15, p.4, 1999.

HORTFRUTI: natureza a favor dos negócios. *Superhiper*, v.26, n.304, p.20-23, 2000.

INGLATERRA foi o primeiro país a padronizar produtos agrícolas. *Unesp Rural*, ano 4, n.20, p.10, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. *Lavouras: Desempenho da produção*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 mar 2000.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA-IEA. *Estatísticas da produção vegetal*. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/tabelas/anu_vege1099.htm>. Acesso em: 15 mar 2000.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA-IEA. *Desempenho da agricultura paulista*. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em: 15 mar 2000.

ISHIKAWA, K. *Introduction to quality control*. Tokyo: 3A Corporation, 1989. 435p.

ISHIKAWA, K. Quality and standardization: program for economic success. *Quality Progress*. Milwaukee, v.17, n.1, p.16-20, 1984.

JACKMAN, R.L.; MARANGONI, A.G.; STANLEY, D.W. Measurement of tomato fruit firmness. *Hortscience*, v.25, n.7, p.781-783, 1990.

JUNQUEIRA, A.M.R.; OLIVEIRA, A.T. de; LAMY, A.C.M.; ARAÚJO, F.C.; PAULA, A.M. de; CARDOSO, L.V. Utilização de agrotóxicos em cultivo de tomate no Distrito Federal: estudo de caso. *Horticultura Brasileira*, v.17(Suplemento), n.3, p.295, 1999.

KADER, A.A. & MORRIS, L.L. Correlating subjective and objective measurements of maturation and ripeness of tomatoes. p.57-62. In: *Proc. 2nd Tomato Quality Workshop*, Veg. Crops Series 178. Univ. Calif., Davis, 1976.

KADER, A.A.; STEVENS, M.A.; ALBRIGHT-HOLTON, M.; MORRIS, L.L.; ALGAZI, M. Effect of fruit ripeness when picked on flavor and composition in fresh market tomatoes. *Journal American Society Horticultural Science*, v.102, n.6, p.724-731, 1977.

- KAN, O. melhor ir direto a fonte de produção. *Superhiper*, v.13, n.11, p.109, 1987.
- KLUGE, R.A. & MINAMI, K. Efeito de ésteres de sacarose no armazenamento de tomates “Santa Clara”. *Sci. Agric.*, Piracicaba, v.54, n.1/2, p.39-44, 1997.
- KLUGE, R.A.; RODRIGUES, D.S.; MINAMI, K. Aquecimento intermitente em tomates: efeito sobre danos de “chilling”. *Horticultura Brasileira*, v.14(Suplemento), n.1, p.91, 1996.
- KRETCHMAN, D. Tomato disorders are preventable. *Am. Veg. Grow.*, v.8, p.14-17, 1990.
- LANA, M.M.; MOITA, A.W.; NASCIMENTO, E.F. do; SOUZA, G.S.; MELO, M.F. de. Quantificação e caracterização das perdas pós-colheita de tomate no varejo. *Hort. Bras.*, v.17, n.3, p. 295, 1999.
- LEAL, N.R. & LIBERAL, M.T. Uso de um novo germoplasma no melhoramento do tomate. Contribuição à *XI Reunião Anual da Sociedade de Olericultura do Brasil*. Piracicaba, Esc. Sup. De Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1971.
- LEAL, N.R. & MIZOBUTI, A. Características e conservação natural pós-colheita de frutos de híbridos entre a introdução “Alcobaça” e alguns cultivares de tomate. *Experientiae*, v.19, n.11, p.239-257, 1975.
- LEAL, N.R. & TABIN, M.H. Testes de conservação natural, além dos 300 dias, de frutos de alguns cultivares de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) e híbridos destes com “Alcobaça”. *Revista Ceres*, v.2, n.116, p.310-328, 1974.
- LEBENSMITTEL PRAXIS. Operação de hortifrutis requer pessoal qualificado. Tradução de Beatriz Drewef. *Superhiper*, v.18, n.12, p.119, 1993.
- LEE, G.H.; BUNN, J.M.; HAN, Y.J.; CHRISTENBURY, G.D. Ripening characteristics of light irradiated tomatoes. *Journal of Food Science*, v.62, n.1, p.138-140, 1997.
- LIMÕES, A.C.R.L. & LEGASPES, L.R. Um programa da prefeitura de São Paulo, sacolão: regulador de preços no mercado de hortigranjeiros. *Conjuntura Alimentos*, v.4, n.2, p.13-17, 1992.

- LUENGO, R.F.A.; MOITA, A.W.; NASCIMENTO, E.F. do; MELO, M.F. de. Caixa Embrapa: nova embalagem para comercialização de tomate de mesa. *Horticultura Brasileira*, v.18(Suplemento), p.305-306, 2000.
- MACHADO Fº, C.A.P.; SPERS, E.E.; CHADDAD, F.R.; NEVES, M.F. *Agribusiness Europeu*. 1ª ed., São Paulo: Pioneira, 1996, 132p.
- MAKISHIMA, N. Colheita, classificação, embalagem e comercialização. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.6, n.66, p.61-68, 1980.
- MARCONDES, P. O poder de compra une os pequenos. *Superhiper*, v.6, n.2, p.28-31, 1980.
- MARQUES, J.R. *Evolução e características dos segmentos de mercado hortifrutícola no Brasil*. São Paulo: Instituto Brasileiro de Frutas – IBRAF, 1993, 22p.
- MATTAR, F.N. *Pesquisa de Marketing: metodologia, planejamento*. São Paulo: Atlas, 5ª ed., v.1, 1999. 337p.
- MAUL, F.; SARGENT, S.A.; BALABAN, M.O.; BALDWIN, E.A.; HUBER, D.J. SIMS, C.A. Aroma volatile profiles from ripe tomatoes are influenced by physiological maturity at harvest: na application for electronic nose technology. *J. Amer. Soc. Hot. Sci.*, v.123, n.6, p.1094-1101, 1998.
- MEDINA, P.V.L. Alguns aspectos da fisiologia pós-colheita e a qualidade dos produtos perecíveis. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 24º, Jaboticabal, 1984. *Palestras*. Jaboticabal, Sociedade de Olericultura do Brasil e EMBRAPA, 1984. P.150-158.
- MEISELMAN, H.L. A measurement scheme for developing institutional products. p.1-23. In: MacFIE, H.J.H. & THOMSON, D.M.H. *Measurement of food preferences*. London: Chapman & Hall, 1994.
- MELO, P.C.T. de. Distúrbios em tomateiro: suas causas e prevenções. In: *Encontro Nacional de Produção e Abastecimento de Tomate*, 2º, 8 a 11/10/91, Jaboticabal, promoção FCAV, SOB, ANDEF, FUNEP, p. 212-218, 1991.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA. *Relatório preliminar da Comissão Técnica para Redução das Perdas na Agropecuária*. Brasília: MAARA, 1993.

MIZRACH, A.; GALILI, N.; GAN-MOR, S.; FLITSANOV, U.; PRIGOZIN, I. Models of ultrasonic parameters to assess avocado properties and shelf life. *J. Agric. Engng. Res.*, v.65, p.261-267, 1996.

MIZUNO, S. & AKAO, Y. *QFD: The customer driven approach to quality planning and deployment*. Tokyo: APO, 1994. 365p.

MORAES, M.A.C. de. *Métodos para avaliação sensorial dos alimentos*. Campinas: Editora da UNICAMP. 6ª ed., 1988 (Série Manuais).

MORETTI, C.L.; SARGENT, S.A.; HUBER, D.J.; CALBO, A.G.; PUSCHMANN, R. Chemical composition and physical properties of pericarp, locule and placental tissues of tomatoes with internal bruising. *Journal American Society Horticultural Science*, v.123, n.4, p.656-660, 1998.

MORETTI, C.L.; MAROUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C.; FONTES, R.R. Qualidade de frutos de tomate submetidos a diferentes frequências de aplicação de nitrogênio via gotejamento. *Horticultura Brasileira*, v.17(Suplemento), n.3, p.303, 1999.

MORETTI, C.L.; SARGENT, S.A.; PUSCHMANN, T. Controlled atmosphere storage of tomato fruit with internal bruising. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v.11(Suplemento), p.128, 1999.

MORETTI, C.L.; SARGENT, S.A.; BALABAN, M.O.; PUSCHMANN, R. Nariz eletrônico: tecnologia não destrutiva para a detecção de desordem fisiológica causada por impacto em frutos de tomate. *Horticultura Brasileira*, v.18, n.1, p.20-23, 2000.

MOURA, M.A.; MENDONÇA, G.A.; FINGER, F.L. Chilling injury determination in tomato fruit using electrolyte leakage and chlorophyll fluorescence techniques. *Hortscience*, v.33, n.3, p.489, 1998.

- MOURA, M.A.; ZANIN, S.R.; FINGER, F.L. Amadurecimento de tomate com pulverização de diferentes doses de ethephon associado com espalhante adesivo. *Revista Brasileira de Armazenamento*, Viçosa, v.23, n.1, p.11-14, 1998.
- MOURA, M.L.; FINGER, F.L.; SARGENT, S.A. Efeito de baixos níveis de oxigênio na conservação pós-colheita de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) cv. Agriset colhido em estágio intermediário de maturidade. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v.11 (Suplemento), 1999.
- MUELLER, S. & MONDARDO, M. Densidade de plantio x altura de desponte, das plantas de tomate, sobre a produção e a qualidade dos frutos. *Horticultura Brasileira*, v.17(Suplemento), n.3, p.303, 1999.
- NAGAI, H. Produção de tomate, pimentão e pimentas no Brasil. *O Agrônomo*, Campinas, vol. 40, n. 1, p. 44-54, 1988.
- NAKANO, O. As pragas das hortaliças: seu controle e o selo verde. *Horticultura Brasileira*, v.17, n.1, p.4-5, 1999.
- O VAREJO no século XXI. *Superhiper*, v.26, n.304, p.10-19, 2000.
- OKEZIE, B.O. World food security: the role of postharvest technology. *Food Technology*, v.52, n.1, p.64-69, 1998.
- ORTIZ, S.A. Prevenção a perdas e estragos através de embalagens adequadas para produtos hortigranjeiros. Congresso Brasileiro de Embalagem, 2º, *Anais...*, São Paulo, 1980, p.56-71.
- PARA a CEASA, é fundamental melhorar a qualidade. *Informe Agropecuário*, v.6, n.66, p.72-74, 1980.
- PHILOUZE, J. Comparisons between nearly isogenic parthenocarpic and normal tomato lines or hybrids. In: Meeting of the Eucarpia Tomato Working Group. 9th, Wageningen, The Netherlands, 1984. *Proceedings*. p.22-26.

PICKEN, A.J.F. A review of pollination and fruit-set in the tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill). *J. Hort. Sci.*, v.59, n.1, p.1-13, 1984.

PINTO, C.M.F. & CASALI, V.W.D. Origem e botânica do tomateiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.6, n.66, p.8-10, 1980.

POLETTO, A.C.P.; CARVALHO, J.F.; SALAY, E. Destino dos produtos hortifrutícolas comercializados na CEASA - Campinas. *Revista de Política Agrícola*, v.5, n.4, p.12-15, 1996.

PRATT, H.K. & WORKMAN, M. Studies on physiology of tomato fruits. III. The effect of ethylene on respiration and ripening behavior of fruits stored at 20°C after harvest. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, v.81, p.467-478, 1962.

RESENDE, J.M.; CHITARRA, M.I.F.; MALUF, W.R.; CHITARRA, A.B. Qualidade pós-colheita em genótipos de tomate do grupo multilocular. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.15, n.2, p.92-98, 1997.

RESENDE, L.M. de A.; BRANDT, S.A.; CARVALHO, F.C. de; RODRIGUES, Q.J. de A. Perdas físicas na comercialização de hortaliças – uma análise de bem estar social. *Revista de Olericultura*, v.XVIII, p.118-124, 1980.

RICK, C.M. The tomato. *Scientific American*, v.239, n.20, p.67-81, 1978.

SALGADO, J.M. O emprego de alimentos funcionais na prevenção e controle de doenças. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGROPOLES AND AGRO-INDUSTRIAL TECHNOLOGICAL PARKS, 1999, Barretos, Anais... Barretos: Instituto Barretos de Tecnologia, 1999. p.199-202.

SARGENT, S.A.; BRECHT, J.K.; ZOELLNER, J.J. Sensitivity of tomatoes of mature green and breaker ripeness stages to internal bruising. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.117, n.1, p.119-123, 1992.

SECRETARIA da AGRICULTURA e ABASTECIMENTO - SÃO PAULO. Coordenadoria de Abastecimento. *Destino dos hortigranjeiros comercializados na CEAGESP, entreposto terminal de São Paulo*. São Paulo: SAA/SP, 1994. 80p. (Caderno de Abastecimento, 1).

SENAI/DN. *Elementos de apoio para o sistema APPCC*. Brasília: SENAI/DN, 2000 (Série Qualidade e Segurança Alimentar). Projeto APPCC. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE

SIGRIST, J.M.M. Perdas pós-colheita de frutas e hortaliças. In: CEREDA, M.P. & SANCHES, L. *Manual de Armazenamento e embalagem*. Botucatu: FEPAF, 1983, p.1-12.

SILVA, E.S. Modernização chega aos hortifrutis. *Superhiper*, v.23, n.262, p.108-110, 1997.

SILVA, J.L.O.; LUENGO, R.F.A.; FURUYA, T. Relação entre ponto de colheita e vibração do transporte na qualidade do tomate. *Horticultura Brasileira*, v.12(Suplemento), n.1, p.103, 1994.

SILVEIRA, N.S.S.; MARIANO, R.L.R.; MICHEREFF, S.J. Aspectos epidemiológicos relacionados ao desenvolvimento de doenças pós-colheita em frutos de tomateiro. *Fitopatologia Brasileira*, v.23(Suplemento), p.297, 1998.

SILVEIRA, N.S.S.; MARIANO, R.L.R.; OLIVEIRA, M.A. Fungos fitopatogênicos associados com frutos comercializados na cidade de Recife, PE. *Fitopatologia Brasileira*, v.23(Suplemento), p.297, 1998.

STEVENS, M.A. & RICK, C.M. Genetics and breeding. In: ATHERTON, J.G. & RUDICH, J. (ed.) *The tomato crop: a scientific bases for improvement*. London: Chapman and Hall Ltda, 1986, p.35-109.

SUPERMERCADO quer frutas padronizadas. *Unesp Rural*, ano 4, n.20, p.8-9, 2000.

TSUNECHIRO, A.; UENO, L.H.; PONTARELLI, C.T.G. Avaliação econômica das perdas de hortaliças e frutas no mercado varejista da cidade de São Paulo, 1991-92. *Agricultura em São Paulo*, v.41, n.2, p.1-15, 1994.

UENO, L.H. Perdas na comercialização de produtos hortifrutícolas na cidade de São Paulo, *Informações Econômicas*, São Paulo, v.6, n.3, p.5-7, 1976.

VERDURAS frescas?. *Superhiper*, v.3, n.6, p.15-16, 1977.

VIEITES, R.L.; DAIUTO, A.R.; SILVA, A.P. da. Efeito da utilização de cera, películas de amido e fécula em condições de refrigeração, na conservação de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Cultura Agronômica*, Ilha Solteira, v.6, n.1, p.93-110, 1997.

VILAS-BOAS, E.V. de B.; CHITARRA, A.B.; MALUF, W.R.; CHITARRA, M.I.F. Influência do alelo Alcobaça em heterozigoze sobre a vida e qualidade pós-colheita de tomates. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v.11(Suplemento), 1999.

VILELA, N.J. & LUENGO, R.F.A. Avaliação econômica da caixa Embrapa para comercialização de tomate de mesa. *Horticultura Brasileira*, v.18(Suplemento), p.303-304, 2000.

VILELA, N.J. & MACEDO, M.C. Fluxo de poder no agronegócio: o caso das hortaliças. *Horticultura Brasileira*, v.18, n.2, p.88-94, 2000.

VOGELE, A.C. Effect of environmental factors upon the color of the tomato and the watermelon. *Plant Physiology*, v.12, n.4, p.929-955, 1937.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D. *A máquina que mudou o mundo*. Rio de Janeiro: Campos, 1992. 347p.

WOODS, J.L. Moisture loss from fruits and vegetables. *Postharvest News and Information*, v.1, n.3, p.195-199, 1990.



ANEXOS





ANEXO A

Classificação é a separação do produto por cor, tamanho, formato e qualidade. Aprender e usar a classificação do tomate é unificar a linguagem do mercado. Produtores, atacadistas, varejistas e consumidores devem ter os mesmos padrões para determinar a qualidade do tomate. Só assim se consegue transparência na comercialização, melhores preços para produtores e consumidores, menores perdas e maior qualidade.

GRUPOS



CORES



CALIBRES

Oblongo



40 até 50mm
pequeno



50 até 60mm
médio



60 até 70mm
grande



70 até 80mm
grande



> 80mm
grande

Redondo



50 até 60mm
pequeno



60 até 65mm
pequeno



65 até 70mm
médio



70 até 80mm
médio



80 até 90mm
grande



90 até 100mm
grande



> 100mm
gigante

a classificação do tomate deve ser feita de forma que se consiga a homogeneidade de formato, cor e calibre e a caracterização da qualidade.

QUALIDADE

Defeitos Leves



Defeitos Graves



RÓTULO

O rótulo é o certificado da origem do produto, identificando o produto, a sua classificação e o responsável pela sua produção.

Produto	Cultivar
Grupo	Calibre
Categoria	Cor
Nome do Produtor	
Endereço	
Inscrição do Produtor	INCRA n°
Data de Embalamento	Peso Líquido

(modelo de rótulo)



ANEXO B

massa	comprim.	diâm 1	Diâm. 2	
164,9	8,1	5,9	6	
143,9	7,5	5,9	5,9	CORRELAÇÃO:
169,6	8,4	5,8	5,9	MASSA:COMPRIENTO = 0,75
164,7	8,8	5,7	5,8	MASSA:DIÂMETRO 1 = 0,82
133,9	7,6	5,6	5,8	MASSA:DIÂMETRO 2 = 0,75
165,3	8,1	6,2	6,4	
137,1	7,9	5,3	5,9	
173,6	8,4	6,1	6,1	
157	7,5	5,9	6,3	
132,6	7,5	5,4	5,7	
135,7	7,5	5,8	5,6	
148	7,6	6,1	6,1	
167,2	8,8	5,9	6,1	
207,4	8,6	6,8	6,6	
183,3	8,1	6,5	6,4	
178,2	8,3	6,2	6,3	
141,1	7,8	5,7	5,8	
167,6	8,2	6	6,4	
144,8	8,3	5,5	5,4	
154,9	8,1	5,8	6,1	
157,9	8	6,2	6	
151,6	8	5,7	5,8	
179,2	8,9	6	5,9	
177,5	8,2	6,4	6,3	
140	8	5,7	5,9	
142,8	8	5,6	6,1	
124,1	7,3	5,6	5,5	
144,1	7,9	5,7	6,1	
143,9	8,3	5,3	5,7	
127,7	7,9	5,2	5,4	
140,1	7,8	5,7	5,8	
125,3	7,8	5,3	5,5	
185,8	8,5	6,2	6,1	
192,6	8,6	6,4	6,3	
176,1	8,8	5,9	6,2	
187,6	9	6	6,2	
154,8	7,7	5,9	6,1	
174,5	8,9	5,7	5,7	
141,4	8	5,7	5,8	
173,3	8,7	6,1	6,2	
148,8	7,7	6	6	
158,9	8,4	5,7	6,1	
163	8,6	5,8	5,8	
162	8,9	5,9	5,8	
159,5	8	6,2	6	



ANEXO C



SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
COORDENADORIA DA PESQUISA AGROPECUÁRIA

INSTITUTO BIOLÓGICO

Nº _____

Laboratório de Resíduos

Credenciado pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento

Port. n.º 23, de 16/04/1997

CERTIFICADO DE ANÁLISE DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS

Amostra: tomate

Solicitante: CARREFOUR - São Paulo

Origem: Prod. José O. Kitagwa

Data de envio das amostras: 26/07/00

Data de entrada: 26/07/00

Embalagem: Acondicionadas em embalagem de papelão

Quantidade: 1,997 kg

Identificação: as amostras estavam identificadas

corretamente

Data de início de análise: 26/07/00

Data de término de análise: 02/08/00

Princípios ativos analisados: acefato, aldrin, azinfós-etil, atrazina, captafol, captan, carbofenotion, alfa cipermetrina, cipermetrina, clorobenzilato, clorfenvinfós, clorpirifós, clorotalonil, op'DDD, pp'DDD, op'DDT, pp'DDT, op'DDE, pp'DDE, deltametrina, demeton-S-metil, demeton-S-metil sulfona, demeton-S-metil sulfoxido, diazinon, diclorvós, dicofol, dicrotofós, dieldrin, dimetoato, disulfoton, dodecacloro, alfa-endosulfan, beta-endosulfan, endosulfan sulfato, endrin, enxofre, etion, fenitroton, fenotiol, fention, fensulfotion, fenvalerato, fenpropatrin, forate, folpet, formotion, fosmet, alfa-HCH, beta-HCH, gama-HCH, heptaclor, heptaclor epóxido, iprodiona, imazalil, lambda cialotrina, malation, malaaxon, metamidofós, metalaxyl, mevinfós, monocrotofós, naled, ometoato, paraoxon etil, paraoxon metil, paration-metil, permetrina, cis permetrina, trans permetrina, pirimifós-metil, paration-etil, piridafention, procimidone, quintozene, simazina, tetraconazole, tetradifon, tiometon, triadimefon, triadimenol, triclorfon, vinclozolin, vamidotion.

Limite mínimo de quantificação: 0,01 a 0,10mg/kg

Método utilizado: Método Multirresíduos DFG S-19.

ANEXO C



SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
COORDENADORIA DA PESQUISA AGROPECUÁRIA

INSTITUTO BIOLÓGICO

Nº _____

Laboratório de Resíduos
Credenciado pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento
Port. n.º 23, de 16/04/1997

Resultados:

Amostras nº (culturas)	Resultados (mg/Kg)	Observações
Tomate - andréia Prod. José O. Kitagwa	0	N.D.

L.M.R. - Limite Máximo de Resíduos

N.P.C. - Não Permitido p/ a Cultura

N.D. - Não Detectado

Os resultados destas análises são restritos e se aplicam tão somente as amostras enviadas pelo solicitante.

Observações:

São Paulo, 02 de agosto de 2000.

Dr. Amir Bertoni Gebara
Pesquisador Científico
Responsável pelo Laboratório