

ÉRICA GRANATO FARIA NEVES

**CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E QUALIDADE DA MANGA “UBÁ”
E GOIABA E VALIDAÇÃO DE UM SISTEMA DE RASTREABILIDADE
PARA A FRUTICULTURA DA ZONA DA MATA MINEIRA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2010

ÉRICA GRANATO FARIA NEVES

**CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E QUALIDADE DA MANGA “UBÁ”
E GOIABA E VALIDAÇÃO DE UM SISTEMA DE RASTREABILIDADE
PARA A FRUTICULTURA DA ZONA DA MATA MINEIRA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 20 de dezembro de 2010.

Prof. José Benício Paes Chaves
(Coorientador)

Prof. Ronaldo Perez
(Coorientador)

Prof. Gilberto Bernardo de Freitas

Prof. Luciano José Quintão Teixeira

Prof. Afonso Mota Ramos
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar ao meu lado e sempre me conduzir ao melhor caminho.

À Universidade Federal de Viçosa, em especial ao Departamento de Tecnologia de Alimentos, pela oportunidade de realização do curso.

A FAPEMIG pela concessão da bolsa de estudos.

Ao CNPq pelo apoio financeiro na elaboração deste trabalho.

Ao meu orientador e amigo, Professor Afonso Mota Ramos, pela atenção, confiança e pelos ensinamentos.

Aos professores José Benício e Ronaldo Perez pelas valiosas sugestões, indispensáveis na melhoria deste trabalho.

Ao professor Gilberto Bernardo de Freitas pelas sugestões e disponibilidade.

Ao Professor Luciano José Quintão Teixeira, pela participação na banca examinadora.

A empresa Sucos Goody por ceder seu espaço para a realização de parte deste trabalho e em especial a Livia, Priscila e Janaína pela atenção sempre dispensada.

A todos os professores do DTA/UFV, pelos conhecimentos transmitidos.

Aos meus pais, especialmente a minha mãe, Antonieta, pelo amor, dedicação, paciência, amizade, incentivo e disposição.

Ao Erick pelo companheirismo amizade e pelas palavras de conforto e atenção nas horas difíceis.

Ao Túlio e a Letícia pela ajuda preciosa na realização deste trabalho, assim como pela amizade.

Aos amigos do Laboratório de Ciência de Produtos de Frutas e Hortaliças pela amizade e cooperação: Mirella, Bruna, Danilo, Eliane, Janaína, Juliana, Letícia, Roberta, Tiago, Túlio, Manoela, Marcos, Maria Emília, Anderson.

Aos funcionários do DTA, em especial à Geralda, Zé Geraldo, Zé Raimundo e Seu Manoel.

Aos meus amigos de curso pela boa convivência e amizade: Erika, Solange, Fernanda, Adriana, Fabiana, Roberta, Aline, Juliana, Geruza, Jessica, Luciana, Karine, Ceres.

Enfim, a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para essa importante realização, meus sinceros agradecimentos.

BIOGRAFIA

Érica Granato Faria Neves, filha de Hélio de Faria e Antonieta Granato da Costa Faria, nasceu em 02 de dezembro de 1975, em Ponte Nova, Minas Gerais.

Em outubro de 2000, obteve o título de Bacharel em Tecnologia de Laticínios, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

Em agosto de 2001, iniciou o Curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, na Universidade Federal de Viçosa.

Em setembro de 2006 iniciou o curso de Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, na Universidade Federal de Viçosa

CONTEÚDO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS.....	xiv
RESUMO	xvii
ABSTRACT	xix
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVO GERAL	4
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
2 REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1 Produção mundial e nacional de frutas.....	5
2.2 Distribuição da produção orgânica de alimentos.....	6
2.2.1 Principais mercados de frutas orgânicas.....	10
2.2.1.1 Mercado na União Europeia.....	11
2.2.1.2 Mercado nos Estados Unidos	12
2.2.2 Mercado brasileiro de frutas orgânicas.....	14
2.3 Panorama da produção convencional e orgânica de manga	18
2.4 Panorama da produção de goiaba	23
2.5 Sistema de rastreabilidade.....	26
2.5.1 Conceito de rastreabilidade	27
2.5.2 Aspectos legais e de regulamentação	28
2.5.3 Implantação e estrutura do sistema de rastreabilidade	31
2.5.4 Instrumento técnico para aplicação da rastreabilidade	35
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	39
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DA MANGA “UBÁ” E GOIABA.....	39
3.2 QUALIDADE DA MANGA “UBÁ” E GOIABA DA COLHEITA ATÉ A RECEPÇÃO NA INDÚSTRIA	40
3.2.1 Planejamento experimental e coleta das amostras de manga	40
3.2.2 Planejamento experimental e coleta das amostras de goiaba	42
3.3 QUALIDADE DA MANGA “UBÁ” E GOIABA APÓS A RECEPÇÃO NA INDÚSTRIA	43
3.3.1 Planejamento experimental e coleta das amostras de manga	43
3.3.2 Planejamento experimental e coleta das amostras de goiaba	45
3.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS REALIZADAS NA MANGA E GOIABA.....	46
3.5 ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS REALIZADAS NA MANGA E GOIABA.....	47

3.5.1	Umidade.....	47
3.5.2	Potencial Hidrogeniônico (pH).....	47
3.5.3	Sólidos Solúveis Totais (SST).....	47
3.5.4	Acidez Total Titulável (ATT)	48
3.5.5	Relação SST/ATT (<i>Ratio</i>)	48
3.5.6	Açúcares Totais e Redutores	48
3.5.7	Peso Médio	48
3.5.8	Diâmetros Transversal e Longitudinal,	49
3.5.9	Coloração Externa da Casca.....	49
3.5.10	Coloração da Polpa	49
3.6	VALIDAÇÃO DO SISTEMA DE RASTREABILIDADE (SR) PARA A CADEIA PRODUTIVA DA MANGA “UBÁ”	49
3.6.1	Rastreabilidade na propriedade.....	51
3.6.2	Rastreabilidade no galpão de maturação.....	51
3.6.3	Rastreabilidade na agroindústria	52
3.7	ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	52
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MANGA “UBÁ”	54
4.2	CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE GOIABA	66
4.3	CARACTERIZAÇÃO DAS AGROINDÚSTRIAS QUE PROCESSAM A MANGA “UBÁ” E A GOIABA	81
4.4	QUALIDADE DA MANGA “UBÁ” DESDE A COLHEITA ATÉ A RECEPÇÃO NA INDÚSTRIA.....	93
4.4.1	Avaliação microbiológica da manga “Ubá”.....	93
4.4.2	Caracterização física e química da manga “Ubá”	98
4.5	QUALIDADE DA GOIABA DESDE A COLHEITA ATÉ A RECEPÇÃO NA INDÚSTRIA	105
4.5.1	Avaliação microbiológica da goiaba.....	105
4.5.2	Caracterização física e química da goiaba	107
4.6	QUALIDADE DA MANGA “UBÁ” APÓS A RECEPÇÃO NA INDÚSTRIA.....	113
4.6.1	Avaliação das características microbiológicas da manga “ubá” até 48 horas após a recepção na agroindústria	113
4.6.2	Avaliação das características físicas e químicas da manga “ubá” até 48 horas após a recepção na agroindústria	115
4.7	QUALIDADE DA GOIABA APÓS A RECEPÇÃO NA INDÚSTRIA.....	126
4.7.1	Avaliação das características microbiológicas da goiaba até 48 horas após a recepção na agroindústria.....	126

4.7.2	Avaliação das características físicas e químicas da goiaba até 48 horas após a recepção na agroindústria.....	129
4.8	VALIDAÇÃO DO SISTEMA DE RASTREABILIDADE (SR) PARA A CADEIA PRODUTIVA DA MANGA “UBÁ” ORGÂNICA.....	138
4.8.1	Rastreabilidade da manga na propriedade	139
4.8.2	Rastreabilidade da manga no galpão de maturação	139
4.8.3	Rastreabilidade da manga na agroindústria	140
5	CONCLUSÕES.....	146
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	148
	ANEXOS.....	159

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição da agricultura orgânica por região geográfica em 2008.....	7
Figura 2 – Principais países com grandes áreas em cultivo orgânico em 2008.....	8
Figura 3 – Principais países em desenvolvimento com área em cultivo orgânico em 2008.....	8
Figura 4 – Número de propriedades orgânicas certificadas por entidade credenciada nos principais estados em 2006.	9
Figura 5 – Crescimento do cultivo em área (ha) de frutas orgânicas certificadas nos Estados Unidos, no período de 2000 a 2008.	13
Figura 6 – Quantidade, em kg, de frutas orgânicas exportadas, no período de agosto de 2006 a janeiro de 2010.	16
Figura 7 – Quantidade produzida de manga (toneladas) pelos principais estados brasileiros em 2008.....	19
Figura 8 – Quantidade produzida de manga (toneladas) nas regiões produtoras do estado de Minas Gerais em 2008.	20
Figura 9 – Quantidade produzida de goiaba (toneladas) pelos principais estados brasileiros em 2008.....	24
Figura 10 – Quantidade produzida de goiaba (em toneladas) nas regiões do estado de Minas Gerais em 2008.	25
Figura 11 – Rastreabilidade ao longo da cadeia de alimentos.....	34
Figura 12 – Menu do SR para cadastro de informações relativas à indústria.	37
Figura 13 – Disposição dos pomares de manga “Ubá” nas propriedades.....	54
Figura 14 – Percentual de pessoas, veículos e animais que circulam nos pomares de manga “Ubá”.	55
Figura 15 – Galpão utilizado para maturação da manga “Ubá”.	57
Figura 16 – Caixas de manga “Ubá” empilhadas e cobertas com esteira de palha e lona para maturação.....	57

Figura 17 – Comparação entre a manga “Ubá” no ponto ideal de colheita e a manga verde.....	58
Figura 18 – Cor da casca da manga “Ubá” no momento da colheita	59
Figura 19 – Esteiras de palha cobrindo o solo para proteção da manga “Ubá” no momento da queda.	60
Figura 20 – Manga “Ubá” sendo recolhida e colocada em caixas de madeira.	60
Figura 21 – Transporte da manga “Ubá” para o galpão de maturação.	61
Figura 22 – Caixas de manga “Ubá” empilhadas no galpão de maturação.	61
Figura 23 – Caixas de manga “Ubá” cobertas com esteira e lona para maturação.....	62
Figura 24 – Carregamento do caminhão para transporte da manga “Ubá” para agroindústria.	62
Figura 25 – Caminhão pronto para ser descarregado na plataforma de recepção da indústria processadora de frutas.	63
Figura 26 – Caminhão pronto para ser descarregado na plataforma de recepção da indústria processadora de frutas.	63
Figura 27 – Canais de comercialização da manga “Ubá”.	64
Figura 28 – Disposição do pomar de goiaba na propriedade.....	66
Figura 29 – Presença de pessoas, veículos e animais nos pomares de goiaba.....	67
Figura 30 – Principais pragas encontradas nos pomares.	69
Figura 31 – Principais formas de controle das plantas daninhas.....	70
Figura 32 – Ponto de colheita para as goiabas destinadas à agroindústria.	72
Figura 33 – Ponto de colheita para as goiabas destinadas ao consumo <i>in natura</i>	72
Figura 34 – Colheita manual da goiaba.....	73
Figura 35 – Caixas contendo as goiabas após a colheita.	74
Figura 36 – Câmara fria para armazenamento da goiaba em uma propriedade.....	75
Figura 37 – Galpão utilizado para armazenamento da goiaba até o momento do transporte para a agroindústria.....	75

Figura 38 – Goiabas armazenadas no galpão até o momento do transporte para a agroindústria.	76
Figura 39 – Galpão para embalagem de goiaba destinada à comercialização <i>in natura</i>	76
Figura 40 – Transporte da goiaba para a agroindústria.	77
Figura 41 – Transporte da goiaba para a agroindústria.	78
Figura 42 - Comercialização da goiaba.	79
Figura 43 – Destino da goiaba e manga em relação à capacidade instalada das empresas.	85
Figura 44 – Processamento da goiaba e manga em produtos diversos. ...	88
Figura 45 – Métodos de higienização em função dos produtos processados.	89
Figura 46 – Tipos de despoldadeiras utilizadas para o processamento dos produtos.	90
Figura 47 – Tipos de pasteurizadores utilizados para o processamento dos produtos.	90
Figura 48 – Logaritmo da contagem-padrão de microrganismos aeróbios mesófilos das propriedades de manga “Ubá”, analisadas em cada ponto da cadeia de produção.	96
Figura 49 – Logaritmo da contagem de coliformes à 35 °C das propriedades de manga “Ubá”, analisadas em cada ponto da cadeia de produção.	97
Figura 50 – Logaritmo da contagem de coliformes à 45 °C das propriedades de manga “Ubá”, analisadas em cada ponto da cadeia de produção.	97
Figura 51 - Variação na contagem-padrão de microrganismos aeróbios mesófilos (CP), coliformes à 35 °C (C35) e coliformes à 45 °C (C45), das mangas analisadas até 48 horas após a recepção na agroindústria.	114
Figura 52 - Variação do peso das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.	118
Figura 53 - Variação do diâmetro transversal (DT) das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.	118

Figura 54 - Variação do diâmetro longitudinal (DL) das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.	119
Figura 55 - Variação na umidade das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.	119
Figura 56 - Variação no valor de pH das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.	120
Figura 57 - Variação no teor da acidez total titulável (ATT) das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.	120
Figura 58 - Variação no teor de sólidos solúveis (SST) totais das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.	121
Figura 59 - Variação no teor de açúcares redutores (AR) das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.	121
Figura 60 - Variação no teor de açúcares totais das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.	122
Figura 61 - Variação da relação SST/ATT (<i>Ratio</i>) das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.	122
Figura 62 - Variação na contagem-padrão de microrganismos aeróbios mesófilos (CP), nas goiabas analisadas até 48 horas após a recepção na agroindústria.	127
Figura 63 - Variação na contagem de coliformes à 35 °C (C35), nas goiabas analisadas até 48 horas após a recepção na agroindústria.....	128
Figura 64 - Variação na contagem de coliformes à 45 °C (C45), nas goiabas analisadas até 48 horas após a recepção na agroindústria.....	128
Figura 65 - Variação no peso das goiabas analisadas, nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.	131

Figura 66 - Variação no diâmetro transversal (DT) das goiabas analisadas, nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.	132
Figura 67 - Variação no diâmetro longitudinal (DL) das goiabas analisadas, nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.	132
Figura 68 - Variação da umidade nas goiabas analisadas, nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.	133
Figura 69 - Variação no valor de pH das goiabas, analisadas nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.	133
Figura 70 - Variação no teor de acidez total titulável (ATT) das goiabas, analisadas nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.	134
Figura 71 - Variação no teor de sólidos solúveis totais (SST) das goiabas, analisadas nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.	134
Figura 72 - Variação no teor de açúcares redutores (AR) das goiabas analisadas, nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.	135
Figura 73 - Variação no teor de açúcares totais (AT) das goiabas analisadas, nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.	135
Figura 74 - Variação no valor de <i>Ratio</i> das goiabas analisadas, nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.	136
Figura 75 – Menu do SR para cadastro de informações relativas ao pomar e a colheita.	139
Figura 76 – Menu do SR para cadastro de informações relativas ao galpão de maturação da manga.	140
Figura 77 – Menu do SR para cadastro de informações relativas ao lote de frutas na indústria.	141
Figura 78 – Menu do SR para cadastro de informações relativas ao lote de polpa de manga processado na indústria.	143

Figura 79 – Menu do SR para cadastro de informações relativas ao lote de suco de manga processado na indústria.....	143
---	-----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exportação brasileira de produtos orgânicos de agosto 2006 a junho 2010	16
Tabela 2 – Esquema utilizado para coleta das amostras de manga	42
Tabela 3 – Esquema utilizado para coleta das amostras de goiaba	43
Tabela 4 – Esquema utilizado para coleta das amostras de manga nos três tempos avaliados.....	45
Tabela 5 – Esquema utilizado para coleta das amostras de goiaba nos três tempos avaliados.....	46
Tabela 6 – Irrigação do pomar de manga “Ubá” utilizando diferentes fontes de água	65
Tabela 7 – Mercado de comercialização da goiaba, em função da variedade cultivada nos pomares da região	68
Tabela 8 – Ponto de colheita, em função da distância e tipo de mercado consumidor	71
Tabela 9 – Estrutura de armazenamento da goiaba presente nas propriedades.....	74
Tabela 10 – Fontes de água para uso doméstico.....	79
Tabela 11 – Irrigação do pomar utilizando diferentes fontes de água.....	80
Tabela 12 – Perfil do administrador das agroindústrias.....	81
Tabela 13 – Recepção diária de frutas de acordo com tamanho da empresa	82
Tabela 14 – Recepção anual de manga convencional, manga orgânica e goiaba.....	83
Tabela 15 – Comercialização dos produtos de goiaba e manga	84
Tabela 16 – Frequência dos produtos de acordo com a capacidade instalada da indústria.....	87
Tabela 17 – Tratamento de resíduos de acordo com a capacidade instalada das indústrias	91
Tabela 18 – Utilização de ferramentas de controle de qualidade utilizando sistema informatizado nas indústrias que processam manga e goiaba....	93

Tabela 19 – Resumo da análise de variância das características microbiológicas da manga “Ubá” desde a colheita até a recepção na indústria.....	93
Tabela 20 – Médias do logaritmo da contagem-padrão de aeróbios mesófilos referente às mangas analisadas em cada ponto da cadeia de produção	94
Tabela 21 – Resumo da análise de variância (ANOVA) das características físicas e químicas de peso, diâmetro transversal (DT), diâmetro longitudinal (DL), umidade (UMI), pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), açúcares redutores (AR), açúcares totais (AT) e <i>ratio</i> , da manga “Ubá” desde a colheita até a recepção na indústria	99
Tabela 22 – Características físicas e químicas das mangas analisadas no campo, galpão de maturação e recepção na indústria	100
Tabela 23 – Parâmetros físico-químicos estabelecidos para a manga “Ubá” destinada ao processamento, fixados pela indústria na Zona da Mata mineira.....	104
Tabela 24 – Resumo da análise de variância das características microbiológicas da goiaba na colheita e recepção na indústria.....	105
Tabela 25 - Médias do logaritmo da CP, C35 e C45 referente às goiabas analisadas em cada ponto da cadeia de produção	106
Tabela 26 – Resumo da análise de variância (ANOVA) das características físicas e químicas de peso, diâmetro transversal (DT), diâmetro longitudinal (DL), umidade (UMI), pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), açúcares redutores (AR), açúcares totais (AT) e <i>ratio</i> da goiaba, desde a colheita até a recepção na indústria.....	108
Tabela 27 – Média dos resultados encontrados para as características físicas e químicas das goiabas, analisadas no campo e na recepção na indústria.....	109
Tabela 28 – Parâmetros físico-químicos estabelecidos para a goiaba destinada ao processamento, fixados pela indústria na Zona da Mata Mineira a qual foi desenvolvido o trabalho	112
Tabela 29 – Resumo da análise de variância (ANOVA) das características microbiológicas da manga “Ubá” após a recepção na agroindústria.....	114

Tabela 30 - Resumo da análise de variância (ANOVA) das características físicas e químicas de peso, diâmetro transversal (DT), diâmetro longitudinal (DL), umidade (UMI), pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), açúcares redutores (AR), açúcares totais (AT) e <i>Ratio</i> , da manga “Ubá” após a recepção na agroindústria.....	116
Tabela 31- Características físicas e químicas das mangas analisadas até 48 horas após a recepção na agroindústria.....	124
Tabela 32 – Resumo da análise de variância das características microbiológicas das goiabas analisadas após a recepção na agroindústria	127
Tabela 33 - Resumo da análise de variância (ANOVA) das características físico-químicas de peso, diâmetro transversal (DT), diâmetro longitudinal (DL), umidade (UMI), pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), açúcares redutores (AR), açúcares Totais (AT) e <i>Ratio</i> , das goiabas analisadas após a recepção na agroindústria	130
Tabela 34 - Características físico-químicas das goiabas, analisadas até 48 horas após a recepção na agroindústria	137

RESUMO

NEVES, Érica Granato Faria, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 2011. **Caracterização da produção e qualidade da manga “Ubá” e goiaba e validação de um sistema de rastreabilidade para a fruticultura da Zona da Mata mineira.** Orientador: Afonso Mota Ramos. Coorientadores: José Benício Paes Chaves e Ronaldo Perez.

Este trabalho teve como objetivo avaliar as características físicas, químicas e microbiológicas da manga “Ubá” e da goiaba, bem como validar um modelo de rastreabilidade com a utilização de um *software* desenvolvido por Ramos *et al.* (2007), para a cadeia produtiva da manga “Ubá” orgânica. Para caracterização da produção e processamento da manga “Ubá” e da goiaba foi realizada a identificação de produtores e das agroindústrias localizados na microrregião da Zona da Mata mineira. Para gerar as informações necessárias à caracterização foram elaborados questionários cobrindo dados técnicos relevantes. Para avaliação da qualidade das frutas, ao longo da cadeia, foram realizadas análises microbiológicas, físicas e químicas. A validação do Sistema de Rastreabilidade (SR) para a cadeia produtiva da manga “Ubá” foi realizada com produtores de manga “Ubá” orgânica do município de Guidoal, MG e uma agroindústria escolhida como piloto. As informações referentes ao campo (produção, colheita e pós-colheita), galpão de maturação (produto utilizado para maturação e o responsável) e à agroindústria (cadastro de clientes, insumos, fornecedores e produtos processados) foram inseridas no banco de dados. Após análise dos questionários, verificou-se que existe intenso trânsito de pessoas, veículos e animais, como galinhas, porcos e cães nos pomares de manga. Grande parte das propriedades (70%) possui galpão para maturação das frutas. As mangas são colhidas “de vez” e completam seu amadurecimento em galpões. A estrutura destes galpões é precária. A colheita das frutas é realizada apenas uma vez ao ano, no período de novembro a janeiro. A principal variedade de goiaba cultivada na região é

a “Paluma”. Com relação à infraestrutura das propriedades produtoras de goiaba, observou-se que 75% não possuem galpão para seleção das frutas. Após a análise dos questionários observou-se que as agroindústrias de pequeno e médio porte produzem, em sua maioria, suco, néctar e polpa. As microempresas e uma parcela das pequenas concentram-se na produção de doces. As agroindústrias entrevistadas enfrentam problemas na aquisição da goiaba e manga, em virtude da falta de padronização com relação ao ponto de maturação e sazonalidade. Os resultados das análises microbiológicas da manga revelaram que o galpão de maturação constitui um ponto de contaminação das frutas. A carga microbiana aumenta consideravelmente neste ponto da cadeia e continua se desenvolvendo ao longo do transporte. Os resultados das análises microbiológicas da goiaba mostraram que a colheita é o principal ponto de contaminação das frutas. As análises físicas e químicas realizadas na manga e na goiaba mostraram que elas estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação e estão adequadas para a produção da polpa e de seus derivados, como sucos e néctares. A manga “Ubá” orgânica é cultivada por pequenos produtores e as mangueiras em cada propriedade são em número reduzido. Durante a realização do trabalho observou-se que para implantação do Sistema de Rastreabilidade (SR), o banco de dados necessita de algumas modificações e melhorias. O sistema não permite uma busca rápida nos arquivos. É necessário que exista a possibilidade de enviar arquivos por e-mail por meio do *software*. Para o modo “Galpão de Maturação”, no *software*, é necessário que as informações sobre a higiene do local, o controle de insetos e roedores e a frequência de limpeza do local sejam inseridas no programa.

ABSTRACT

NEVES, Érica Granato Faria, Universidade Federal de Viçosa, December, 2010. **Characterization of the production and quality of "Uba" mango and guava and validation of a tracking system for the fruit of the Zona da Mata mineira's microregion.** Advisor: Afonso Mota Ramos. Co-advisors: José Benício Paes Chaves and Ronaldo Perez.

This study aimed at evaluating the physical, chemical and microbiological characteristics of "Uba" mango and guava, as well as validates a model of traceability through the use of software developed by Ramos et al. (2007) for organic "Uba" mango production chain. The identification of producers and agribusinesses located in the Zona da Mata's microregion was performed in order to characterize the production and processing of "Uba" mango and guava. In addition, questionnaires covering relevant technical data were elaborated in order to generate the information required to mango and guava characterization. Microbiological, physical and chemical analyses were performed to assess the quality of the fruit along the production chain. The validation of the Traceability System (SR) for "Uba" mango production chain was done with the organic "Uba" mango farmers' collaboration from Guidoal municipality in an agribusiness chosen as a pilot. Information about the field (production, harvesting and post-harvest), maturation hangar (product used for maturation and the responsible for it) and agribusiness (customer base, inputs, suppliers and processed products) were inserted into the database. After the questionnaires' analysis, it was possible to verify that there was a heavy traffic of people, vehicles and animals such as chickens, pigs and dogs at the mango ranch; most of the properties (70%) had fruit ripening sheds. Mangoes were harvested before their complete maturation and it was completed during their storage in the sheds; the sheds' structure was precarious; the harvest of the fruit was held only once a year during the period from November to January. The main variety of guava grown in the

region was Paluma; and regarding the infrastructure of guava producing properties, it was observed that 75% of the properties do not have shed to the fruit selection. After analyzing the questionnaires it was possible to verify that most of small and medium sized agribusiness produce juice, nectar and pulp. The microenterprise concentrates in sweets production. The agribusinesses men interviewed face problems with guava and mango acquirement due to the lack of standardization regarding the point of ripeness and seasonality. The microbiological analysis of mango revealed that the maturation shed is a point of the fruit's contamination. The microbial load increased significantly at this point of the chain and it continued to develop along the transport. The physical and chemical analysis performed in the mango and guava showed that they are within the standards established by law and are suitable for the production of pulp and its derivatives such as juices and nectars. The organic "Uba" mango is grown by small farmers and hoses on each property are reduced in number. During the study it was noted that the database needs some modifications and improvements in order to implement the Matching System (SR). The system does not allow a quick search in the files. It should be able to send files by e-mail through the software. For example, the "Maturation Hangar mode" in the software requires that the information about the local hygiene, insects and rodents control and the local cleaning frequency must be inserted in the program.

1. INTRODUÇÃO

As doenças de origem alimentar, ocorridas na Europa e nos Estados Unidos a partir de 1996, envolvendo segurança do alimento, foram o que tornou a rastreabilidade essencial nos dias atuais, passando a ter importância considerável no mercado internacional. Vários países vêm exigindo o controle de todo processo dentro da cadeia de produção, como forma de garantir um alimento seguro para os consumidores. A rastreabilidade tornou-se uma ferramenta fundamental para garantir esse mercado (BENEVIDES; SILVA, 2008).

A segurança dos alimentos passou a ser um tema importante na pauta de discussões mundiais, juntamente com a preocupação dos consumidores, a respeito do produto consumido, com o objetivo de garantir a sanidade, qualidade e procedência do produto. O conceito de rastreabilidade tem adquirido importância significativa nos últimos tempos, principalmente nos mercados internacionais de produtos agrícolas. Os consumidores do mundo inteiro estão mais exigentes em relação à qualidade de todo alimento consumido (OLIVEIRA, 2008).

Atualmente, a fruticultura é um dos segmentos mais competitivos do setor agrícola brasileiro. As frutas *in natura* e os seus derivados apresentam uma tendência crescente de exportações. A potencialidade do setor ocorre em virtude do aumento do consumo nos mercados interno e externo. O consumo crescente de frutas em todo o mundo é um dos fatores que sinalizam para as oportunidades favoráveis para a fruticultura brasileira. O Brasil, terceiro maior produtor de frutas do mundo, atrás apenas da China e da Índia, tem aumentado, gradativamente, sua participação no comércio mundial de frutas frescas e de derivados (VILELA, 2008).

Em Minas Gerais, a produção de frutas atual corresponde a 5,3% da produção brasileira. Os produtores mineiros têm se aproveitado muito pouco dos resultados obtidos pelo país no mercado externo, em virtude

de uma série de dificuldades. Dentre os vários problemas identificados podem ser destacadas a falta de padronização e a baixa qualidade dos produtos (produção e pós-colheita), a desorganização dos produtores, que reduzem a competitividade em relação aos outros estados exportadores (VILELA; MOREIRA, 2008).

A região da Zona da Mata mineira concentra diversas agroindústrias que processam frutas produzidas na região. Das frutas atualmente comercializadas, a manga “Ubá” e a goiaba são bem aceitas pelas agroindústrias processadoras, em virtude de suas características de cor, sabor e textura e em função de sua aceitação pelos mercados interno e externo.

O clima de grande parte da região da Zona da Mata mineira é apropriado ao cultivo da mangueira, razão pela qual, em 2005 e 2006, parte das frutas produzidas na região recebeu certificação orgânica por incentivo das agroindústrias instaladas na região. Dos municípios localizados na Zona da Mata mineira, o que se destaca na produção de manga “Ubá” orgânica é Guidoal, onde a fruta é cultivada por agricultores familiares. Atualmente, a fruta está sendo comercializada como convencional porque as agroindústrias não estão processando frutas orgânicas.

A agricultura orgânica vem crescendo a cada ano. A procura por alimentos orgânicos, em todo o mundo, vem aumentando em virtude da preocupação com a saúde e o meio ambiente. Investir na produção de manga “Ubá” orgânica é importante para o desenvolvimento da fruticultura na região da Zona da Mata mineira, pois permitirá o aumento da renda dos agricultores familiares e também aumentará a competitividade das agroindústrias da região.

A goiaba possui largo consumo no Brasil, tanto na forma *in natura* como industrializada. Em razão de sua excelente qualidade sensorial, existe um grande interesse pela compra da fruta por parte das empresas processadoras. Na região da Zona da Mata de Minas Gerais, as goiabas são destinadas aos mercados de fruta fresca e à industrialização para o preparo de doces, polpa, suco e néctar.

As frutas produzidas na região da Zona da Mata mineira carecem de técnicas adequadas para melhorar a sua qualidade física e sanitária. O manejo adequado na pós-colheita das frutas promove melhoria da qualidade e na redução de perdas. Oferecer matéria-prima fresca, padronizada, com grau adequado de maturação e livre de contaminação microbiológica e defeitos, são pontos importantes para melhoria da qualidade das frutas cultivadas na região.

Apesar da manga “Ubá” e da goiaba produzidas na região ocuparem lugar de destaque na produção de frutas do Estado, ainda existem muitas barreiras e exigências à sua exportação, impostas pelos Estados Unidos e pela União Europeia, que compram boa parte das frutas exportadas pelo país. O mercado externo exige qualidade e o controle sobre todo o sistema de produção das frutas *in natura* e processadas. A utilização de sistemas de rastreabilidade é de fundamental importância para que estas frutas conquistem a confiança dos consumidores e participem do comércio externo.

1.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho teve como objetivo avaliar as características físicas, químicas e microbiológicas da manga “Ubá” e da goiaba, bem como validar um modelo de rastreabilidade, por meio da aplicação de um *software* desenvolvido por Ramos *et al.* (2007), para a cadeia produtiva da manga “Ubá”.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar os elos da cadeia produtiva, do campo e da indústria, referentes à manga “Ubá” e à goiaba.
- Caracterizar as frutas *in natura* envolvidas no estudo, por meio de análises físicas e químicas.
- Avaliar a contaminação microbiológica da manga “Ubá” na colheita, após o amadurecimento e na recepção da indústria.
- Avaliar a contaminação microbiológica da goiaba na colheita e na recepção da indústria.
- Avaliar as características físicas, químicas e microbiológicas da manga “Ubá” e da goiaba até 48 horas após a recepção na indústria.
- Gerar informações para padronização da manga e da goiaba.
- Identificar pontos em que acontecem danos físicos e contaminação microbiana das frutas após a colheita.
- Aplicar o sistema de rastreabilidade no campo, no galpão de maturação e na agroindústria escolhida como piloto.
- Propor melhorias e alterações no sistema de rastreabilidade após sua aplicação na cadeia de produção da manga “Ubá”.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produção mundial e nacional de frutas

Em 2009, o Brasil produziu 43 milhões de toneladas de frutas e ocupou o terceiro lugar entre os principais países produtores de frutas, atrás apenas da China (175 milhões de toneladas) e da Índia (57 milhões de toneladas). Do total produzido no país, 20 milhões de toneladas de frutas são destinadas ao consumo *in natura*, distribuídas entre os mercados interno e externo. Dos 23 milhões de toneladas de frutas aplicadas no processamento, 12 milhões são exportadas; ou seja, 55% da produção têm como destino o mercado internacional (BRASIL ALIMENTOS, 2009). Do volume processado, a maior parte é suco concentrado de laranja, produto no qual o Brasil lidera a produção e a exportação (ANUÁRIO, 2008).

A União Europeia é a maior compradora das frutas brasileiras, absorvendo 76% do total exportado em 2008, com destaque para Holanda, como principal compradora (ANUÁRIO, 2009).

Apesar da importância brasileira na produção mundial de frutas, sua participação no mercado internacional ainda é baixa. A atividade tem grande importância social, pois gera quatro milhões de empregos, sendo a atividade que mais gera empregos no setor agrícola e está presente em todos os estados brasileiros (NASCENTE, 2010).

O Brasil possui enorme mercado interno para as frutas vendidas para o consumo *in natura* ou sob a forma de polpa e suco. Embora as exportações sejam muito importantes para a balança comercial brasileira, o país conta com amplo mercado interno. O mercado brasileiro de frutas frescas tem avançado 4 a 6% por ano (ANUÁRIO, 2009).

A fruticultura é uma atividade bastante promissora para o desenvolvimento do setor agropecuário brasileiro; entretanto, é preciso criar mecanismos para a produção de frutas de qualidade para o mercado interno e externo, tanto para processamento quanto para o

consumo de frutas frescas; e organizar a cadeia produtiva das frutas, de modo que todos os elos estejam capacitados, treinados, motivados e conscientes de seu papel no desenvolvimento da atividade (NASCENTE, 2010).

Em 2008, a participação do estado de Minas Gerais nas exportações brasileiras de frutas frescas foi de 0,5% do total exportado; para as frutas processadas, as exportações foram muito pequenas, alcançando apenas 0,09% do total nacional (FAEMG, 2010). O Brasil tem potencial para produzir frutas de qualidade, atendendo aos requisitos mais exigentes dos mercados interno e externo.

2.2 Distribuição da produção orgânica de alimentos

A agricultura orgânica tem crescido rapidamente em escala global nas últimas décadas, impulsionada pela crescente demanda dos mercados norte-americanos e europeu. Hoje, já são mais de 120 países produzindo alimentos orgânicos (WILLER; KILCHER, 2009).

Vários fatores estão fazendo com que haja um crescimento acelerado na demanda por produtos orgânicos. O receio dos consumidores quanto à segurança no consumo dos alimentos ditos convencionais, as preocupações ambientais e o melhor sabor reputado aos alimentos orgânicos, principalmente das frutas, são os principais fatores que vêm estimulando o consumo e a produção de orgânicos no mundo (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

Existem quase 1,4 milhões de produtores orgânicos no mundo com 33 milhões de hectares de terras geridas no sistema orgânico de produção. As regiões com as maiores áreas de manejo orgânico estão na Oceania (34,7%), seguida pela Europa (23,4%) e América Latina (23%). A distribuição da agricultura orgânica por regiões geográficas em 2008 estão mostradas na Figura 1 (IFOAN FiBL, 2010). O crescimento foi maior na América Latina e Europa. A América Latina cresceu 26% (ou 1,65 milhões de hectares) em área sob manejo orgânico, principalmente em

virtude do forte crescimento na Argentina. Cerca de um terço da terra sob manejo orgânico agrícola do mundo, 12 milhões de hectares estão localizados nos países em desenvolvimento. Os dez principais países com área agrícola sob o manejo orgânico em 2008 estão na Figura 2. Os principais países em desenvolvimento com grandes áreas de agricultura orgânica certificada incluem Argentina, China, Brasil, Índia e Uruguai são mostrados na Figura 3 (WILLER; KILCHER, 2010). O Brasil merece destaque na produção orgânica, estando em quinto lugar, com 1,77 milhões de hectares de área agrícola no sistema orgânico. Entre os países em desenvolvimento, o Brasil está em terceiro lugar.

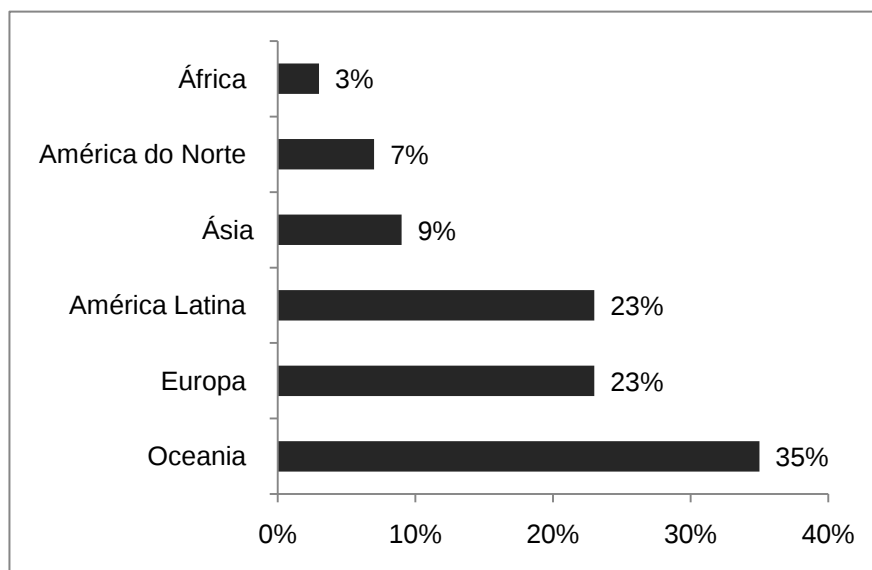


Figura 1 – Distribuição da agricultura orgânica por região geográfica em 2008.

.Fonte: IFOAM FiBL (2010). Gráfico: FiBL.

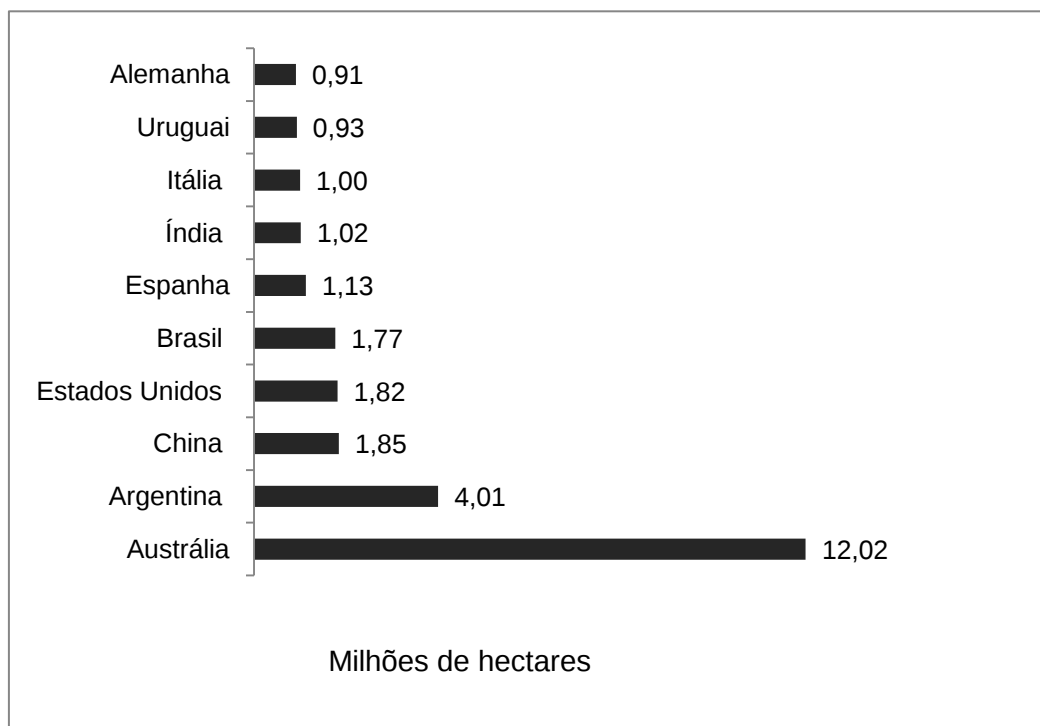


Figura 2 – Principais países com grandes áreas em cultivo orgânico em 2008.

Fonte: IFOAM FiBL (2010). Gráfico: FiBL.

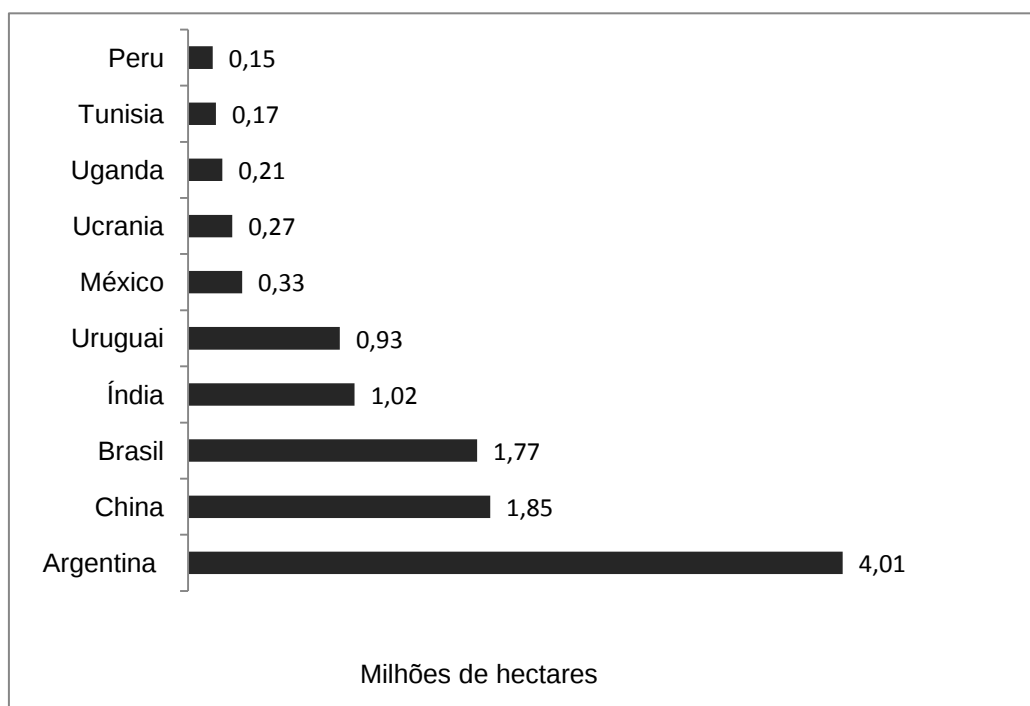


Figura 3 – Principais países em desenvolvimento com área em cultivo orgânico em 2008.

Fonte: IFOAM FiBL (2010). Gráfico: FiBL.

Assim como acontece para o mercado internacional, as informações sobre a produção da agricultura orgânica brasileira são ainda relativamente escassas. Segundo dados do IBGE (2010), o Brasil contava em 2006 com 5.106 propriedades orgânicas certificadas. Segundo Buainain e Batalha (2007), pequenos e médios produtores representam 90% do total de produtores orgânicos, atuando, basicamente, no mercado interno. Os 10% restantes, compostos de grandes produtores, encarregam-se, principalmente, da produção voltada para a exportação. O processamento dos produtos é predominantemente realizado por empresas de maior porte. O ritmo de crescimento da produção orgânica certificada no Brasil vem sendo limitado por problemas de oferta e de organização do mercado.

A agricultura orgânica no Brasil está presente em apenas 1,8% do total de estabelecimentos agropecuários (IBGE, 2010). O cultivo orgânico de alimentos certificados está localizado, principalmente, em dois estados da região sul, Paraná e Rio Grande do Sul, e em dois estados da região sudeste, Minas Gerais e São Paulo. O número de propriedades certificadas por entidade credenciada que praticam a agricultura orgânica estão ilustrados na Figura 4.

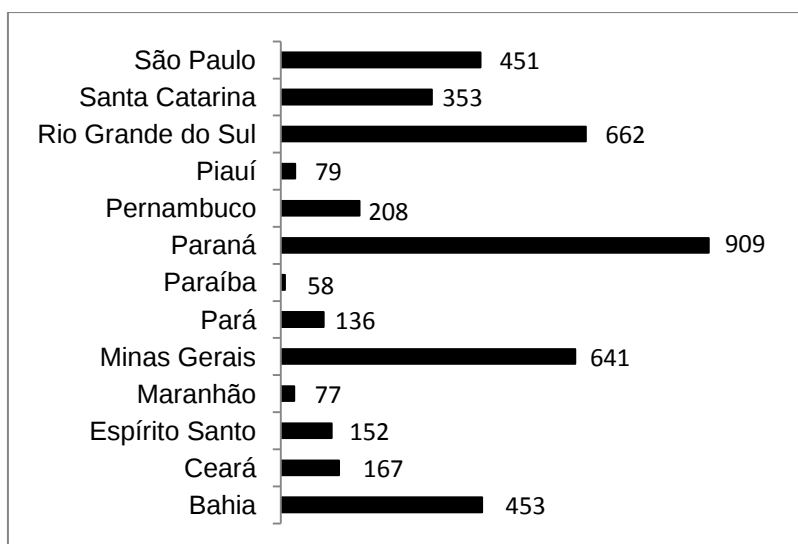


Figura 4 – Número de propriedades orgânicas certificadas por entidade credenciada nos principais estados em 2006.
Fonte: IBGE (2010).

A quantidade de agroindústrias que processam alimentos orgânicos é relativamente pequena no Brasil, cerca de 1,8%; enquanto na França, é de 7%; no Reino Unido, 21%; e na Holanda, 36%. Os principais

produtos processados por essas agroindústrias são café, açúcar, suco de laranja, castanha de caju e óleos vegetais. Atualmente, no mercado interno, os pontos de comercialização englobam lojas e restaurantes naturais, hotéis, feiras (específicas ou não), grandes e pequenos varejistas, cooperativa de consumidores, centrais atacadistas, hospitais, além da entrega de cestas domiciliares, uma característica marcante da comercialização de alimentos orgânicos (RELATÓRIO PLANETA ORGÂNICO, 2010).

2.2.1 Principais mercados de frutas orgânicas

O mercado consumidor de alimentos orgânicos está concentrado, principalmente, nos países da Europa e América do Norte (ALBERSMEIER, SCHULZE; SPILLER, 2009). A Europa é, sem dúvida, o maior mercado consumidor desses produtos, com um volume crescente de 14% ao ano. Para suprir toda a demanda de alimentos orgânicos nesses países é necessária a importação desses produtos. Entre 60 e 70% dos alimentos orgânicos consumidos na Europa são importados de outros países. Aproximadamente dois milhões de euros em alimentos orgânicos são importados a cada ano. O preço dos produtos orgânicos são, em média, 20 a 50% mais caros do que alimentos convencionais (SHENG *et al.*, 2009). Investir na exportação de alimentos orgânicos para a Europa representa uma oportunidade para países como o Brasil.

As empresas brasileiras no segmento de exportação de frutas orgânicas visam, principalmente, o mercado americano e europeu. Sua produção (98%) é comercializada com importadores holandeses, os quais se encarregam de distribuir a mercadoria na Europa. A aparência visual e a qualidade sensorial das frutas frescas orgânicas permitem que elas atinjam mercados ávidos por produtos com alto padrão de qualidade (cor, sabor, tamanho, etc.) (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

2.2.1.1 Mercado na União Europeia

A agricultura orgânica continua se desenvolvendo de forma dinâmica na Europa e o mercado está em crescimento. Esta evolução positiva se deve, principalmente, em virtude das medidas de apoio político, como programas de desenvolvimento rural, apoio à pesquisa e à extensão. Espanha, Itália e Alemanha têm as maiores áreas em cultivo orgânico. As terras sob cultivo orgânico na Europa somam 9% ou 760.000 ha. Em 2008, o cultivo orgânico de frutas cresceu 4% e está com 144.000 ha (WILLER; KILCHER, 2010).

O mercado das frutas e hortaliças orgânicas está em crescimento na maior parte dos países desenvolvidos (LIU, 2004). O mercado de frutas orgânicas certificados na Europa representa entre 15 e 20% do total de vendas de produtos orgânicos. As importações continuam a desempenhar um papel importante no consumo desses produtos. As frutas orgânicas mais consumidas são a laranja e a banana. O consumo de frutas tropicais e exóticas orgânicas também está se expandindo rapidamente (ORGANIC MONITOR, 2010).

A Europa tem o maior mercado de alimentos orgânicos, mas, também, o mais competitivo. A região possui grande número de marcas de produtos orgânicos. A demanda por produtos, como frutas e hortaliças, é maior do que a oferta, resultando em montante considerável de importações de produtos orgânicos. Na França, as categorias de alimentos orgânicos mais consumidos são as frutas e as hortaliças (17%), o leite e os produtos lácteos (16%) e os vinhos (10%). No Reino Unido, desde 2008, a crise financeira teve um impacto significativo no mercado de orgânicos. O interesse pelo consumo diminuiu e, simultaneamente, houve um aumento no preço de todos os produtos importados, especialmente no setor de frutas e hortaliças. Na Itália, as vendas de frutas e hortaliças cresceram 38% no primeiro semestre de 2009, ganhando o primeiro lugar no consumo entre todos os grupos de alimentos orgânicos (WILLER; KILCHER, 2010).

2.2.1.2 Mercado nos Estados Unidos

A procura por produtos orgânicos nos Estados Unidos aumentou nas ultimas décadas. Os produtos orgânicos estão disponíveis em cerca de 20 mil lojas de produtos naturais. As vendas de produtos orgânicos representam 3% do total de vendas de alimentos nos Estados Unidos (USDA, 2010).

O órgão responsável pelo controle da produção dos alimentos nos Estados Unidos (USDA) não possui estatísticas oficiais sobre as vendas dos alimentos orgânicos no país, mas pesquisas realizadas pela indústria indicam que as vendas foram de \$ 21,1 bilhões em 2008 e \$ 23,0 bilhões em 2009. As frutas e as hortaliças orgânicas representam 37% das vendas de produtos orgânicos no país, seguido pelo leite (16%), bebidas (13%), alimentos embalados e processados (13%), pão e cereais (10%), salgadinhos (*Snacks*) (5%), carne, peixe e aves (3%) e condimentos (3%) (USDA, 2010).

As frutas nos Estados Unidos são cultivadas em 121.066 hectares, sendo as principais culturas a uva, a maçã e os cítricos. Outras variedades de frutas orgânicas são também cultivadas nos Estados Unidos. O crescimento do cultivo de frutas orgânicas certificadas, em área nos anos de 2000 até 2008, está descrito na Figura 5.

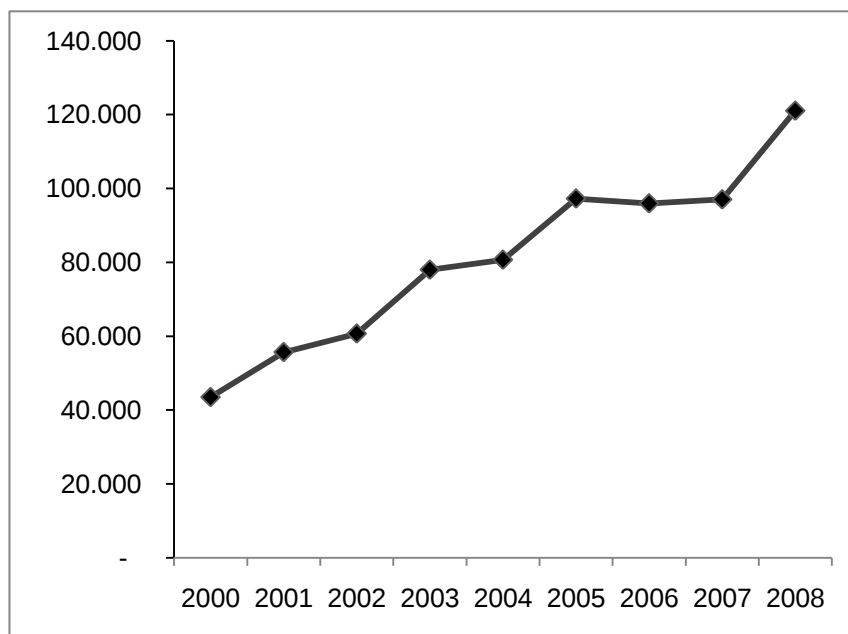


Figura 5 – Crescimento do cultivo em área (ha) de frutas orgânicas certificadas nos Estados Unidos, no período de 2000 a 2008.

Fonte: Economic Research Service – USDA (2010).

Os Estados Unidos são um grande importador de frutas e hortaliças de todo o mundo, mais de US\$ 6 bilhões por ano. Não há registros sobre qual a porcentagem dessas importações representam as frutas orgânicas. A maior parte das vendas de produtos orgânicos (93%) nos Estados Unidos ocorre por meio de supermercados de alimentos convencionais e em lojas de produtos naturais. As vendas em feiras dos agricultores e em serviços de alimentação somam os 7% restantes. O número de mercados agrícolas e a demanda por produtos orgânicos locais estão crescendo. Um levantamento feito pelo USDA mostrou que são necessários mais agricultores orgânicos para atender toda a demanda dos consumidores em muitos estados (USDA, 2010).

As lojas de produtos naturais normalmente se concentram na venda de produtos orgânicos e oferecem produtos convencionais, quando os produtos orgânicos não estão disponíveis. Para a maioria das frutas e hortaliças, as lojas de alimentos naturais são ainda o principal canal de distribuição. Dentre os produtos de frutas orgânicas mais consumidos destacam-se os sucos e as outras bebidas à base de frutas, os doces e as geleias, os congelados, as conservas e as frutas desidratadas. As frutas e as hortaliças orgânicas são também usadas como ingredientes

em várias categorias de alimentos processados, incluindo os alimentos para bebês. A utilização de alimentos orgânicos, incluindo frutas e hortaliças, em serviços de alimentação, é ainda extremamente pequena, mas, algumas empresas estão começando a perceber que este setor representa um enorme potencial de negócios. Grande parte dos produtos orgânicos consumidos nos Estados Unidos é importada. Importadores e distribuidores são responsáveis pela importação, armazenamento e distribuição desses produtos. Existe uma grande demanda por produtos tropicais e outros que não são produzidos no país (FAO, 2004).

Em torno de 73% das famílias americanas compram produtos orgânicos ocasionalmente, sobretudo, por razões de saúde. O consumidor americano acredita que esses alimentos são mais saudáveis. Nos Estados Unidos, consumidores com alto grau de escolaridade estão mais propensos a comprar produtos orgânicos do que consumidores menos instruídos (WILLER; KILCHER, 2010).

2.2.2 Mercado brasileiro de frutas orgânicas

A procura por frutas orgânicas no mercado externo tornou-se mais intensa nos últimos cinco anos; porém, o Brasil ainda não tem conseguido atender o mercado por falta de capacidade de oferta. Para explorar este mercado em crescimento, o país precisa se posicionar como uma fonte de oferta regular e diversificada de frutas orgânicas (IBRAF, 2010a).

Existem muitas barreiras e exigências à exportação impostas pelos Estados Unidos e pela União Europeia, que compram boa parte das frutas exportadas pelo Brasil. O mercado externo exige qualidade e o controle sobre todo o sistema de produção das frutas *in natura* e processadas. A utilização de sistemas de certificação compatíveis com o mercado internacional é de fundamental importância, para que as frutas brasileiras conquistem a confiança dos consumidores e participem do comércio externo.

No mercado interno, os produtos orgânicos comercializados em maior quantidade são as hortaliças e as frutas *in natura*. Está crescendo o número de empresas processadoras, como também de pequenas

unidades familiares processando chá, café, geleias e leite. O mercado interno é importante na distribuição dos produtos, principalmente no sul do país, com centenas de feiras semanais, onde os produtores vendem diretamente ao consumidor (SOUZA; MATA, 2005).

O município de São Paulo, o maior mercado brasileiro, possui grande diversidade de produtos alimentícios e a comercialização de frutas e hortaliças orgânicas está ganhando importância como mais uma opção para atender ao consumidor nas redes de supermercados, feiras livres, sacolões e entrega em domicílio (residências e restaurantes). A escassez de informações confiáveis sobre esse setor prejudica a estratégia de investimentos e o acompanhamento do desempenho. A procura por frutas e hortaliças orgânicas é crescente. Um dos principais entraves à expansão do segmento no mercado tem sido o preço, que é maior em relação àqueles produtos de cultivo convencional. Em 2006, as frutas orgânicas tiveram preços mais altos (151%) que as convencionais. No município de São Paulo, a maior parte das lojas que comercializam frutas e hortaliças orgânicas pertence a grandes redes de supermercados (MARTINS *et al.*, 2006).

O aumento do mercado de produtos orgânicos tem acarretado uma preocupação crescente dos governos em regulamentar seus mercados para a comercialização destes produtos. Acredita-se que, com a regulamentação brasileira do setor orgânico, o mercado possa ser finalmente mapeado para que ações de investimentos sejam priorizadas.

Dados estatísticos oficiais sobre a produção de frutas orgânicas são escassos. Até 2007, nenhuma instituição no Brasil era responsável pelo credenciamento e fiscalização das empresas certificadoras (BUAINIAN; BATALHA, 2007).

Atualmente, o Ministério da Agricultura e o Inmetro são os órgãos responsáveis pela fiscalização e, até o final de 2010, deve finalizar o cadastro oficial nacional de produtores orgânicos, quando, certamente, teremos dados estatísticos mais consolidados sobre a produção de frutas orgânicas.

Os principais países que o Brasil exportou alimentos orgânicos, no período de 2006 a 2010, estão descritos na Tabela 1 (MDIC/SECEX,

2010). Podem ser destacados os países da União Europeia e dos Estados Unidos como os maiores mercados.

Tabela 1 – Exportação brasileira de produtos orgânicos de agosto 2006 a junho 2010

Países	Kg
Holanda	13.894.587
Suécia	8.640.420
Estados Unidos	6.839.399
França	4.627.555
Reino Unido	3.209.250
Bélgica	1.669.640
Dinamarca	1.600.629
Noruega	1.283.622
Canadá	473.212
Japão	472.565

Fonte: MDIC/SECEX (2010).

Entre as frutas exportadas pode-se destacar a manga, com 1.542.027 kg, com 3,4% de participação no total de alimentos orgânicos exportado, seguida pelo abacaxi, com 4.830 kg e 0,02% de participação, e pelo mamão, com 3.671 kg e 0,01%. O volume de frutas orgânicas exportadas no período de 2006 a 2010 estão na Figura 6.

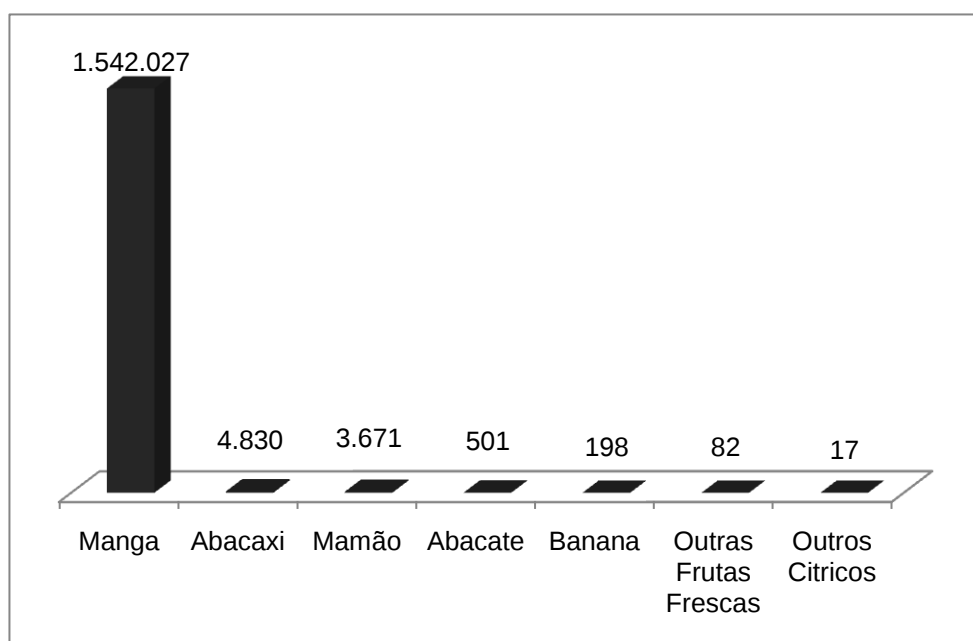


Figura 6 – Quantidade, em kg, de frutas orgânicas exportadas, no período de agosto de 2006 a janeiro de 2010.

Fonte: MDIC/SECEX (2010).

Segundo o IBRAF (2010a), as principais frutas orgânicas cultivadas no Brasil são: goiaba, mamão, manga, maracujá, banana, uva, morango e citrus.

O Sebrae realizou uma pesquisa em 611 pontos de comercialização de alimentos orgânicos no Brasil. A pesquisa mostrou que 203 desses canais de comercialização eram supermercados, 224 associações e feiras livres, 119 lojas e comércio e 65 realizavam entregas de cestas em domicílio. Do universo pesquisado, em termos percentuais, a comercialização por supermercados é praticamente idêntica à dos produtos orgânicos vendidos em feiras livres e por associações (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

Uma tendência crescente para a comercialização dos alimentos orgânicos no Brasil é por meio de cooperativas. Em muitas cidades, os consumidores se unem para organizar uma cooperativa e começam a vender e comprar produtos dos agricultores que sejam membros da cooperativa. Essa forma de comercialização vem sendo utilizada por consumidores e agricultores no sul do Brasil (WILLER; KILCHER, 2010).

O perfil de consumidores de alimentos orgânicos no Brasil são pessoas entre 30 e 50 anos, geralmente do sexo feminino, com instrução elevada, de classe média e com hábito de consumo diversificado. As motivações para comprar produtos orgânicos são a saúde pessoal e familiar, seguidas da não utilização do uso de agroquímicos, do valor biológico, do sabor e do aroma. O consumo de frutas e hortaliças orgânicas é maior entre mulheres de faixa etária entre 30 a 50 anos, com renda média mensal de R\$ 2.540,00 (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

Os países em desenvolvimento estão começando a se beneficiar com as oportunidades do mercado de produtos orgânicos; porém, sob as circunstâncias atuais, os grandes produtores estão mais preparados para alcançar os mercados internacionais. A quantidade limitada de produtos orgânicos e os padrões de qualidade podem limitar o atendimento à demanda para alimentos orgânicos em mercados como Estados Unidos, Europa e Japão. O acesso à certificação e o processamento do alimento orgânico são os principais desafios, para que as empresas brasileiras se

mantenham bem colocadas no mercado orgânico nos próximos anos (SEBRAE, 2010).

2.3 Panorama da produção convencional e orgânica de manga

A manga é uma fruta nativa da Ásia, mais precisamente da Índia e se disseminou por várias regiões do mundo, tendo em 2009 registrado uma produção de, aproximadamente, 35 milhões de toneladas (SOUZA *et al.*, 2002; FAO, 2010).

De acordo com a FAO (2010), que contabiliza os dados de manga, goiaba e mangostão em conjunto, o mundo produziu em 2008 mais de 33 milhões de toneladas das três frutas tropicais. A manga é, certamente, pelo menos em quantidade, a mais importante das três frutas. A Índia é o primeiro produtor mundial, com mais de 40% do total e uma produção quase quatro vezes maior que a China, que é a segunda colocada. O Brasil ocupa a sétima posição, com uma produção de 1,5 milhões de toneladas produzidas, em uma área 90 mil hectares. É importante destacar que a produtividade brasileira é bem superior aos demais grandes produtores (HORTIBRASIL, 2009)

No Brasil, a manga encontra excelentes condições para o seu desenvolvimento e sua produção, sendo cultivada em quase todos os estados (SIQUEIRA *et al.*, 2005). Na Figura 7, pode-se verificar os dez estados com maior produção de manga do Brasil em 2008. Neste ano, o estado da Bahia assumiu posição de destaque, com uma produção de 471.983 toneladas. O estado Minas Gerais pode ser caracterizado como um dos principais estados produtores de manga do país, com 95.165 toneladas e ocupa a quarta posição entre os estados produtores.

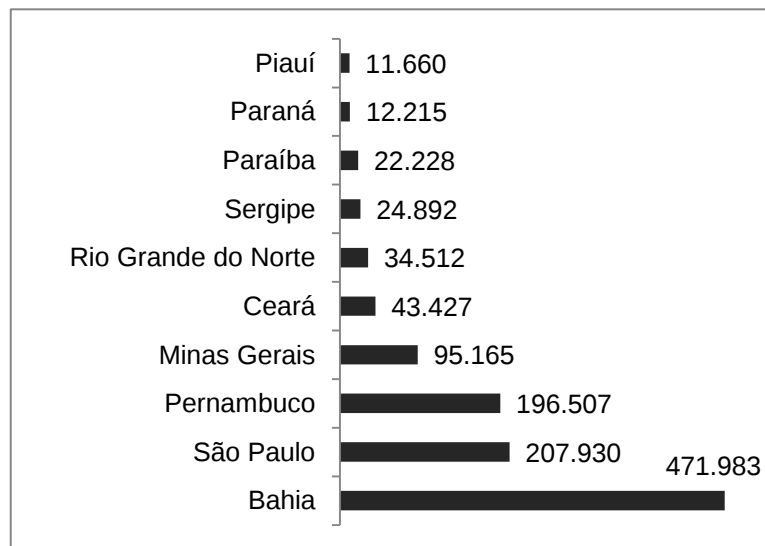


Figura 7 – Quantidade produzida de manga (toneladas) pelos principais estados brasileiros em 2008.

Fonte: IBGE (2010).

Com uma produção de frutas pequena, irregular e concentrada em poucos produtos, Minas Gerais tem pouco destaque no comércio internacional de frutas frescas e processadas. A falta de padronização das frutas mineiras prejudica a comercialização internacional, por não atender às exigências quanto à uniformidade, ao sabor, à coloração e ao grau de maturação impostas pelos países importadores. Esses padrões, além de agregarem valor, são essenciais para o processo de embalagem, transporte e exposição do produto (VILLELA; MOREIRA, 2008).

A cultura da manga no estado de Minas Gerais encontra-se localizada em várias regiões, com destaque para a região Norte, Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Zona da Mata. A Figura 8 mostra as principais regiões produtoras de manga no estado de Minas Gerais em 2008. Destaque para a região Norte, ocupando o primeiro lugar, com a produção de 32.145 toneladas neste ano. A região da Zona da Mata merece destaque na produção de manga, estando em quarto lugar, com uma produção de 11.089 toneladas.

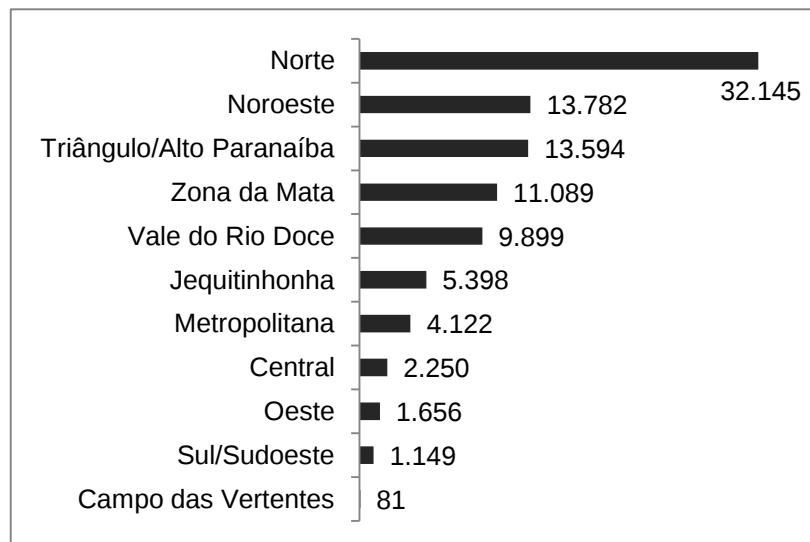


Figura 8 – Quantidade produzida de manga (toneladas) nas regiões produtoras do estado de Minas Gerais em 2008.

Fonte: IBGE (2010).

A manga foi a principal fruta exportada no estado de Minas Gerais, nos sete primeiros meses de 2009. Os principais países de destino das exportações da manga foram Portugal, Alemanha e Espanha; esses mercados responderam por 99% das aquisições. Neste período, as importações da fruta pelos três países foram de US\$ 582 mil, US\$ 79 mil e US\$ 29 mil, respectivamente. No Brasil, Minas Gerais ocupa a sexta posição entre os principais estados exportadores de manga. O mercado internacional é uma alternativa diante da oscilação dos preços e, principalmente, para a queda das cotações que se inicia no período da safra. A adesão dos produtores às novas tecnologias, além da irrigação e dos tratos culturais, ajuda a impulsionar a produção da fruta no Estado. A melhoria das condições de comercialização também tem contribuído para fortalecer a fruticultura do estado de Minas Gerais (MINAS EM PAUTA, 2010).

A mangueira *Mangifera indica* var. Ubá é muito conhecida no estado de Minas gerais. Está presente na região da Zona da Mata em diferentes condições de cultivo. Existem os pomares domésticos, com número de plantas variável, que não foram plantados com finalidade comercial, os quais constituem ainda a base da produção regional, e os plantios planejados, com produção destinada às agroindústrias, os quais tiveram início apenas nos últimos dez anos (RAMOS *et al.*, 2005).

É citada como uma das preferidas para a produção de sucos, em virtude de seu sabor, sua textura e a cor da sua polpa. A polpa amarelada é saborosa e suculenta, com bom teor de sólidos solúveis, em torno de 14 °Brix, acidez de 0,2% e *Ratio* de 70. Suas fibras são curtas e macias (DONÁDIO, 1996). Apresenta desuniformidade de aparência e de maturação na planta, elevada perecibilidade e suscetividade a doenças, além de carecer de técnicas adequadas de colheita, pós-colheita, armazenamento, transporte e comercialização (RAMOS *et al.*, 2007).

A manga Ubá tem sua colheita concentrada de dezembro a janeiro, que é um período de ocorrência de temperaturas e precipitações pluviométricas elevadas. O fruto pode ser colhido verde e continua o processo de amadurecimento em armazenamento.

Dados estatísticos oficiais sobre a produção orgânica de manga no Brasil são escassos, mas sabe-se que o sistema de produção de mangas orgânicas está sendo seguido por pequenos e médios produtores de diferentes regiões do país. No estado da Paraíba são cultivados mangueiras das variedades Tommy Atkins e Keitt. O produto é exportado para a Europa (TODA FRUTA, 2010).

O Brasil está presente no mercado alemão de produtos orgânicos como fornecedor de manga. Os consumidores alemães preferem comprar variedades de manga grande (400 a 600 g), em vez de mangas menores. Este dado é importante, visto que a Alemanha é um dos maiores mercados para produtos orgânicos da União Europeia. O preço da manga orgânica é elevado por ser uma fruta muito demandada pelos importadores. (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

O cultivo orgânico da manga no estado de São Paulo está ganhando força, com o aumento do número de produtores interessados no cultivo diferenciado. A procura por frutas orgânicas se dá pelo sabor mais adocicado que estes produtos possuem, quando comparados com as frutas resultantes dos sistemas convencionais de produção. Apesar de ainda não haver números sobre a produção das mangas orgânicas na região, sabe-se que os produtores estão exportando essas frutas em

sua forma comum ou em forma de polpa para países como Holanda e Portugal (ABANORTE, 2008).

A manga orgânica, certificada pelo Instituto Biodinâmico (IBD), está distribuída, principalmente, nos estados de São Paulo e Minas Gerais. Em menor quantidade nos estados da Bahia, Pernambuco, Paraná, Ceará e Paraíba. O principal produto orgânico processado, utilizando a manga, é a polpa orgânica.

Dados estatísticos sobre o volume produzido de manga orgânica certificada é difícil de obter, pois as certificadoras dizem que essas informações não estão consolidadas, que são confidenciais e os seus clientes preferem que sejam mantidas sob sigilo.

A ausência de dados estatísticos sobre o mercado de frutas orgânicas, bem como da manga, dificulta a adoção de estratégias para o setor. A decisão de investimentos e a definição de linhas de financiamento para o setor ficam prejudicadas diante da carência desses dados.

No estado de Minas Gerais, o clima de grande parte da região da Zona da Mata mineira é apropriado ao cultivo da mangueira, o que permite uma produção satisfatória de frutos sem a necessidade de tratamentos culturais intensivos. Esse fato fez com que a região se tornasse um importante polo produtor dessa fruta, inclusive de frutas orgânicas.

A manga “Ubá” orgânica é tradicionalmente cultivada no município de Guidoal, localizado na Zona da Mata mineira. Em 2005 e 2006, parte das frutas produzidas na região recebeu certificação orgânica, por incentivo das agroindústrias instaladas na região, que as transformaram em polpa orgânica, comercializada nos mercados nacional e internacional. De acordo com as agroindústrias envolvidas nesse processo, essa iniciativa não teve continuidade, em virtude da dificuldade no processamento das mangas convencionais e orgânicas, em um curto período de tempo (dois meses: dezembro e janeiro), uma vez que as normas de produção orgânica exigem uma rigorosa separação física na recepção e no processamento das frutas e no armazenamento da polpa orgânica produzida. Assim, durante a safra, antes de iniciar o processamento de um lote de manga orgânica, é

necessário paralisar o processamento de manga convencional, para que os equipamentos de processamento sejam higienizados e sanitizados com produtos específicos, ou seja, de uso permitido no processamento de frutas orgânicas (RAMOS *et al.*, 2010a).

Em pesquisa realizada com as agroindústrias localizadas na região da Zona da Mata mineira, foram processadas nas safras de 2005/2006 e 2006/2007, aproximadamente 750 toneladas por safra de polpa de manga “Ubá” orgânica. Deste volume, aproximadamente 80% foram comercializados no mercado internacional. Para a safra de 2010/2011 será processada aproximadamente 310 toneladas.

Investir no cultivo convencional e orgânico de manga “Ubá” constitui uma importante estratégia para o desenvolvimento da região, pois permitirá aumento na renda dos produtores, principalmente dos produtores familiares, e também aumentará a competitividade das agroindústrias instaladas na região. A produção de manga “Ubá” orgânica, em nível regional, apresenta elevado potencial, em razão do clima apropriado ao cultivo dessa fruteira, e estar diretamente vinculada à agricultura familiar, podendo se tornar um ramo agrícola importante, com condições de expandir para as médias e grandes propriedades, ganhando escala e mercado.

2.4 Panorama da produção de goiaba

A goiabeira pertence ao gênero *Psidium guayava*, da família *Myrtaceae* (SOUZA *et al.*, 2003). É uma fruta típica das regiões tropicais e tem apresentado largo consumo no Brasil nas formas *in natura* e industrializada. A goiaba, quando comparada com outras frutas tropicais, destaca-se por suas excelentes qualidades nutricionais; pois, apresenta elevados teores de vitaminas A, B e C, além de suas excelentes propriedades sensoriais. É considerada uma fruta excelente para o consumo ao natural e para o processamento. Possui polpa de excelente qualidade industrial, que permite o seu

aproveitamento para o processamento de doces em calda, doces em massa, geleias, sucos e néctares (RAMOS *et al.*, 2010b).

Em se tratando da produção de goiaba, uma das principais considerações a serem feitas refere-se à escassez de dados estatísticos oficiais recentes sobre sua produção mundial. No cenário agrícola mundial de frutas, a goiaba ainda é pouco comercializada.

Em 2008, a produção brasileira de goiaba foi de 312.348 toneladas, segundo dados publicados pelo IBGE (2010). Os estados de Pernambuco e São Paulo foram os principais produtores da fruta, como mostra a Figura 9. O estado de Minas Gerais produziu 13.519 toneladas de goiaba, ocupando a quinta posição na produção nacional.

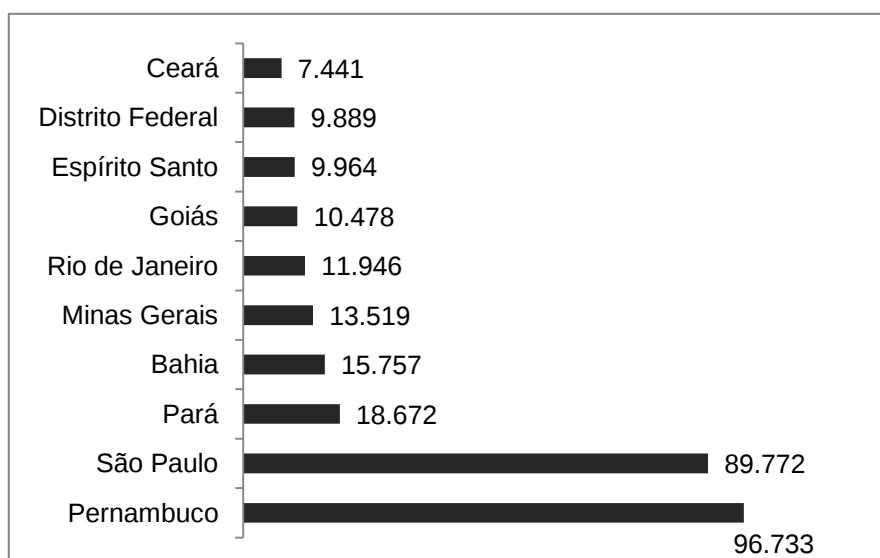


Figura 9 – Quantidade produzida de goiaba (toneladas) pelos principais estados brasileiros em 2008.

Fonte: IBGE (2010).

Em Minas Gerais, o cultivo da fruta está presente nas 12 regionais em que o Estado é dividido, conforme pode ser observado na Figura 10. A região da Zona da Mata ocupa a primeira posição na produção mineira, com 6.195 toneladas. Esses dados mostram a importância econômica da goiaba para o desenvolvimento da fruticultura da região.

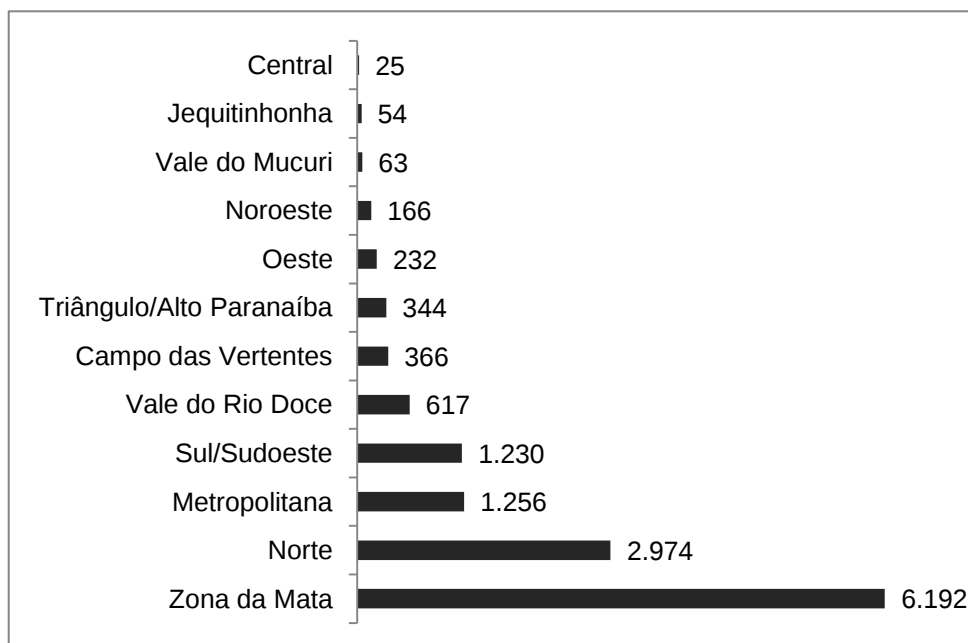


Figura 10 – Quantidade produzida de goiaba (em toneladas) nas regiões do estado de Minas Gerais em 2008.
Fonte: IBGE (2010).

O mercado da goiaba na região da Zona da Mata está dividido em frutas destinadas tanto para consumo *in natura* quanto para industrialização. A maior parte dos produtores (55%) destina sua produção para o consumo *in natura*. Eles preferem atender ao mercado de frutas para o consumo ao natural, em virtude dos melhores preços pagos na comercialização da fruta. Frutas mais maduras e com algum dano físico são, principalmente, adquiridos pelas agroindústrias processadoras de frutas localizadas na região. A goiaba é utilizada no preparo de doces, polpa, suco e néctar.

As cultivares para fins industriais devem produzir frutos de tamanho médio, redondos, com polpa vermelha, espessa e não muito aquosa, com pouca semente, sólidos solúveis de 8,0 a 12,0 °Brix, pH de 3,8 a 4,3 e acidez entre 0,35 e 0,63%, expressa em ácido cítrico (GONZAGA NETO, 1990).

A “Paluma” é a variedade mais cultivada no Brasil. É uma planta altamente produtiva e vigorosa. As frutas são grandes (mais de 200 g), casca lisa, cor amarela quando madura; polpa de intenso vermelho escuro, firme e sabor muito agradável e alto teor de sólidos solúveis (aproximadamente 10 °Brix) e poucas sementes (WATLINGTON, 2006).

Atualmente, o aumento do consumo da goiaba *in natura* nos principais mercados consumidores do Brasil está condicionado à melhoria no nível de qualidade do produto. Esses mercados exigem frutas uniformes quanto ao tamanho, à forma e à coloração. Um dos principais desafios que os produtores devem enfrentar para ampliar sua participação no mercado é divulgar o produto nos importantes centros de consumo. Investir na qualidade e no *marketing* é fator essencial para desenvolver o mercado nacional e internacional da goiaba (RAMOS *et al.*, 2010b).

2.5 Sistema de rastreabilidade

Um sistema de rastreabilidade permite identificar com exatidão um problema de segurança alimentar, por meio da localização de uma região específica. Os locais incluem campos de plantação, embaladores, transportadores, atacadistas e varejistas. O registro das informações é necessário para possibilitar um fluxo eficiente de mercadorias e de informações entre parceiros, visando identificar as partes envolvidas na cadeia produtiva (EAN BRASIL, 2008b).

A rastreabilidade é fundamental para a segurança alimentar, especialmente nos casos em que o impacto provocado por incidentes envolvendo produtos alimentícios causa danos à saúde dos consumidores, bem como redução da confiança da população nos produtos, nos órgãos de fiscalização e nas empresas. Essa ferramenta tem a capacidade de detectar a origem e de seguir o rastro de um alimento, seja qual for sua finalidade, ou de outra substância ou matéria-prima destinada a ser incorporada nos alimentos (RAMOS *et al.*, 2007).

Para Smith *et al.* (2005), os sistemas de rastreabilidade são importantes para os segmentos de distribuição, varejo e indústria de alimentos pelos seguintes fatores: a) diferencial de competitividade; b) fortalece a imagem institucional da empresa; c) auxilia no posicionamento da marca no mercado; d) estreita relação com os

fornecedores; e) melhora o gerenciamento da cadeia de suprimentos; e f) facilita o controle de qualidade e a segurança dos alimentos.

A utilização de sistemas de rastreabilidade é de fundamental importância para que um produto adquira a confiança dos consumidores e participe do mercado internacional. O mercado cada vez mais exige qualidade dos produtos e o controle sobre todo o sistema de produção. A rastreabilidade mostra-se como uma ferramenta importante para oferecer produtos diferenciados, identificar produtos de regiões específicas e diagnosticar problemas na produção (NEVES *et al.*, 2008).

2.5.1 Conceito de rastreabilidade

Os sistemas de rastreabilidade estão presentes na literatura de gestão da qualidade sob diferentes definições e enfoques distintos. Mas, a sua essência é a mesma nos diferentes conceitos.

De acordo com a NBR ISO 9000, o termo rastreabilidade é definido como a capacidade de recuperação do histórico, da aplicação ou da localização de uma atividade, processo, produto ou organização, por meio de identificações registradas. Quando se considera um produto, a rastreabilidade está relacionada com a identificação da origem dos materiais utilizados no preparo, a história do processamento, a distribuição e sua localização no mercado.

Alguns pesquisadores definem a rastreabilidade de acordo com seu objeto de estudo. A rastreabilidade pode também ser definida como o mecanismo que permite identificar a origem do produto desde o campo até o consumidor final, podendo ter ou não passado por uma ou mais transformações, como no caso de alimentos processados. É um conjunto de medidas que possibilita controlar e monitorar sistematicamente todas as entradas e saídas nas unidades sejam elas produtivas processadoras ou distribuidoras, visando garantir a origem e a qualidade do produto final (DULLEY; TOLEDO, 2003).

Segundo Batalha (2007a), rastreabilidade é a habilidade de rastrear um lote de um produto da produção rural até os canais de distribuição. A rastreabilidade deve ser administrada pelo estabelecimento de um sistema que mantém os registros dos produtos. As informações podem ser sobre os insumos utilizados, os processos de produção, o pessoal envolvido, os equipamentos utilizados, etc.

A identificação do lote do produto que se deseja rastrear, seja a matéria-prima, produto processado ou os insumos, é um ponto importante para aplicação da rastreabilidade. Quanto mais homogêneo for o lote mais eficiente será o sistema.

2.5.2 Aspectos legais e de regulamentação

Em muitos países, a rastreabilidade já é adotada como prática obrigatória para a reconstituição da origem, da embalagem, do transporte e do armazenamento de alguns produtos.

A União Europeia criou o Regulamento CE nº 178/2002, conhecido como a “Lei dos Alimentos”, que estabelece os princípios, as normas gerais e os procedimentos em relação à segurança dos alimentos. O regulamento trata da obrigatoriedade da rastreabilidade em todas as fases da produção, transformação e distribuição dos gêneros alimentícios ou qualquer outra substância destinada a ser incorporada nos alimentos.

Desde a década de 1990, os órgãos reguladores competentes do Brasil vêm se empenhando em adotar normas e legislações que contribuam para a segurança alimentar do país. Algumas ações estão sendo efetivadas para a melhoria da rastreabilidade de alimentos. A Produção Integrada de Frutas (PIF) é um programa de avaliação da conformidade e foi desenvolvido pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO) em conjunto com o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Teve início em 1998, com a cultura da macieira, na região de Vacaria-RS e Friburgo-SC, pois os produtores e

as empresas que trabalham com exportação de maçãs verificaram que sem um programa de produção integrada eles estariam fora do mercado internacional. Seu principal objetivo é substituir as práticas convencionais por um processo que possibilite a diminuição dos custos de produção, melhoria da qualidade, redução dos danos ambientais e do aumento do grau de credibilidade e confiabilidade do consumidor em relação às frutas brasileiras. Em cada país há diferenças nas normas para produção integrada quanto ao uso de produtos químicos, carências, manejo em geral, etc. Cada país adapta as normas básicas estabelecidas pela Organização Internacional de Controle Biológico (OICB) às suas condições regionais, lembrando que os limites estabelecidos e as restrições, em termos de uso de agroquímicos e práticas culturais, devem ser respeitadas (PIF, 2008). O programa gera frutas de alta qualidade, priorizando a aplicação de recursos naturais, a substituição de insumos poluentes, o monitoramento dos procedimentos e a rastreabilidade de todo o processo. A PIF não garante totalmente a aceitação do produto brasileiro no mercado externo. A fruta brasileira, que possui o selo de certificação da PIF, necessita da aprovação dos órgãos internacionais competentes que regulamentem e aceitem as condições do processo produtivo brasileiro. É claro que, ao obter o selo de certificação brasileiro atestando a adesão a PIF, o exportador está em larga vantagem aos demais, visto que o processo produtivo adotado pelo programa utilizou o mínimo de produtos químicos, além de seguir padrões de baixo impacto ambiental, principais fatores exigidos pelos importadores de frutas frescas (CINTRA; BOTEON, 2006).

As diretrizes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) foram publicadas favorecendo 14 espécies de frutas: maçã, manga, uva, mamão, melão, pêssago, goiaba, caqui, citros, caju, coco, banana, maracujá e figo. Sendo que a produção integrada de frutas para maçã está totalmente concluída, possuindo o aval do MAPA e do INMETRO e do principal setor, os importadores europeus. Os produtores que o adotaram possuem o selo de

certificação como garantia de qualidade e adequação aos padrões estipulados (CINTRA; BOTEON, 2006).

O MAPA, por meio da Instrução Normativa nº 20, de 27 de setembro de 2001, determina que a rastreabilidade torne-se obrigatória na Produção Integrada de Frutas (PIF) (BRASIL, 2001). É indispensável elaborar cadernos de campo e de pós-colheita para o registro de dados de todos os procedimentos adotados no campo. A atualização dos dados é necessária e deve ser realizada de forma eficiente, para que a rastreabilidade possa ser executada em todas as etapas do processo de produção.

A Instrução Normativa nº 12, de 18 de setembro de 2003, do MAPA, determina os padrões para a produção integrada de manga, e a garantia da rastreabilidade do produto é um dos itens obrigatórios (BRASIL, 2003).

Atualmente, a PIF é uma das principais ações para aumentar a participação brasileira na comercialização de frutas no mercado global e pressupõe ajustes às normas internacionais. Vários países fixam a produção integrada como requisito na importação de frutas (RAMOS *et al.*, 2007).

Conforme definido na Resolução RDC nº 275, de 21 de março de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que estabelece o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação Aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos, um requisito obrigatório é o “Programa de recolhimento de alimentos” (Recall). Esse item diz respeito ao procedimento de recolhimento, em que a empresa deve ser capaz de correlacionar um lote de insumo com um produto acabado e determinar a localização de seus produtos nos pontos de venda. Esses aspectos descritos são premissas da rastreabilidade (BRASIL, 2002).

Para Iba *et al.* (2003), o Brasil deveria passar a adotar a rastreabilidade dos alimentos de maneira geral, não apenas para atender ao mercado externo, mas, também, para garantir a saúde pública de sua população. É evidente que o esforço conjunto dos

setores produtivos e do governo para implementar e viabilizar o processo de rastreabilidade é um passo fundamental para garantir ao Brasil uma posição de destaque no cenário internacional.

2.5.3 Implantação e estrutura do sistema de rastreabilidade

Para implantar um sistema de rastreabilidade é necessária a identificação do produto ou o seu lote que se deseja rastrear, a criação de bancos de dados, onde sejam registradas as ocorrências relevantes na vida do produto, e um mecanismo de busca para se pesquisar o histórico de cada um, no caso de alguma investigação (NEVES *et al.*, 2008). É fundamental a correta definição do produto ou o seu lote em cada sistema de rastreabilidade (LIRANI, 2004). Na fruticultura, o produto é geralmente o lote de frutas.

A eficiência e a exatidão de um sistema de rastreabilidade dependem da composição do lote. Quanto mais homogêneos eles forem, mais preciso será o sistema de rastreabilidade. O tamanho do lote é determinado pelo produtor ou importador, que deve ser identificado individualmente e esta identificação deve fornecer uma ligação ao histórico do produto (EAN BRASIL, 2008a).

Alguns aspectos fundamentais são importantes no sistema de rastreabilidade. A **identificação** dos itens (produtos, caixas e *pallets*) é a base dos sistemas de rastreabilidade. Não há como assegurá-la sem que os itens recebam identificações únicas e exclusivas. A **captura** e o **registro** dos dados são informações essenciais e devem ser gravadas por meio de registros digitais ou manuais. O **gerenciamento dos dados** deve ser feito entre as unidades. Deve haver ligação entre as informações dos produtos, da matéria-prima utilizada para produção e o processo de fabricação no qual foi utilizada. A **comunicação** entre as informações no sistema deve ser habilitada a proporcionar informações claras e de modo rápido, em tempo hábil, para tomar as providências quando necessárias, para evitar problemas e riscos (EAN BRASIL, 2008a).

A estrutura básica de um sistema de rastreabilidade é o produto a ser rastreado e as atividades que fazem parte da produção desse produto. A abrangência do sistema de rastreabilidade determina quais são as rotas seguidas durante a produção, a distribuição e as respectivas atividades envolvidas (BATALHA, 2007a).

Segundo Moe (1998), dois elementos são componentes-chave em sistemas de rastreabilidade, com informações armazenadas em cada um deles: o produto e o processo. O curso do produto descreve o caminho pelo qual ele pode ser identificado (na produção, na distribuição e no varejo). O processo (atividade) descreve informações sobre o processamento e a qualidade da matéria-prima e dos ingredientes, entre outras. A quantidade e o tipo de informação podem ser registrados segundo a necessidade do sistema e pode ser transmitido em partes ou como um todo pela cadeia de alimentos.

A rastreabilidade pode ser aplicada em toda cadeia produtiva, desde a colheita, o transporte, o armazenamento, o processamento, a distribuição e as vendas (chamado **rastreabilidade da cadeia**), ou em parte da cadeia, como internamente a uma organização que pertence a um dos elos da cadeia (chamado **rastreabilidade interna**). Portanto, a rastreabilidade da cadeia pressupõe relacionamento entre diferentes elos da cadeia produtiva, enquanto a rastreabilidade interna, refere-se apenas a um agente. A rastreabilidade interna constitui uma ferramenta de controle de processos internos, objetivando a redução de custos, falhas e perdas. A rastreabilidade interna trata da produção e da estocagem do produto dentro da empresa (MOE, 1998; VINHOLIS; AZEVEDO, 2002). A eficiência na gestão das informações ao longo da cadeia (**rastreabilidade da cadeia**) pode ser melhorada pelo compartilhamento das informações e do planejamento conjunto entre os diversos agentes. A gestão da cadeia de suprimentos pressupõe a integração de todas as atividades da cadeia, mediante melhoria nos relacionamentos entre os seus diversos elos ou agentes (BATALHA, 2007b).

O fluxo das informações em um sistema de rastreabilidade pode ocorrer no sentido da produção para o consumidor ou o inverso pode

ocorrer, no caso de uma reclamação ou eventualidade. Estas são as chamadas funções “*Descendentes e Ascendentes*” da *rastreabilidade*. “*Descendente*” é a capacidade de seguir o caminho percorrido por um lote específico de material desde o início das operações de produção até a distribuição. Esta função permite responder o que aconteceu com este material e para onde ele foi, além de definir as características dos lotes. Em contrapartida, “*Ascendente*” é a capacidade de identificar a origem no início do processo de um lote específico de material. Permite responder de onde veio este material (SCHWÄGELE, 2005; RAMOS *et al.*, 2007). Estes conceitos estão ilustrados na Figura 11.

O gerenciamento das informações rastreáveis ao longo de toda cadeia produtiva pode ser feita de duas formas: 1) a informação é armazenada em cada elo ao longo da cadeia, seguindo apenas a identificação do produto. Neste caso, é necessário retornar em cada elo para verificar as informações; e 2) as informações seguem com o produto ao longo da cadeia. Esta forma de rastreabilidade é realizada quando se necessita que o consumidor visualize a informação, para fins legais ou de estratégia de *marketing* (produtos orgânicos, produtos geneticamente modificados, alimentos frescos de determinada região e método especial de abate de animais). Existem sistemas de rastreabilidade que envolvem poucos elos da cadeia, assim como há os que envolvem toda a cadeia. Da mesma forma, há sistemas com poucas informações rastreadas e outros com maior número de informações (data de produção, número do lote, condições de produção, etc.). O volume de informações e o número de elos da cadeia envolvidos no sistema de rastreabilidade dependem da demanda por informação por parte do consumidor e da necessidade de controle da empresa. A rastreabilidade, envolvendo toda a cadeia agroindustrial, é mais interessante para fins e procedimentos de *recall* de produto (MOE, 1998; VINHOLIS; AZEVEDO, 2002; BATALHA, 2007b).

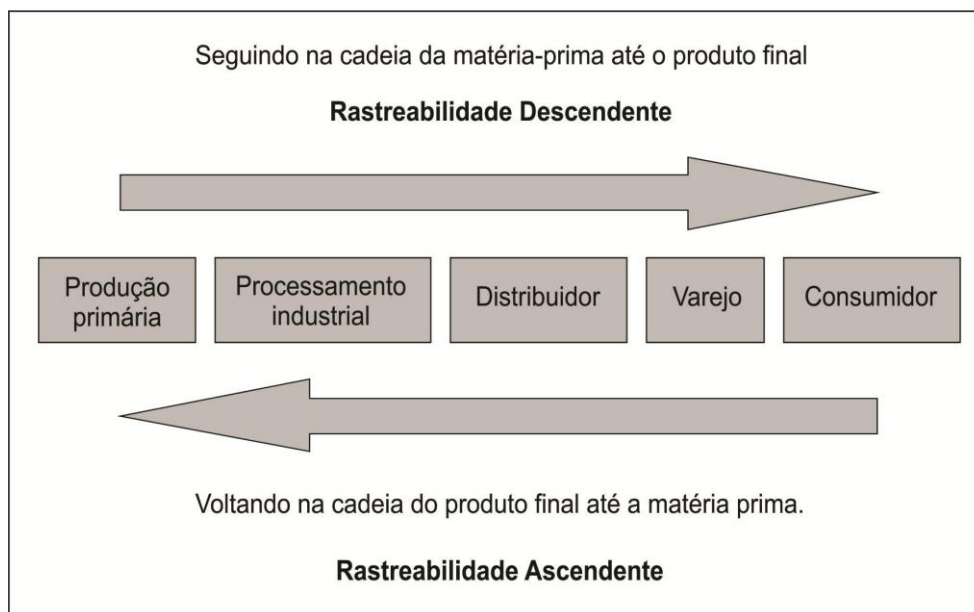


Figura 11 – Rastreabilidade ao longo da cadeia de alimentos.
Fonte: adaptado de Schwägele (2005) e Ramos *et al.* (2007).

A elaboração de um programa da qualidade que vise rastrear produtos de uma empresa ou a cadeia como um todo pode apresentar diferentes níveis de complexidade. A determinação do grau de rastreabilidade que se pretende adotar depende de duas importantes variáveis: o custo de implementação e a realização do processo. No caso da ocorrência de uma irregularidade, este custo está associado à busca nos processos, ao exame dos registros, à identificação dos componentes do produto em vários estádios do acabamento, à revisão dos registros de expedição e à localização de produtos fora de conformidade, possivelmente existentes e ainda não distribuídos, e os já em uso (VINHOLIS; AZEVEDO, 2002). O registro de todas as etapas da cadeia produtiva e a identificação dos produtos facilita e diminui o tempo e os recursos necessários para que a fonte do problema seja identificada e que produtos suspeitos sejam recolhidos, poupando que outras pessoas sejam afetadas (BENEVIDES, 2006).

2.5.4 Instrumento técnico para aplicação da rastreabilidade

A rastreabilidade de um produto, localizado dentro da cadeia de suprimentos, pode ser realizada por meio de consultas aos registros mantidos nos pontos da cadeia de suprimentos (EAN BRASIL, 2008b).

A escolha do modo de identificação e o registro dos dados do produto são importantes para o sucesso do sistema de rastreabilidade, já que será responsável pelo armazenamento das informações ao longo da cadeia produtiva.

É fundamental conhecer as tecnologias disponíveis para transmissão dos dados na cadeia de suprimentos, que fornecem recursos para o acompanhamento e o rastreamento dos produtos.

Várias empresas têm utilizado códigos de barras para entrada de dados no sistema de rastreabilidade. A automação, a maior velocidade e a redução de erros proporcionam ao código de barras uma estrutura simples e exata para aplicação no sistema de rastreabilidade. Cada vez mais indústrias, em especial o setor varejista, utilizam o código de barras como principal meio de identificação de itens (REGATTIERI *et al.*, 2007). No entanto, a adoção de códigos de barra demanda alto investimento com leitores óticos, *softwares*, etiquetas adesivas, além do computador (BENEVIDES, 2006). Já em frutas na fase de produção, a identificação é feita por talhão. Depois de colhida, cada fruta é identificada por meio de adesivos (mais comum) ou por impressão a cera ou a laser (não muito comuns no Brasil) (BATALHA *et al.*, 2007a).

Existem meios mais sofisticados como o uso de tecnologia de informação e microeletrônica. A identificação por rádio frequência ou *radio frequency identification* (RFID) é um método de identificação automática que se baseia no armazenamento e na recuperação de dados armazenados em sistemas, com o emprego de antenas e etiquetas. Uma etiqueta de identificação por rádio frequência pode ser incorporada a um produto, embalagem, *pallet* ou animal, fazendo-se uso de ondas de rádio frequência (MORETI; SARGENT 2007).

Outro sistema possível de ser utilizado é a identificação manual, que também pode fornecer as informações necessárias para o seu adequado funcionamento.

O desenvolvimento de programas de computador pode ser extremamente útil para pequenas e médias empresas no gerenciamento das informações, reduzindo o trabalho com papéis. Em trabalho conduzido por PINTO *et al.* (2006), foi desenvolvido um programa de computador chamado PaniGest, para aplicação no gerenciamento da rastreabilidade, no controle de qualidade e no aperfeiçoamento da produção. O banco de dados pode armazenar informações de controle de qualidade da matéria-prima, do processo de produção e do produto final. Permite ainda análise de custos de produção, consumo de matéria-prima e insumos e aplicação da rastreabilidade na cadeia de alimentos.

Em outro estudo conduzido por Ramos *et al.* (2007), foi desenvolvido um sistema de banco de dados de fácil operação e manuseio – o Sistema de Rastreabilidade (SR), destinado à cadeia produtiva de manga, incluindo produtores e agroindústrias. O SR pode armazenar informações relativas ao campo, ao galpão de maturação e à indústria. Os dados relativos ao campo trazem informações de práticas de produção, colheita e pós-colheita. A indústria aborda aspectos do cadastro de clientes, insumos, fornecedores e os produtos processados. Por meio de consultas aos dados agrupados no SR é possível obter informações relativas ao processo de produção e industrialização. A Figura 12 mostra um dos principais menus do programa.

Esses trabalhos mostram a possibilidade de aplicação e gerenciamento de sistemas de rastreabilidade em toda cadeia produtiva de alimentos, utilizando programas de computador sem grandes investimentos, podendo ser uma alternativa viável para pequenos, médios e grandes estabelecimentos, levando em consideração a necessidade de adaptação à realidade dos usuários em cada sistema produtivo.

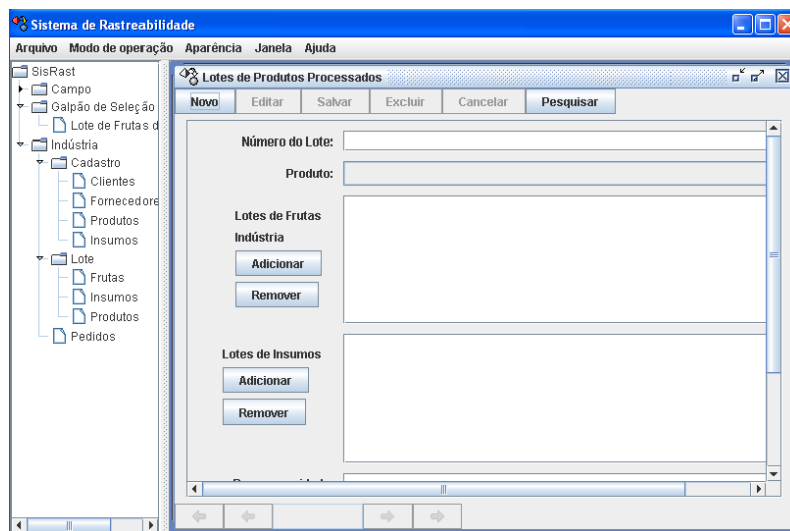


Figura 12 – Menu do SR para cadastro de informações relativas à indústria.

Fonte: RAMOS *et al.* (2007).

Os graves acidentes de contaminação dos alimentos alertaram para a importância da introdução de ferramentas que minimizem os problemas relacionados à segurança alimentar, por meio da utilização de sistemas de qualidade.

O mercado externo exige qualidade dos produtos e o controle sobre todo o sistema de produção. A utilização do sistema de rastreabilidade é de fundamental importância para que um produto adquira a confiança dos consumidores e participe do comércio externo.

A necessidade de um sistema de rastreabilidade é uma exigência para a cadeia de alimentos processados que desejam exportar os seus produtos e fazer parte da gestão para produção de alimentos seguros (BATALHA, 2007a).

Os diversos sistemas de rastreabilidade possibilitam agregação de valor ao produto, diferenciando-o com investimentos, muitas vezes inferiores em relação à criação de marcas e às promoções do produto no mercado externo (CINTRA *et al.*, 2006).

É necessário um controle mais rigoroso e exigente das regulamentações vigentes e a criação de novas leis que visam garantir a qualidade e a segurança na cadeia de produção de alimentos.

Conhecer a procedência do que está sendo produzido é de extrema importância, a fim de minimizar os riscos à saúde dos consumidores, mantendo a confiança do mercado e do consumidor. A rastreabilidade permite criar produtos diferenciados pelo modo em que foram fabricados, identificar produtos de regiões específicas e diagnosticar problemas na produção, entre outros.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DA MANGA “UBÁ” E GOIABA

Foi realizada a identificação do universo de produtores de manga “Ubá”, tradicionalmente cultivada no município de Guidoal, MG, produtores de goiaba e agroindústrias que atuam no processamento da goiaba e da manga “Ubá”, localizados na microrregião da Zona da Mata mineira.

Para gerar as informações necessárias à caracterização da produção da manga “Ubá” e da goiaba foram elaborados dois questionários, cobrindo dados técnicos relevantes sobre as condições de produção, colheita e pós-colheita. Os questionários foram estruturados em perguntas relacionadas às características das propriedades, da colheita e da pós-colheita. Os questionários incluíram questões que abordaram:

- 1 – tamanho da propriedade;
- 2 – galpão para maturação e seleção das frutas;
- 3 – variedades cultivadas;
- 4 – estrutura de beneficiamento das frutas;
- 5 – período e determinação do ponto de colheita;
- 6 – tipo de colheita (manual ou mecanizada);
- 7 – formas de comercialização e transporte das frutas;
- 8 – manejo dos resíduos; e
- 9 – abastecimento de água.

Para caracterização das agroindústrias foi elaborado um questionário, cobrindo dados sobre o sistema de processamento utilizado e controle de qualidade das frutas processadas. O questionário continha perguntas relacionadas às características da empresa como:

- 1 – tempo de existência;
- 2 - número de funcionários;
- 3 – volume recebido de frutas por dia;
- 4 – principais mercados de comercialização dos produtos de goiaba e manga;
- 5 - forma de captação das frutas;
- 6 – sistema de seleção, limpeza e processamento das frutas;
- 7 – processo e tratamento de resíduos; e,
- 8 – análises realizadas para controle de qualidade dos produtos.

Os questionários foram submetidos a um pré-teste, com a finalidade de validar o instrumento de coleta de dados. Após o pré-teste, foram feitos os ajustes necessários nos questionários. Para gerar as informações necessárias foram realizadas entrevistas nas propriedades e nas agroindústrias. Além disso, foram registradas as condições de colheita e pós-colheita, por meio de fotografias realizadas nos dias das visitas a cada propriedade.

3.2 QUALIDADE DA MANGA “UBÁ” E GOIABA DA COLHEITA ATÉ A RECEPÇÃO NA INDÚSTRIA

3.2.1 Planejamento experimental e coleta das amostras de manga

O experimento foi conduzido segundo o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 3, com três repetições. O primeiro fator foi constituído de quatro propriedades e o segundo de três locais.

Foi realizado contato com três produtores de manga “Ubá”, que compõem o universo de produtores entrevistados junto à caracterização. As amostras de manga “Ubá” foram coletadas na safra de 2008/2009, entre os meses de maior produção da fruta, em propriedades localizadas no município de Guidoal, em Minas Gerais.

Foram realizadas análises microbiológicas, físicas e químicas das frutas. A colheita é usualmente realizada de forma manual; os colhedores sobem nas árvores e balançam seus galhos, as frutas caem ao chão e, em seguida, são transferidas para caixas de madeira.

As amostras foram coletadas em três pontos da cadeia de produção: no campo, logo após a colheita, quando as frutas já estavam nas caixas; no galpão, após a maturação das frutas; e na plataforma de recepção da indústria.

Em uma propriedade foram coletadas amostras no campo, para realizar o amadurecimento das frutas em condições adequadas, em relação ao aspecto sanitário e avaliar o seu efeito sobre as características microbiológicas e físico-químicas. Neste caso, as frutas foram colocadas em caixas de plástico e transportadas para o Setor de Fruticultura (SF) do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa. Para o amadurecimento das frutas, o procedimento utilizado foi o empilhamento das caixas e a cobertura das frutas com jornal e lona. Após o período de cinco dias, as frutas estavam maduras e foram coletadas amostras para realização das análises. Em seguida, as caixas contendo as frutas foram transportadas até a plataforma de recepção da indústria-piloto de Processamento de Frutas do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa. Amostras de manga foram novamente coletadas na plataforma de recepção.

Para avaliação microbiológica das frutas, nas propriedades e na maturação, realizada no SF, foram coletadas três amostras no campo, outras três no galpão de maturação e três na recepção da indústria, sendo cada amostra composta de cinco mangas, perfazendo um total de 36 amostras, como descrito na Tabela 3. O total de mangas analisadas foi de 180. Todas as frutas foram colocadas em sacos de polietileno, esterilizados em autoclave à 121 °C, por 20 minutos, e transportadas em caixas térmicas com gelo para o laboratório.

Para avaliação físico-química foram coletadas três amostras em cada um dos três pontos da cadeia, sendo cada amostra composta de 15 mangas, perfazendo um total de 36, como descrito na Tabela 2. As

mangas foram selecionadas ao acaso, das quais se retirou a polpa para realização das análises em duplicata. O total de mangas analisadas foi de 540.

Tabela 2 – Esquema utilizado para coleta das amostras de manga

	Número de Amostras		
	Campo	Galpão	Indústria
Propriedade 1	3	3	3
Propriedade 2	3	3	3
Propriedade 3	3	3	3
Propriedade 4*	3	3	3

* Propriedade 4 – Maturação realizada no Setor de Fruticultura (SF) da Universidade Federal de Viçosa.

Todas as frutas foram transportadas e analisadas no Laboratório de Ciência de Produtos de Frutas e Hortaliças do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa.

3.2.2 Planejamento experimental e coleta das amostras de goiaba

O experimento foi conduzido segundo o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 2, com três repetições. O primeiro fator foi constituído de três propriedades e o segundo de dois locais.

Foi realizado contato com três produtores de goiaba que compõe o universo de produtores entrevistados. As amostras de goiaba foram coletadas em 2009 entre os meses de maior produção da fruta, em propriedades localizadas na microrregião da Zona da Mata em Minas Gerais.

As amostras foram coletadas em dois pontos da cadeia de produção: no campo, logo após a colheita, quando as frutas já estavam nas caixas; e na plataforma de recepção da indústria.

Para avaliação microbiológica foram coletadas três amostras no momento da colheita e outras três na recepção da indústria, sendo

cada amostra composta de cinco goiabas, perfazendo um total de 18 amostras, como descrito na Tabela 3. O total de goiabas analisadas foi de 90. Todas as frutas foram colocadas em sacos de polietileno, esterilizados em autoclave à 121 °C, por 20 minutos, e transportadas em caixas térmicas com gelo para o laboratório.

Para avaliação física e química da goiaba foram coletadas três amostras em cada um dos dois pontos da cadeia, sendo cada amostra composta de 15 goiabas, perfazendo um total de 18 amostras, como descrito na Tabela 3. O total de goiabas analisadas foi de 270, das quais se retirou a polpa para realização das análises físicas e químicas em duplicata.

Tabela 3 – Esquema utilizado para coleta das amostras de goiaba

	Número de Amostras	
	Campo	Indústria
Propriedade 1	3	3
Propriedade 2	3	3
Propriedade 3	3	3

Todas as frutas foram transportadas e analisadas no Laboratório de Ciência de Produtos de Frutas e Hortaliças do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa.

3.3 QUALIDADE DA MANGA “UBÁ” E GOIABA APÓS A RECEPÇÃO NA INDÚSTRIA

3.3.1 Planejamento experimental e coleta das amostras de manga

Após a recepção na indústria, os caminhões com o carregamento da fruta costumam ficar na plataforma de recepção da agroindústria até o momento do processamento. Algumas vezes

ocorrem falhas nos equipamentos das indústrias, sendo preciso parar o processamento por um período de um dia ou mais. Para avaliar o efeito do tempo de armazenamento sobre a contagem microbiana e as alterações físicas e químicas que diminuem a qualidade da matéria-prima, amostras de manga “Ubá” de três propriedades e a maturação realizada no Setor de Fruticultura (SR) foram coletadas na plataforma de recepção da agroindústria e foram analisadas em três tempos:

- recepção na agroindústria = tempo 0;
- tempo 24 horas; e
- tempo 48 horas.

O experimento foi conduzido segundo o delineamento em parcelas subdivididas, com as propriedades nas parcelas, em quatro níveis (propriedades 1, 2, 3 e 4), com três repetições, e o tempo de armazenamento nas subparcelas em três níveis (0, 24 e 48 horas).

Para avaliação microbiológica foram coletadas três amostras na plataforma de recepção da indústria, outras três no tempo 24 horas e três no tempo 48 horas após a recepção. Cada amostra foi composta de cinco frutas, perfazendo um total de 36, como descrito na Tabela 4. O total de mangas analisadas foi de 180. Todas as frutas foram colocadas em sacos de polietileno, esterilizados em autoclave à 121 °C, por 20 minutos, e transportadas em caixas térmicas com gelo para o laboratório.

Para avaliação física e química foram coletadas três amostras em cada um dos tempos citados anteriormente, sendo cada amostra composta de 15 mangas, perfazendo um total de 36 amostras, como descrito na Tabela 4. O total de mangas analisadas foi de 540, das quais se retirou a polpa para realização das análises físicas e químicas em duplicata.

Tabela 4 – Esquema utilizado para coleta das amostras de manga nos três tempos avaliados

	Número de amostras		
	Recepção = 0 h	24 h	48 h
Propriedade 1	3	3	3
Propriedade 2	3	3	3
Propriedade 3	3	3	3
Propriedade 4*	3	3	3

* Propriedade 4 – Maturação realizada no Setor de Fruticultura (SF) da Universidade Federal de Viçosa.

Todas as frutas foram transportadas e analisadas no Laboratório de Frutas e Hortaliças do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa.

3.3.2 Planejamento experimental e coleta das amostras de goiaba

Para avaliar o efeito do tempo de armazenamento sobre a contagem microbiana e as alterações físicas e químicas após a recepção na indústria, amostras de goiaba de três propriedades foram coletadas na plataforma de recepção e foram analisadas em três tempos:

- recepção na agroindústria = tempo 0 hora;
- tempo 24 horas; e
- tempo 48 horas.

O experimento foi conduzido segundo o delineamento em parcelas subdivididas, com as propriedades nas parcelas, em três níveis (propriedades 1, 2 e 3), com três repetições, e o tempo de armazenamento nas subparcelas em três níveis (0, 24 e 48 horas).

Para avaliação microbiológica foram coletadas três amostras na plataforma de recepção da indústria, outras três no tempo 24 horas e três no tempo 48 horas após a recepção na indústria. Cada amostra foi

composta de cinco frutas, perfazendo um total de 27 amostras, como descrito na Tabela 5. Para avaliação microbiológica, o total de goiabas analisadas foi de 135. Todas as frutas foram colocadas em sacos de polietileno, esterilizados em autoclave à 121 °C, por 20 minutos, e transportadas em caixas térmicas com gelo para o laboratório.

Para avaliação física e química foram coletadas três amostras em cada um dos tempos citados anteriormente, sendo cada amostra composta de 15 mangas, perfazendo um total de 36 amostras, como descrito na Tabela 5. Para avaliação física e química, o total de goiabas analisadas foi de 405, das quais se retirou a polpa para realização das análises físicas e químicas em duplicata.

Tabela 5 – Esquema utilizado para coleta das amostras de goiaba nos três tempos avaliados

	Número de Amostras		
	Recepção = 0 hora	24 horas	48 horas
Propriedade 1	3	3	3
Propriedade 2	3	3	3
Propriedade 3	3	3	3

3.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS REALIZADAS NA MANGA E GOIABA

Para realização das análises microbiológicas foi adicionado em cada saco esterilizado, contendo cada amostra (Tabelas 2, 3, 4 e 5), a quantidade de água peptonada a 0,1%, referente ao peso de cada saco com as amostras. As frutas foram lavadas agitando o saco manualmente durante cinco minutos. Em seguida, alíquotas da solução de água peptonada, que lavou as frutas, foram diluídas em 10^0 , 10^{-1} e 10^{-2} . Em placas Petrifilm™ foram inoculadas alíquotas de 1,0 mL das diferentes diluições.

Foram realizadas análises microbiológicas de contagem-padrão de aeróbios mesófilos e coliformes à 35 °C, em todas as amostras, conforme metodologia descrita pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2005). As análises microbiológicas de coliformes à 45 °C foram realizadas conforme metodologia descrita pela Association Française de Normalisation (AFNOR).

3.5 ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS REALIZADAS NA MANGA E GOIABA

Foram realizadas as análises físicas e químicas de:

3.5.1 Umidade

A umidade foi determinada com aquecimento das amostras à 105 °C, até peso constante, conforme metodologia descrita no Instituto Adolfo Lutz (2008).

3.5.2 Potencial Hidrogeniônico (pH)

O pH foi determinado nas amostras, utilizando-se um pHmetro digital (marca Tenopon, modelo MPA 210), previamente calibrado com soluções-tampão de pH 4 e 7, segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

3.5.3 Sólidos Solúveis Totais (SST)

O teor de sólidos solúveis totais (SST) foi determinado pela leitura direta, com auxílio de um refratômetro de bancada ABBÉ

(modelo WYA – 2S), sendo os resultados expressos em °Brix, segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

3.5.4 Acidez Total Titulável (ATT)

A determinação da acidez total titulável (ATT) foi realizada por titulometria, segundo a técnica descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). A titulação foi feita com NaOH 0,1N e fenolftaleína 1% como indicador, sendo o resultado expresso em porcentagem de ácido cítrico.

3.5.5 Relação SST/ATT (*Ratio*)

A relação SST/ATT foi obtida pela relação direta dos valores de sólidos solúveis totais e da acidez total titulável.

3.5.6 Açúcares Totais e Redutores

Os açúcares totais e redutores foram determinados por titulometria, com reagente de Fehling, segundo metodologia descrita no Instituto Adolfo Lutz (2008).

3.5.7 Peso Médio

A determinação do peso médio foi realizada com auxílio de uma balança de precisão (marca Welny, Modelo W15).

3.5.8 Diâmetros Transversal e Longitudinal,

A determinação das dimensões transversal e longitudinal foi realizada com auxílio de um paquímetro digital (marca Mitutoyo, modelo MIP/E 103).

3.5.9 Coloração Externa da Casca

A coloração da casca foi determinada utilizando um colorímetro portátil, modelo CR10, marca Minolta, no sistema CIELAB. O colorímetro mede coordenada L^* , que representa a luminosidade em uma escala de 0 a 100, variando desde o preto (0) ao branco (100); a^* que representa uma escala de tonalidade entre o verde, valores negativos ($0-a$) e o vermelho, valores positivos ($0+a$) e b^* , que representa uma escala de tonalidade de amarelo, valores positivos ($0+b$) a azul, valores negativos ($0-b$) (GOMES *et al.*, 2003).

3.5.10 Coloração da Polpa

A cor da polpa foi determinada no sistema CIELAB, por meio da leitura direta das coordenadas " L^* ", " a^* " e " b^* ", em colorímetro marca Minolta, modelo CR10.

3.6 VALIDAÇÃO DO SISTEMA DE RASTREABILIDADE (SR) PARA A CADEIA PRODUTIVA DA MANGA "UBÁ"

A amostra para implantação do sistema de rastreabilidade foi formada por produtores de manga "Ubá" orgânica, do município de Guidoal, MG e a empresa Sucos Goody, escolhida como piloto, localizada no município de Ubá, na Zona da Mata mineira. As informações sobre o campo, o galpão de maturação e a indústria

foram registradas em um banco de dados desenvolvido por Ramos *et al.* (2007). O banco de dados é chamado de Sistema de Rastreabilidade (SR), destinado à cadeia produtiva de manga, incluindo produtores e agroindústrias. Os dados relativos ao campo trazem informações de práticas de manejo, colheita e pós-colheita, provenientes dos cadernos de campo e pós-colheita. A indústria aborda aspectos do cadastro de clientes, insumos, fornecedores e os produtos processados. Por meio de consultas aos dados agrupados no SR é possível obter informações relativas ao processo de produção e industrialização. O sistema permite identificar o produto (polpa e suco de manga), sua localização, bem como informações da propriedade onde foi produzida a matéria-prima que deu origem ao produto. As informações acompanham as frutas por toda a cadeia produtiva, desde a colheita, o processamento na indústria até a comercialização.

Para implantação do sistema de rastreabilidade, no campo e no galpão de maturação, foi realizada coleta de dados com os produtores escolhidos para participarem da pesquisa, a fim de obter as informações sobre o pomar, a colheita e o galpão de maturação. Para obter essas informações necessárias foi elaborado um formulário preenchido na forma de entrevista. Essas informações foram, posteriormente, inseridas no banco de dados. O formulário incluiu questões que abordaram:

- 1) identificação da propriedade (nome do produtor e endereço);
- 2) informações do pomar (idade do pomar, localização, variedade, tratos culturais, irrigação e fonte de água);
- 3) informações da colheita (data, responsável, número de caixas e veículo utilizado no transporte para o galpão);
- 4) informações do galpão de maturação (responsável pela maturação, número de caixas, data de entrada e saída do galpão, produto utilizado para maturação e veículo utilizado no transporte para a indústria).

3.6.1 Rastreabilidade na propriedade

Para cada propriedade foram registradas as seguintes informações relativas ao pomar e à colheita: 1) nome do produtor; 2) endereço; 3) idade do pomar; 4) sistema de irrigação; 5) fonte de água; 6) qualidade de água; 7) tipos de doenças e controle; 8) tipos de pragas; 9) data da última pulverização; 10) produto e dosagem utilizada; 11) data da colheita; 12) presença de animais (cães e gatos) no local da colheita; 13) responsável pela colheita; 14) número de caixas; 15) grau de maturação das frutas; 16) data do transporte até o galpão; 17) tipo de caixa utilizada no transporte; e 18) placa do veículo utilizado no transporte para o galpão. Cada propriedade foi identificada com as informações descritas acima e as frutas em caixas receberam um número de lote.

3.6.2 Rastreabilidade no galpão de maturação

A manga “Ubá” possui uma particularidade, a sua colheita é realizada com a fruta no estágio de maturação denominado “de vez”. Após a colheita, as frutas são colocadas em caixas e transportadas para um galpão de maturação. Em seguida, as caixas são empilhadas e cobertas com esteiras de palha e as frutas completam seu amadurecimento. Após o amadurecimento, que ocorre em torno de cinco a sete dias, as frutas são retiradas do galpão e transportadas para a indústria, onde serão processadas.

No galpão de maturação os lotes provenientes do campo foram transformados em novos lotes. Para os galpões foram registradas informações, como: 1) responsável pela maturação da manga; 2) número de caixas; 3) data de entrada no galpão; 4) data de saída do galpão; 5) produto utilizado para maturação da manga; 6) tempo das frutas na câmara; 7) empilhamento das caixas no galpão; 8) tipo de caixa utilizada no transporte para a indústria; e 9) placa do veículo utilizado no transporte para a indústria.

3.6.3 Rastreabilidade na agroindústria

Na agroindústria foi feita a conversão dos lotes que chegam do galpão de maturação para comporem novos lotes que deram origem aos produtos derivados da manga, como polpa e suco. Na indústria foram registradas seguintes informações: 1) clientes (endereço, produto, lote do produto, data de validade do produto, placa do veículo de transporte, nome do motorista e tempo de viagem); 2) fornecedores (endereço, insumos fornecidos, número do lote do insumo, data de chegada, data de validade e peso por unidade); e 3) produtos processados (peso por unidade, número do lote, número do lote das frutas, número do lote dos insumos utilizados, quantidade produzida, data do processamento, hora do envase e data de validade do produto).

3.7 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados dos questionários obtidos para a caracterização da produção e processamento da manga “Ubá” e da goiaba foram inseridos em planilhas eletrônicas, com tabulação de todas as questões, no programa estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). Os dados foram tratados pela estatística descritiva por meio de frequências para cada variável do questionário. Foram realizados alguns cruzamentos entre as variáveis pesquisadas, possibilitando, assim, a criação de gráficos e tabelas.

Os resultados das análises microbiológicas da manga “Ubá” e da goiaba do campo até a agroindústria foram tratados estatisticamente por análise de variância, comparação pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade. Os resultados das análises microbiológicas e físico-químicas, após a recepção na indústria, foram

tratados estatisticamente por análise de regressão, em função do tempo de armazenamento. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SAS (*Statistical Analysis System* – SAS, Institute Inc., North Carolina, USA), licenciado pela Universidade Federal de Viçosa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MANGA “UBÁ”

Após análise dos questionários verificou-se, com relação à disposição dos pomares, que 85% das propriedades possuíam pomares localizados em áreas de baixada e 70% em áreas de lançante. Uma parcela das propriedades possui pomares próximos à criação de animais, como curral e granja, que são focos de contaminação microbiológica e próximos a estradas, que expõem as frutas à contaminação por poeira, como apresentado na Figura 13. Sempre que possível, o local de plantio dos pomares deve estar longe de estradas muito movimentadas, porque sua proximidade pode facilitar a disseminação de doenças. Em 95% das propriedades, os pomares estão localizados em regiões onde não há sombreamento.

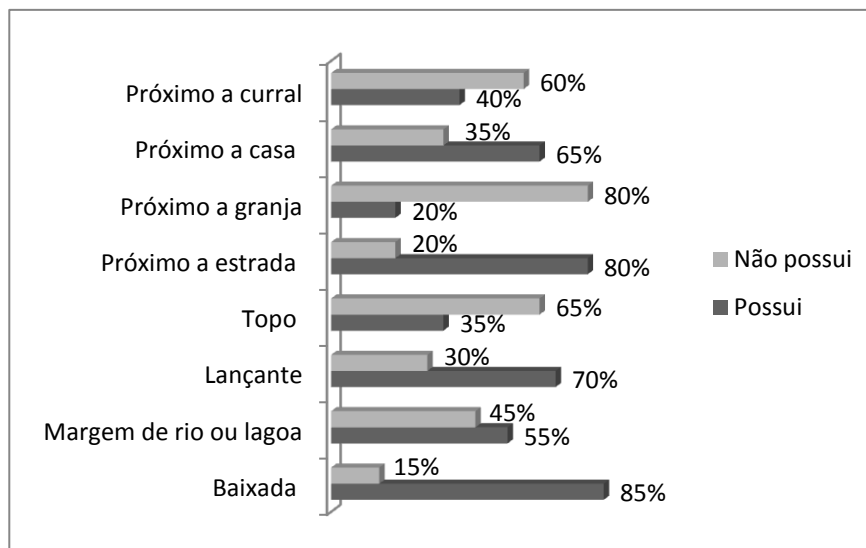


Figura 13 – Disposição dos pomares de manga “Ubá” nas propriedades.

Em todas as propriedades existe intenso trânsito de pessoas e veículos. Animais domésticos (galinhas, porcos e cães) e bovinos também circulam nos pomares, conforme descrito na Figura 14. Pessoas e veículos relacionados ao trabalho ou não, podem

disseminar doenças entre os pomares. Os excrementos dos animais são fontes de contaminação, por isso é necessário que haja maior cuidado durante a colheita, para que as frutas não entrem em contato com o solo. Na época da colheita, os bovinos devem ser retirados dos pomares.

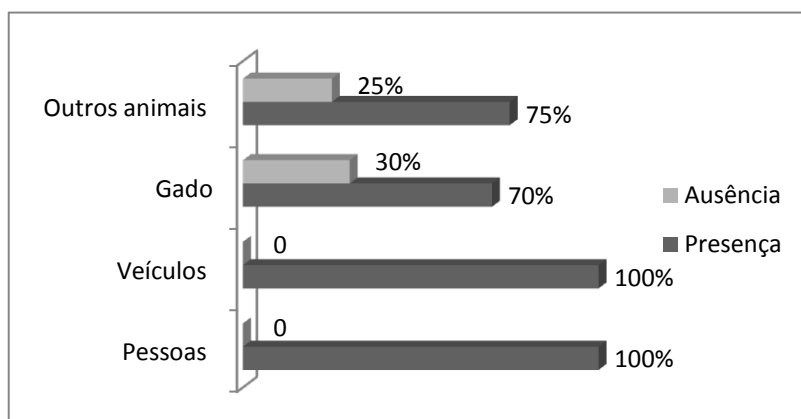


Figura 14 – Percentual de pessoas, veículos e animais que circulam nos pomares de manga "Ubá".

Sobre o manejo do solo e da água não são realizados nenhum tipo de análise. A forma de propagação da mangueira é exclusivamente por meio de mudas de pés francos (não enxertadas) e em 85% das propriedades o material de propagação (sementes) é originado no próprio pomar. Em 85% das propriedades não se realizam nenhum tipo de poda nas plantas. As propriedades (95%) não possuem quebra-ventos, que são importantes para proteger as plantas dos ventos fortes, que podem afetar a produção, em função da derrubada das flores e dos frutos. As propriedades avaliadas não realizam nenhum tipo de adubação e controle fitossanitário das plantas.

As plantas possuem de 5 a 10 m de altura em 52,9% das propriedades e de 11 a 20 m de altura em 47,1% das propriedades. A colheita é realizada com o sistema de sacudir a planta para derrubar todas as frutas quando se encontram "de vez". Existe o risco de queda dos colhedores, que sobem nas árvores para realizar a colheita, em virtude da altura elevada das plantas. É importante a realização de

podas para conter o crescimento das plantas e o desenvolvimento de um equipamento para a colheita dos frutos.

As plantas daninhas podem causar grandes prejuízos e competir por água, luz e nutrientes com as mangueiras, podendo reduzir a produção e favorecer o aparecimento de pragas e doenças. A capina manual é o único método utilizado para controle das plantas daninhas em todas as propriedades. Nenhuma utiliza gradagem, enxada rotativa, capina química ou fogo.

A variedade da manga cultivada no município de Guidoal, MG, é a “Ubá”. Como esta variedade é uma planta que se adapta bem ao clima da região da Zona da Mata mineira, a produção se torna satisfatória, sem a necessidade de tratos culturais intensivos.

Em 2005 e 2006, parte das frutas produzidas na região recebeu certificação orgânica, por incentivo das agroindústrias instaladas na região, que as transformaram em polpa orgânica certificada pelo Instituto Biodinâmico (IBD), que foi comercializada nos mercados nacional e internacional. De acordo com as agroindústrias envolvidas neste processo, essa iniciativa não teve continuidade, em função da dificuldade de conciliação, em um curto período de tempo (novembro a dezembro), o processamento de mangas convencionais e orgânicas, uma vez que as normas de produção orgânica exigem uma rigorosa separação física das frutas processadas e das polpas orgânicas produzidas, além de exigirem, também, determinadas mudanças no processo industrial, como desinfecção de todo os equipamentos, com produtos específicos, antes de iniciar o processamento das frutas orgânicas.

As mangas são colhidas “de vez” e completam seu amadurecimento em galpões. Com relação à infraestrutura das propriedades, 70% possuem galpão para maturação das frutas. Esses galpões possuem estruturas bastante rústicas e foram adaptados para realização da maturação da manga. Observou-se que a estrutura destes galpões é precária, pois as caixas com as frutas entram em contato direto com o solo, sem o uso de *pallets*; grande parte dos galpões possui piso de terra, não possui paredes e as caixas não são

higienizadas. As Figuras 15 e 16 mostram galpões utilizados para maturação das frutas. Não é realizado controle de pragas (roedores e Insetos) e animais domésticos circulam livremente dentro dos galpões.



Figura 15 – Galpão utilizado para maturação da manga “Ubá”.



Figura 16 – Caixas de manga “Ubá” empilhadas e cobertas com esteira de palha e lona para maturação.

Os produtores não fazem seleção das frutas após a colheita e a maturação, o que, geralmente, ocasiona elevado descarte de frutas nas agroindústrias. Esta é uma etapa importante, que consiste na

eliminação das frutas verdes e doentes, com alguma deterioração física, normalmente provocada durante a colheita, a maturação e o transporte. É desejável que seja feita a seleção para reduzir o descarte das frutas na indústria. As frutas verdes e doentes serão descartadas pela indústria, o que onera os custos com o transporte.

As propriedades não possuem estrutura para beneficiamento da manga. O processamento da fruta na propriedade pode ser uma alternativa para agregar valor ao produto e conseguir melhores preços na comercialização.

Em todas as propriedades, a colheita das frutas é realizada apenas uma vez ao ano, no período de novembro a janeiro. O ponto de colheita é identificado pela coloração da polpa e aparência do látex que sai do pedúnculo. A fruta “de vez” está no ponto ideal de colheita. A coloração da polpa muda de creme para amarela, como mostra a Figura 17, e a casca adquire cor verde clara, como pode ser observado na Figura 18. Látex com aparência leitosa é indicativo de fruto verde, e látex claro e transparente indica que o fruto está amadurecendo e pode ser colhido.



Figura 17 – Comparação entre a manga “Ubá” no ponto ideal de colheita e a manga verde.

Fonte: Ramos *et al.* (2005).



Figura 18 – Cor da casca da manga “Ubá” no momento da colheita.

O método usual de colheita é o manual, no qual os colhedores sobem nas árvores e balançam seus galhos ou utilizam varas de bambu para derrubar todas as frutas de determinada planta, quando estes se encontram “de vez”. Antes de derrubar os frutos, muitos produtores forram o solo abaixo da copa das plantas com esteiras de palha para proteger as frutas da queda. As frutas permanecem nas esteiras até a secagem do látex, que sai do pedúnculo após a colheita. Em seguida, as frutas são recolhidas em caixas, para serem levadas para um barracão para completarem sua maturação. No barracão, as caixas são empilhadas e cobertas com esteiras e lonas plásticas, para completarem seu amadurecimento, de forma natural ou mediante o uso de fumaça. Após o completo amadurecimento, que ocorre em torno de cinco a sete dias, as frutas são retiradas do galpão e, em seguida, transportadas para a indústria, onde serão processadas. As caixas utilizadas no transporte para a agroindústria são de madeira em 55% das propriedades e 45% são de plástico. As Figuras 19 a 26 mostram o solo coberto com esteiras, as frutas sendo recolhidas em caixas, o transporte para o galpão, as caixas empilhadas no galpão, as esteiras utilizadas para maturação e a recepção das frutas na indústria.

Neste processo, verifica-se que o uso das esteiras são fontes de

contaminação microbiana para as frutas e não impedem que as mesmas entrem em contato com o solo. As mesmas esteiras são utilizadas durante vários anos e o material não permite a sua higienização. As caixas utilizadas para o transporte não são higienizadas.



Figura 19 – Esteiras de palha cobrindo o solo para proteção da manga “Ubá” no momento da queda.



Figura 20 – Manga “Ubá” sendo recolhida e colocada em caixas de madeira.



Figura 21 – Transporte da manga “Ubá” para o galpão de maturação.



Figura 22 – Caixas de manga “Ubá” empilhadas no galpão de maturação.



Figura 23 – Caixas de manga “Ubá” cobertas com esteira e lona para maturação.



Figura 24 – Carregamento do caminhão para transporte da manga “Ubá” para agroindústria.



Figura 25 – Caminhão pronto para ser descarregado na plataforma de recepção da indústria processadora de frutas.



Figura 26 – Caminhão pronto para ser descarregado na plataforma de recepção da indústria processadora de frutas.

A comercialização das frutas acontece em 60% das propriedades pelo próprio produtor. Em 40%, a manga é comercializada por um intermediário, que é uma pessoa que compra e revende as frutas para o mercado. Os produtores foram questionados sobre a existência de vários compradores para a fruta, sendo que, em

80% das propriedades, a manga é vendida para diferentes agroindústrias.

As frutas são distribuídas nas agroindústrias localizadas na região, para o processamento da polpa e do suco. Uma pequena parte dos produtores distribui as frutas para o processamento de doces, geleias e consumo *in natura*. Os principais canais de distribuição da manga estão descritos na Figura 27.

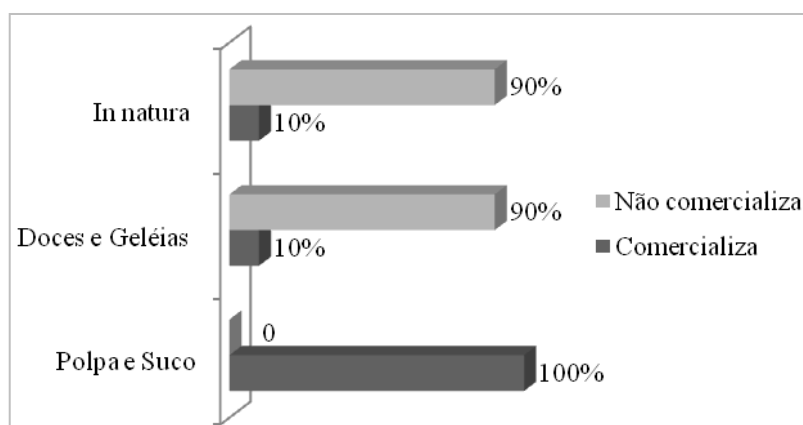


Figura 27 – Canais de comercialização da manga “Ubá”.

A maior parte dos produtores não destina, adequadamente, os dejetos domésticos. Em grande parte das propriedades, 60% lançam os dejetos diretamente nos rios; 25% possuem fossa negra; e 10% são canalizados e lançados sobre o solo, podendo contaminar poços e lençóis freáticos. Apenas 5% possuem fossa séptica.

Em 90% das propriedades, os produtores não fazem irrigação do pomar de manga; apenas 10% das propriedades disseram realizar irrigação. As fontes de água que vêm sendo utilizadas para irrigação dos pomares de manga da região estão na Tabela 6. Pelos resultados obtidos, nota-se que as principais fontes de água utilizadas na irrigação são lagoa e mina. É necessário que seja realizada análise da qualidade físico-química e microbiológica da água, para evitar a contaminação das frutas por patógenos, resíduos de agrotóxicos, metais pesados e evitar entupimento do sistema de irrigação.

Tabela 6 – Irrigação do pomar de manga “Ubá” utilizando diferentes fontes de água

Fontes de Água	Faz Irrigação (%)	Não Faz Irrigação (%)
Poço artesiano	0	100
Rio	0	100
Lagoa	33,3	66,7
Mina	20,0	80,0
Córrego	0	100

Em relação ao custeio da produção, todas as propriedades utilizam recursos próprios. Além de recursos próprios, em 70% das propriedades existe o apoio financeiro do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF).

Em 55% das propriedades são realizadas atividades de compra de insumos e venda de produtos e matéria-prima, de forma conjunta, organizada, na maior parte das vezes, pela Emater. Apenas 25% dos produtores participam de associação de produtores rurais. A capacidade de organização dos produtores, a prática da compra e venda de bens, insumos, equipamentos, entre outros, de forma conjunta, é importante. A criação de atividades conjuntas orienta, estimula e conscientiza os produtores sobre como a organização e a participação pode auxiliar na resolução de problemas comuns, nas oportunidades a serem exploradas, bem como, as deficiências que devem ser sanadas.

Sobre assistência técnica, foi verificado que 25% das propriedades recebem orientação técnica apenas da Emater. Os produtores disseram não receber orientação técnica de universidades, agroindústrias, associações, entre outros.

Em 75% das propriedades não ocorre a contratação de profissionais para a execução de serviços na propriedade, como poda, pulverização, capina, entre outros. Esse trabalho fica distribuído entre os membros da família.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE GOIABA

Após análise dos questionários, verificou-se, com relação à disposição dos pomares nas propriedades, que grande parte das propriedades possui pomares localizados próximo à criação de animais (curral e granja) e próximo à estrada, que são focos de contaminação microbiana das frutas. Sempre que possível, o local de plantio deve estar longe de estradas muito movimentadas, porque sua proximidade pode facilitar a disseminação de ácaros. Estes dados estão descritos na Figura 28.

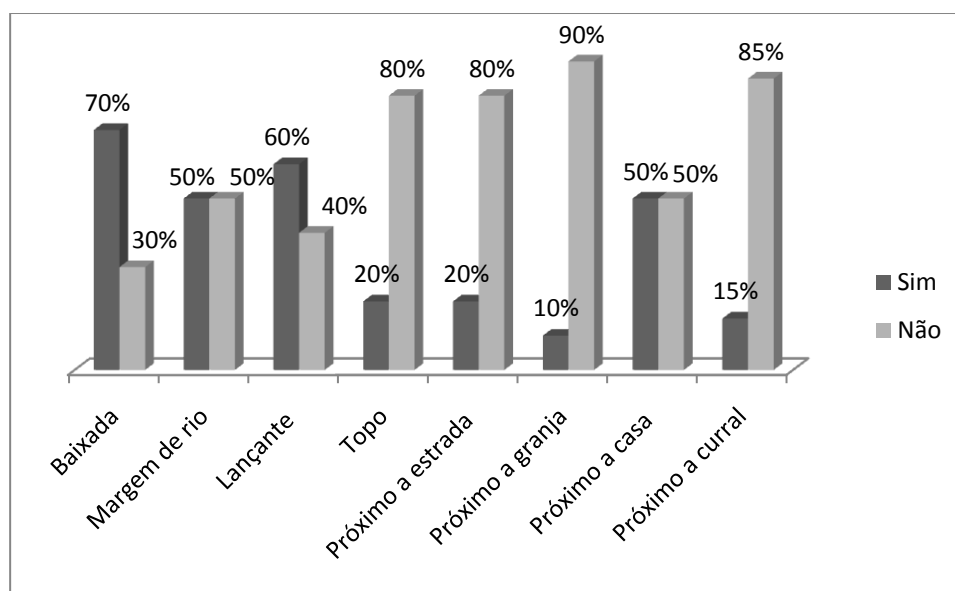


Figura 28 – Disposição do pomar de goiaba na propriedade.

Verificou-se, ainda, um intenso transito de pessoas, veículos e animais nos pomares, descritos na Figura 29. Pessoas e veículos relacionados ou não ao trabalho podem disseminar doenças entre os pomares.

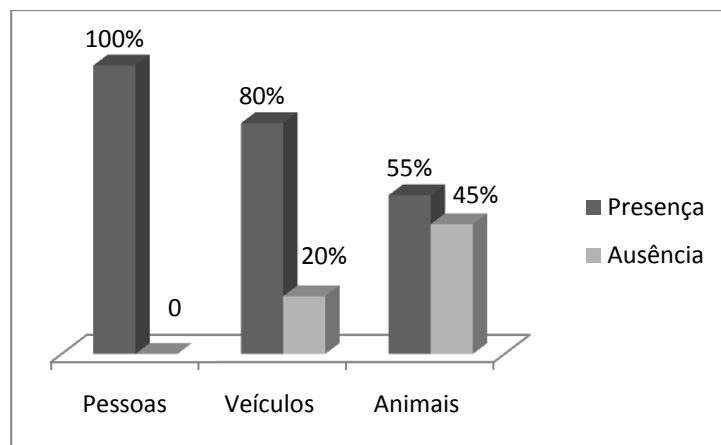


Figura 29 – Presença de pessoas, veículos e animais nos pomares de goiaba.

Apenas 10% dos produtores realizam consorciação de culturas com a goiabeira. Essa prática agrícola é importante, pois pode aumentar a eficiência do uso da terra e também a renda do produtor, utilizando a mesma área. A cultura consorciada não deve atrapalhar o desenvolvimento da cultura principal.

Sobre o manejo do solo e da água, 65% dos produtores disseram realizar análise do solo; 55% realizam calagem; e 40% análise de água. A análise do solo pode revelar informações importantes sobre a necessidade de correção de acidez e do suprimento de nutrientes. Quando os nutrientes não estão em quantidades adequadas, ou devidamente balanceados, há necessidade de corrigir essa adversidade. A calagem tem o objetivo de corrigir a acidez do solo, fornecer cálcio e magnésio, diminuir a toxicidade do alumínio e manganês, melhorando o balanceamento de nutrientes do solo e, também, o aproveitamento dos adubos aplicados. A análise da água é uma prática igualmente importante para evitar a contaminação das frutas por patógenos, resíduos de agrotóxicos, metais pesados e evitar entupimento do sistema de irrigação.

A principal variedade de goiaba cultivada na região é a “Paluma”. Verificou-se que 75% das propriedades cultivam esta variedade; 25% a “Sassaoka”; 20% a “Pedro Sato”; 5% a “Caipira”; e 5% a “Rica”. Os produtores disseram que preferem cultivar a variedade

“Paluma”, porque essa variedade apresenta características favoráveis, podendo ser comercializada tanto *in natura* quanto para industrialização, atendendo aos diferentes mercados. As perdas na produção são menores, pois essa variedade possui um mercado garantido e apresenta maior tempo de armazenamento após a colheita até o processamento, reduzindo o descarte das frutas na safra. O mercado consumidor e as indústrias preferem essa variedade por apresentar uma cor mais atrativa, sabor mais agradável e maior rendimento da polpa no processamento. O mercado de comercialização, em função da variedade da goiaba, está descrito na Tabela 7. Pelos resultados obtidos nota-se que as variedades Paluma, Sassaoca e Pedro Sato são comercializadas tanto para as agroindústrias como para o consumo *in natura*. As variedades Caipira e Rica são comercializadas exclusivamente para o preparo de doces e geleias.

Tabela 7 – Mercado de comercialização da goiaba, em função da variedade cultivada nos pomares da região

Variedades	Comercialização (%)					
	Doces e Geleias		Polpa e Suco		In Natura	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Paluma	53,3	46,7	46,7	53,3	60,0	40,0
Sassaoca	80,0	20,0	60,0	40,0	40,0	60,0
Pedro Sato	50,0	50,0	50,0	50,0	100	0
Caipira	100	0	0	100	0	100
Ricker	100	0	0	100	0	100

A ferrugem é a principal doença, verificada em 85% dos pomares, e 15% das propriedades não fazem controle de doenças. Fazer podas programadas pode ser bastante eficiente no controle de doenças, para que as brotações novas e a frutificação não sejam emitidas em período favorável à doença. A ferrugem é uma doença importante nessa cultura, podendo provocar grandes prejuízos. As frutas, quando atacadas, em muitos casos tornam-se escuras e caem antes de se desenvolverem. Quando se desenvolvem, não servem

para a comercialização ou industrialização, e as perdas podem atingir de 80 a 100%.

A goiabeira é uma planta que pode ser atacada por pragas, em diferentes estádios do seu crescimento e desenvolvimento, provocando danos nas folhas, nos ramos, nos troncos e nos frutos. Analisando os resultados encontrados, observou-se que a mosca-da-fruta é a principal praga encontrada nos pomares (Figura 30).

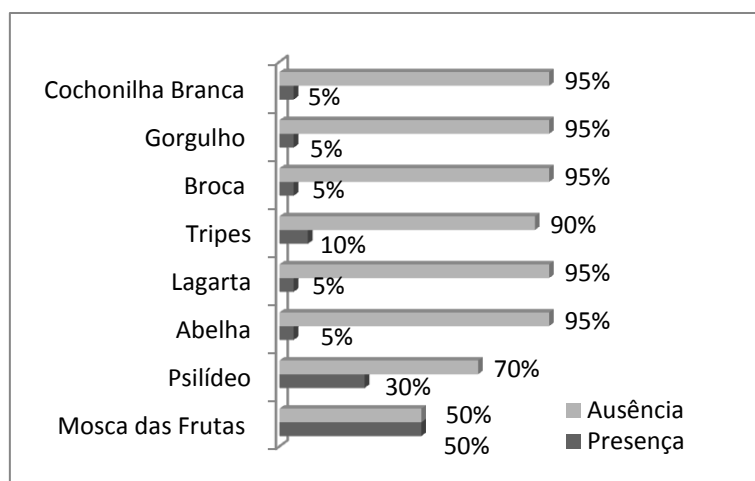


Figura 30 – Principais pragas encontradas nos pomares.

As plantas daninhas podem causar grandes prejuízos e interferências na cultura da goiabeira, como competir por água, luz e nutrientes e favorecer a ocorrência de pragas e doenças, o que consequentemente, pode reduzir a produção de frutas pelas plantas. A capina química é utilizada para controle das plantas daninhas em 65% das propriedades da região. As principais formas de controle das plantas daninhas estão ilustradas na Figura 31.

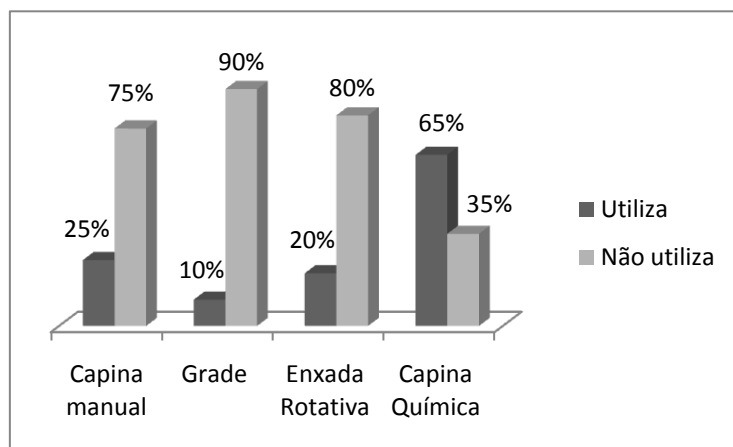


Figura 31 – Principais formas de controle das plantas daninhas.

Em 94,7% das propriedades, as embalagens vazias de agrotóxicos são devolvidas em postos de recebimento. O destino adequado das embalagens vazias é necessário para diminuir os riscos para a saúde das pessoas e de contaminação do meio ambiente.

Com relação à infraestrutura das propriedades, observou-se que 75% não possuem galpão para seleção das frutas, sendo que, geralmente, as frutas saem diretamente do campo para as agroindústrias.

Grande parte das propriedades não possui estrutura para beneficiamento da goiaba. Apenas 15,8% dos produtores realizam o processamento da goiaba na propriedade. Esses produtores destinam uma parte da sua produção para o processamento de doces e geleias, que são produtos de fácil preparo e podem ser comercializados como caseiros. O processamento da fruta na propriedade pode ser uma alternativa para agregar valor ao produto e conseguir melhores preços na comercialização.

Em 75% das propriedades, a distribuição das frutas é realizada em nível regional. Em 45% das propriedades, a distribuição é realizada também em nível local. Nenhuma das propriedades destina as frutas para o mercado externo.

O ponto de colheita da goiaba é decisivo para sua vida de prateleira. É importante determinar o momento exato da colheita, de acordo com o destino do produto. Quando as goiabas são destinadas aos mercados para consumo *in natura*, distantes das áreas de

produção, os frutos devem ser colhidos já totalmente desenvolvidos, porém com a cor externa verde e com a polpa firme. Para o consumo *in natura*, próximo ao local de produção, a colheita deve ser efetuada quando os frutos estiverem “de vez”, ou seja, com a polpa firme e coloração verde-clara. Os frutos destinados às agroindústrias devem ser colhidos com a cor externa amarela. É recomendável que os colhedores sejam treinados e usem roupas adequadas e limpas, cabelos presos, unhas cortadas e mãos limpas. Nas propriedades da região, que distribuem as frutas para as agroindústrias de doces, geleias, sucos e polpas, localizadas também na região, a colheita é realizada quando a fruta se apresenta com a coloração amarela. Aquelas que distribuem para o consumo *in natura* realizam a colheita da fruta com a coloração verde-amarelada. Contrastando as informações obtidas sobre o ponto de colheita e o mercado de comercialização da goiaba (Tabela 8), nota-se que as frutas colhidas com a coloração amarela são destinadas, principalmente, para o processamento de doces, polpas e sucos. A goiaba colhida com a coloração verde é destinada ao mercado para consumo *in natura*. Na Figura 32 pode ser observado o ponto de colheita para as frutas destinadas à agroindústria, colhidas totalmente maduras, com a coloração amarela, e na Figura 33, as frutas para consumo *in natura*, com a coloração verde.

Tabela 8 – Ponto de colheita, em função da distância e tipo de mercado consumidor

Destino da Goiaba	Ponto de Coheita (%)	
	Verde	Amarelo
Polpa e suco	0	100
Doces e geleias	0	100
<i>In natura</i>	45,5*	54,5**

* Mercados distantes * * Mercados próximos



Figura 32 – Ponto de colheita para as goiabas destinadas à agroindústria.



Figura 33 – Ponto de colheita para as goiabas destinadas ao consumo *in natura*.

Em 55% das propriedades da região, a colheita é realizada durante todo o ano; em 20%, uma vez ao ano; e em 25%, duas vezes

ao ano. Irrigando a lavoura e fazendo podas programadas é possível colher durante todo o ano. A colheita, quando realizada o ano todo, permite que o produtor consiga melhores preços na comercialização das frutas, principalmente no período de entressafra.

Os produtores, em sua totalidade, realizam a colheita de forma manual; as frutas são colhidas e colocadas em caixas de plástico, que ficam na sombra. As caixas permanecem em contato direto com o solo até serem transferidas para o veículo de transporte. Nas Figuras 34 e 35 pode-se observar a colheita da goiaba sendo realizada de forma manual e as frutas nas caixas após a colheita.



Figura 34 – Colheita manual da goiaba.



Figura 35 – Caixas contendo as goiabas após a colheita.

Em 90% das propriedades não ocorre o armazenamento da fruta, que são transportadas logo após a colheita. Apenas 10% das propriedades possuem estrutura para armazenamento das frutas, como descrito na Tabela 9. Na Figura 36 pode ser visto uma câmara fria utilizada para armazenamento da goiaba. Nas Figuras 37 e 38 está um galpão utilizado para armazenamento das goiabas destinadas à agroindústria e as goiabas armazenadas no galpão até o momento do transporte para a agroindústria. Na Figura 39 encontra-se um galpão para embalagem de goiaba para comercialização *in natura*.

Tabela 9 – Estrutura de armazenamento da goiaba presente nas propriedades

Armazenamento	(%)
Galpão para embalagem	5
Câmara fria	5
Não faz armazenamento*	90

* Goiabas transportadas diretamente do campo para o mercado consumidor.



Figura 36 – Câmara fria para armazenamento da goiaba em uma propriedade.



Figura 37 – Galpão utilizado para armazenamento da goiaba até o momento do transporte para a agroindústria.



Figura 38 – Goiabas armazenadas no galpão até o momento do transporte para a agroindústria.



Figura 39 – Galpão para embalagem de goiaba destinada à comercialização *in natura*.

As frutas são transportadas em 95% das propriedades em caixas de plástico, tanto para o consumo *in natura* como para a agroindústria. As caixas de plástico são recomendadas, porque são fáceis de serem higienizadas, danificam menos a fruta e são fáceis de empilhar. O transporte é realizado, na maioria das vezes, em veículos cujas carrocerias são abertas, como mostra a Figura 40 e 41, expondo

as frutas ao sol e vento, causando a perda de umidade, tornando a fruta opaca e, às vezes, enrugada. Para amenizar os problemas de elevação da temperatura e a deterioração das frutas durante o transporte é necessário cobrir o veículo com lona de cor clara, tomando o cuidado de deixar um espaço livre entre a lona e as caixas, para permitir a circulação de ar. Realizar o transporte pela manhã ou no final da tarde, quando a temperatura do ambiente está mais baixa e evitar alta velocidade, é um procedimento indicado para aumentar a vida útil das frutas.



Figura 40 – Transporte da goiaba para a agroindústria.



Figura 41 – Transporte da goiaba para a agroindústria.

A comercialização das frutas acontece em 55,6% das propriedades por um intermediário, que é uma pessoa que compra e revende as frutas para o mercado. Em 44,4% das propriedades, a goiaba é comercializada pelo próprio produtor. Os produtores foram questionados sobre a existência de apenas um comprador final ou vários compradores para a fruta, sendo que, em 94,4% das propriedades, a goiaba é vendida para vários compradores.

Os principais canais de comercialização da goiaba estão descritos na Figura 42. Em 55% das propriedades, a goiaba é destinada para o consumo *in natura*. Os produtores preferem atender esse mercado, em virtude de melhores preços pagos na comercialização da fruta. Os produtores recebem entre R\$0,35/kg a R\$0,40/kg, quando o destino é agroindústria de polpa e suco; para agroindústria de doces e geleias, o valor fica entre R\$0,25/kg a R\$0,40/kg; e para o consumo *in natura*, os produtores conseguem um preço melhor, recebendo entre R\$0,80/kg a R\$1,30/kg.

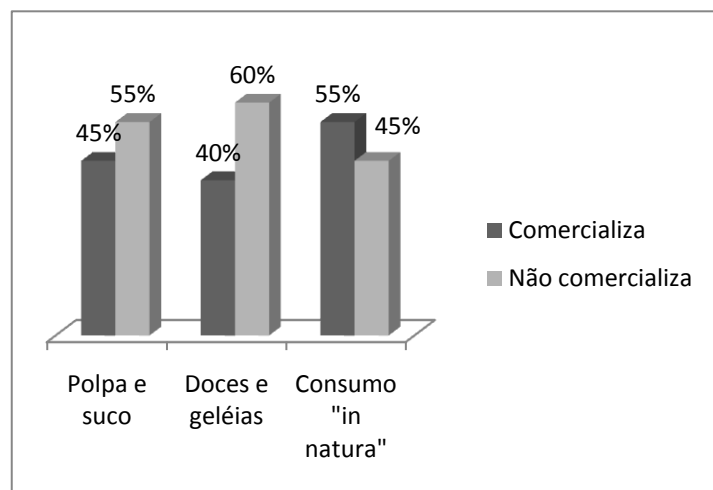


Figura 42 - Comercialização da goiaba.

Com relação ao saneamento básico, 65% das propriedades utilizam água de poço artesiano para o consumo doméstico, como pode ser observado na Tabela 10.

Tabela 10 – Fontes de água para uso doméstico

Água para Uso Doméstico	Sim (%)	Não (%)
Poço	65	35
Rio	5	95
Lagoa	0	100
Mina	45	55
Córrego	0	100

Grande parte dos produtores não destina adequadamente os dejetos; 70% das propriedades possuem fossa negra; e 15% lançam os dejetos sobre o solo, podendo contaminar poços e lençóis freáticos. Apenas 15% possuem fossa séptica. Esses dados revelam a necessidade de implantação de um programa de saneamento básico na região. Existe a possibilidade de contaminação dessa população, por doenças veiculadas pela urina, pelas fezes e pela água, como hepatite, cólera, salmonelose e outras.

Para uso na agricultura, os produtores utilizam água de diferentes fontes, como rios, lagoas e córregos. As propriedades, em sua totalidade, fazem irrigação do pomar de goiaba. Em 70% das propriedades, a irrigação é feita o ano todo e 30% é feita somente no período da seca. As fontes de água utilizadas para irrigação dos pomares de goiabeira estão descritas na Tabela 11. A irrigação tem grande influência na produtividade dos pomares e na qualidade dos seus frutos. Além disso, com o manejo adequado da poda, aliado à irrigação, é possível realizar duas ou mais colheitas por ano.

Tabela 11 – Irrigação do pomar utilizando diferentes fontes de água

Irrigação	Fonte da Água Utilizada para Irrigação (%)				
	Poço	Rio	Lagoa	Mina	Córrego
Sim	10	25	40	15	20
Não	90	75	60	85	80

Em relação ao custeio da produção, 94,7% das propriedades utilizam recursos próprios. Em 36,8% das propriedades, existe o apoio financeiro do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Em 68,4% delas, não são realizadas atividades de compra e venda de produtos e insumos de forma conjunta. Em 50%, delas, os produtores participam de associação de produtores rurais. A capacidade de organização dos produtores, a prática da compra e venda de bens, insumos, equipamentos, entre outros, de forma conjunta, é importante. A criação de atividades conjuntas orienta, estimula e conscientiza os produtores sobre como a organização e a participação pode auxiliar na resolução de problemas comuns, nas oportunidades a serem exploradas, bem como as deficiências que devem ser sanadas.

Sobre assistência técnica foi verificado que somente 25% das propriedades contratam assistência técnica particular. Apenas 10% dos produtores disseram receber orientação técnica de universidades e da Emater.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DAS AGROINDÚSTRIAS QUE PROCESSAM A MANGA “UBÁ” E A GOIABA

Em um total de 11 entrevistas, foram ouvidas as principais agroindustriais de frutas da região em estudo. Após a análise dos questionários, obtidos para a caracterização das agroindústrias, observou-se que 54,5% das empresas localizam-se na zona rural.

Com relação aos administradores das empresas, 36,4% possuem idade entre 41 e 50 anos; 27,3% concluíram o ensino superior; e 81,8% têm mais de dez anos na atividade empresarial. O perfil dos administradores das agroindústrias pode ser visto na Tabela 12.

Tabela 12 – Perfil do administrador das agroindústrias

Idade (Anos) (%)	
31 a 40	27,3
41 a 50	36,4
51 a 60	27,3
Mais de 61	9,1
Escolaridade (%)	
Fundamental incompleto	9,1
Fundamental completo	18,2
Médio completo	9,1
Superior incompleto	27,3
Superior completo	27,3
Pós-graduação	9,1
Experiência na Atividade Empresarial (Anos) (%)	
6 a 10	18,2
Acima de 10	81,8

Quanto ao porte, 27,3% das empresas são classificadas em microempresas, com até 19 funcionários; 54,5% são pequenas, com 20 a 99 funcionários; e 18,2% são médias empresas, com 100 a 500 funcionários. As de pequeno e médio porte produzem, em sua maioria, suco, néctar e polpa. As microempresas e uma parcela das pequenas

se concentram na produção de doces. O volume de recepção diária de frutas nas empresas varia de 170 a 90.000 kg por dia.

Analisando a recepção de frutas, nota-se que as microempresas recebem, em sua maioria, até 500 kg de frutas por dia. A maior parte das pequenas empresas recebe de 1.000 a 5.000 kg por dia e as médias entre 5.001 a 90.000 kg por dia. Os resultados da recepção diária de frutas, em relação ao tamanho das empresas, podem ser vistos na Tabela 13. A quantidade, em toneladas, de goiaba, manga e manga orgânica, recebida, anualmente, pelas agroindústrias, pode ser vista na Tabela 14. Analisando a Tabela 14, nota-se que existe uma parcela considerável de empresas que não processam a manga convencional e orgânica. A goiaba é processada em todas as agroindústrias.

Tabela 13 – Recepção diária de frutas de acordo com tamanho da empresa

Recepção Diária de Frutas (kg/dia)	Tamanho das Empresas (%)		
	Micro	Pequenas	Médias
100 a 499	66,7	0	0
500 a 999	0	16,7	0
1.000 a 5.000	33,3	50	50
5.001 a 90.000	0	33,3	50

Tabela 14 – Recepção anual de manga convencional, manga orgânica e goiaba

Manga Convencional (t/ano) (%)	
6 a 10	18,2
11 a 300	18,2
301 a 1.000	18,2
1.001 a 2.000	9,1
Não processam manga	36,4
Manga Orgânica (t/ano) (%)	
até 150	9,1
151 a 600	9,1
Não processam manga orgânica	81,8
Goiaba (t/ano) (%)	
10 a 100	50
101 a 500	30
501 a 1.000	10
1.001 a 1.800	10

Diversos são os motivos que levam os empresários à criação de uma empresa. O levantamento revelou que o principal motivo que levou empresários da região à criação de agroindústrias foi a tradição familiar. O motivo “tradição familiar” foi citado por 45,5% das empresas; 45,5% identificaram oportunidade de mercado; e 18,2% por motivos como investimento visando lucro e produção de polpa para exportação.

As empresas possuem entre uma a três marcas de produtos, e utilizam como estratégia de diferenciação principalmente preço e segmentos diferentes de mercado, como suco tropicais, para consumidores mais exigentes, e refrescos, para consumidores menos exigentes. A maior parte das empresas possui registro dos seus produtos no MAPA e ANVISA.

Apenas 18,18% das agroindústrias da região processam manga orgânica e os seus produtos são comercializados no país e, principalmente, no exterior. Entre 50 e 80% do volume processado de manga orgânica é destinado ao mercado externo. O destino de comercialização dos produtos de goiaba e manga pode ser visto na

Tabela 15. Analisando essa tabela, nota-se que os produtos são comercializados principalmente em nível interestadual.

Tabela 15 – Comercialização dos produtos de goiaba e manga

Comercialização	Goiaba (%)		Manga (%)	
	Sim	Não	Sim	Não
Local	18,2	81,8	9,1	90,9
Regional	27,3	72,7	27,3	72,7
Estadual	54,5	45,5	27,3	72,7
Interestadual	72,7	27,3	45,5	54,5
Internacional	18,2	81,8	18,2	81,8

Quando se contrasta o destino da produção de goiaba e manga com a capacidade instalada (CI), conforme a Figura 43, nota-se que as exportações de goiaba são realizadas pelas indústrias com CI entre 1.000 a 5.000 kg/dia, e as exportações de manga são realizadas por indústrias com CI maior que 5.000 kg/dia. Empresas com CI menor que 1.000 kg/dia não processam manga.

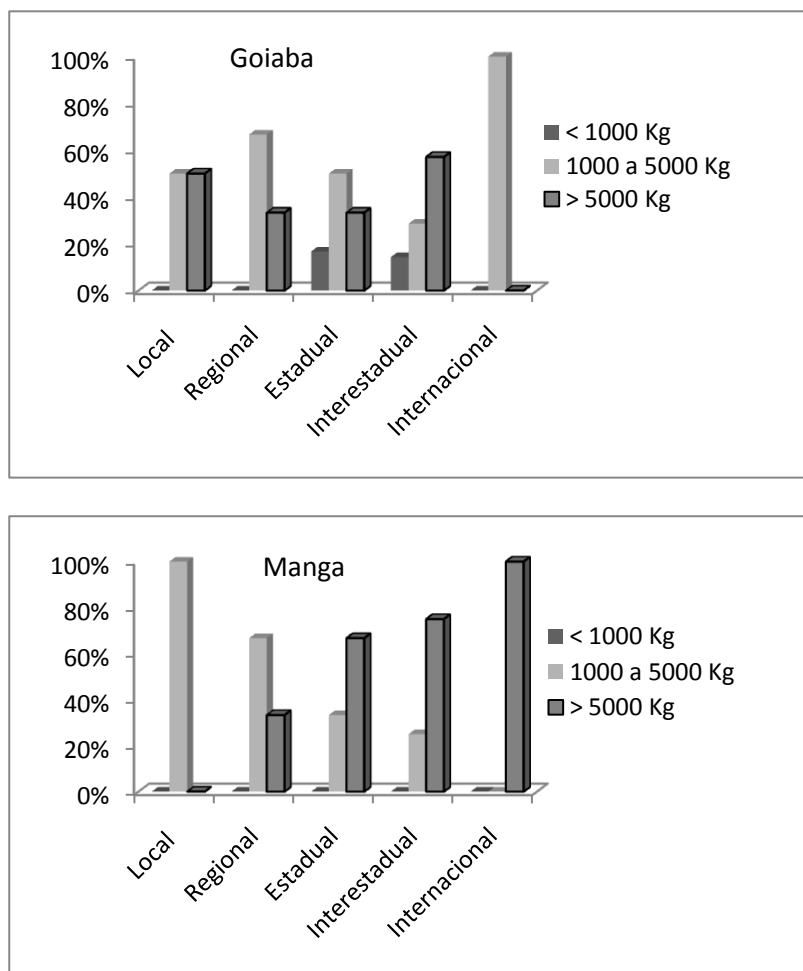


Figura 43 – Destino da goiaba e manga em relação à capacidade instalada das empresas.

As empresas entrevistadas enfrentam problemas na aquisição da goiaba e manga, por causa do atendimento pelos produtores ao padrão de qualidade, principalmente pela falta de padronização com relação ao ponto de maturação e sazonalidade. Do total de empresas, 72,7% disseram ter dificuldades na compra da matéria-prima.

As agroindústrias (90,9%) recebem as frutas, transportadas do campo até a plataforma de recepção, de forma terceirizada. Em 45,5%, o produtor transporta a fruta até a agroindústria e apenas 18,2% das empresas fazem a captação das frutas utilizando frota própria.

Algumas empresas (27,3%) realizam a compra da polpa de fruta, como uva e graviola e também fruta pré-processada (18,2%), como ameixa e morango.

A manga (72,7%) e a goiaba (81,8%) são adquiridas pelas empresas diretamente do produtor, em grande parte das vezes sem os intermediários. Os intermediários são pessoas que recolhem a produção de diversos produtores e repassam para as agroindústrias.

Em 72,7% das empresas, algumas frutas são adquiridas de outros estados, como mamão, goiaba, manga, entre outras, vindas do Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro. Algumas empresas (9,1%) compram também a polpa de goiaba de outros estados para a fabricação de sucos e néctares.

As agroindústrias (54,5%) exigem que os fornecedores das frutas entreguem uma quota mínima para o recebimento da matéria-prima. O volume exigido varia conforme a fruta e a necessidade da empresa. Algumas exigem um mínimo de 100 kg/dia, outras exigem 1.000 kg/dia.

Sobre o preço pago ao produtor pela matéria-prima, existem diversos fatores que determinam esse valor. As agroindústrias disseram realizar análise do mercado *in natura*, da qualidade da fruta e dos custos para determinar o preço das frutas. A lei da oferta e da procura e o preço que os concorrentes pagam também estabelecem o preço das frutas. As empresas foram questionadas sobre os principais concorrentes na compra das frutas. O mercado interno, composto pelas agroindústrias instaladas na região e o Ceasa, foram apontados como os principais concorrentes.

Analisando-se os produtos derivados de frutas, observa-se na Tabela 16, que as empresas que possuem capacidade instalada menor que 1.000 kg/dia não processam suco. Isso pode ser explicado pela alta tecnologia exigida nesse segmento de produção, em virtude da utilização de equipamentos, como pasteurizador, além de embalagens “longa vida” para envase asséptico, o que inviabiliza a atuação de microempreendimentos. Ainda, de acordo com a Tabela 16, 66,7% do suco pronto para consumo são produzidos por empresas

com capacidade maior que 5.000 kg/dia. Caso similar ocorre no processamento de polpa e néctar. Em contrapartida, o segmento de produção de doces em pasta e em massa é caracterizado pelas micros e pequenas empresas, sendo 60% com capacidade instalada entre 1.000 e 5.000 kg.

Tabela 16 – Frequência dos produtos de acordo com a capacidade instalada da indústria

Produto	Capacidade Instalada (kg/dia) (%)		
	< 1.000 kg	1.000 – 5.000 kg	> 5.000 kg
Suco pronto para beber	0	33,3	66,7
Néctar	0	0	100
Polpa	0	25	75
Doce em massa	20	60	20
Doce cremoso	20	60	20

O produto derivado de fruta, comercializado como orgânico pelas agroindústrias da região, é a polpa de manga. O produto é processado apenas em empresas com capacidade instalada acima de 5.000 kg/dia.

Analisando a Figura 44, nota-se que a goiaba é processada em doces pela maior parte das agroindústrias (63,6%). A manga é processada em polpa e suco em 71,4 e 57,1% das agroindústrias, respectivamente.

Com relação à área de produção, os equipamentos da recepção e higienização das frutas têm, em média, de um a quatro anos na maior parte das empresas. Equipamentos de processamento e embalagem possuem entre três a sete anos. Quando as informações sobre a forma de higienização são contrastadas com os produtos processados, nota-se que na fabricação de suco e néctar o sistema de limpeza das frutas é automatizado, e para o preparo de doces a higienização é feita em grande parte das agroindústrias de forma manual, como mostra a Figura 45.

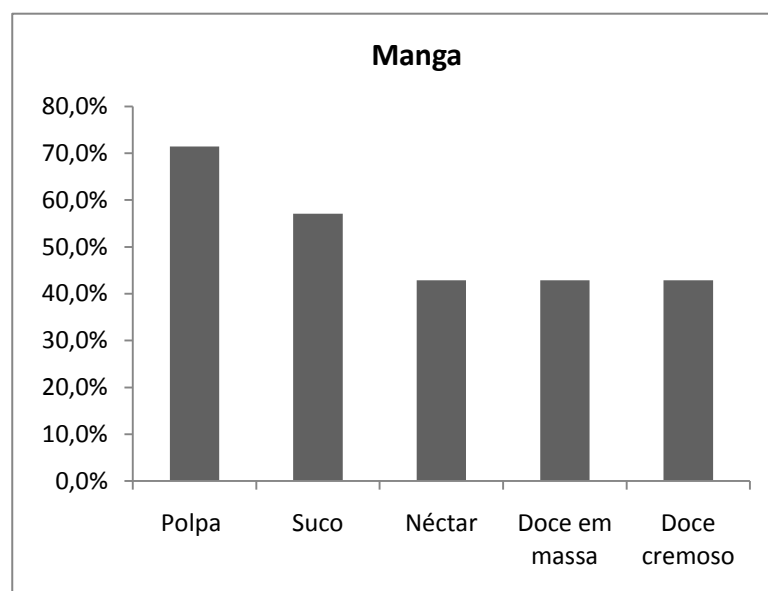
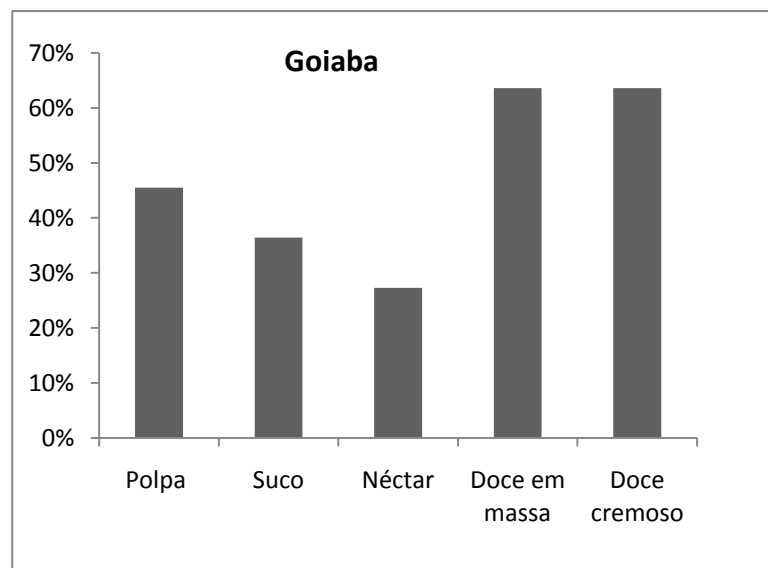


Figura 44 – Processamento da goiaba e manga em produtos diversos.

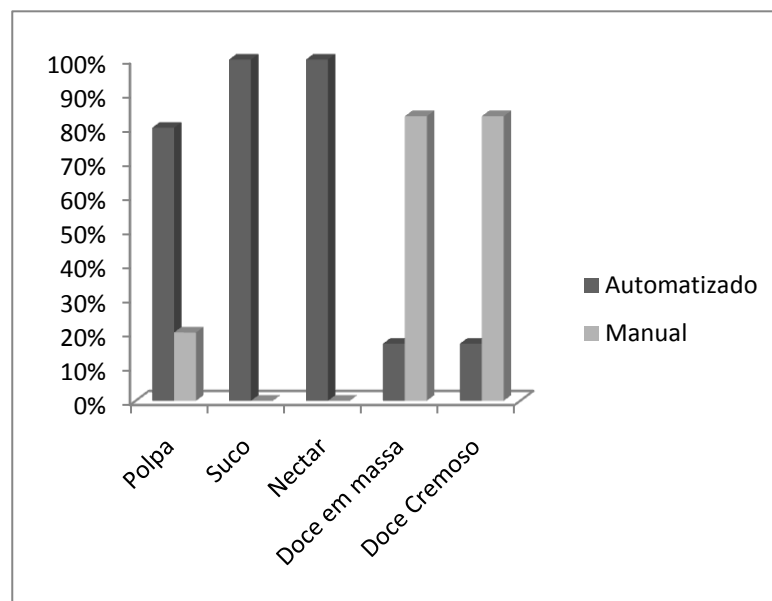


Figura 45 – Métodos de higienização em função dos produtos processados.

Analisando a Figura 46, nota-se que o processamento da fruta nas empresas que fabricam a polpa, o suco e o néctar é realizado utilizando despulpadeira horizontal de dois estádios. Para o preparo de doces, a extração da polpa da fruta é realizada de forma manual. Empresas menores, como as que processam doces, têm dificuldade na aquisição de equipamentos, como despulpadeiras, em virtude do custo elevado e o volume processado de frutas. Na Figura 47, observa-se que, para o processamento de polpa, suco e néctar, as empresas utilizam, principalmente, pasteurizador tubular.

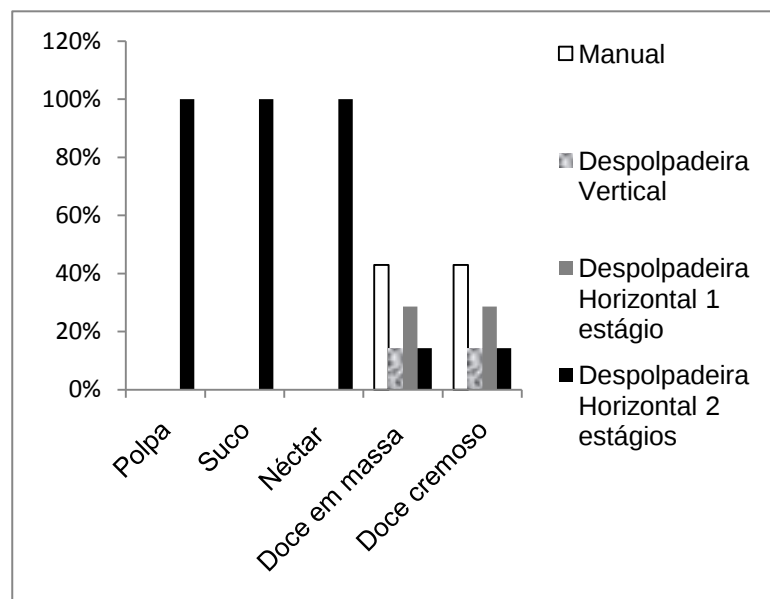


Figura 46 – Tipos de despolpadeiras utilizadas para o processamento dos produtos

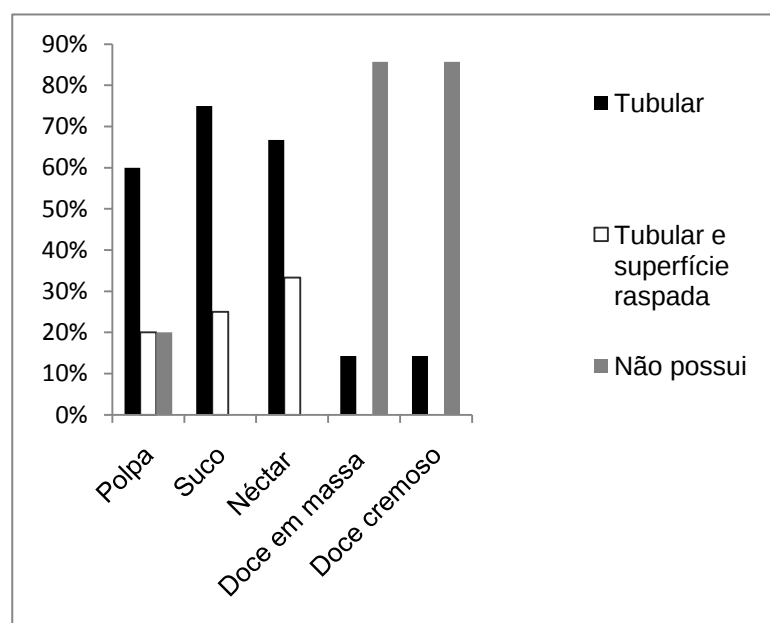


Figura 47 – Tipos de pasteurizadores utilizados para o processamento dos produtos.

Grande parte das agroindústrias (72,7%) não faz o tratamento dos resíduos gerados. Quando as informações referentes ao tratamento de resíduos são contrastadas com a capacidade instalada, nota-se que todas as empresas que fazem o tratamento de resíduos possuem capacidade acima de 5.000 kg/dia de fruta. O tratamento de resíduos,

de acordo com a capacidade instalada das empresas, está descrito na Tabela 17. Esses dados mostram a necessidade de conscientização dos empresários da região, principalmente para micros e pequenas agroindústrias, sobre a importância do tratamento dos resíduos. Para as empresas que fazem o tratamento de resíduos, em 66,7% ocorrem tratamento aeróbio e 33,3% tratamento anaeróbio para resíduos líquidos. Os resíduos sólidos são levados pelos produtores ou lançados no terreno da própria empresa em 54,5% das agroindústrias. Apenas 27,3% das empresas fazem compostagem.

Tabela 17 – Tratamento de resíduos de acordo com a capacidade instalada das indústrias

Tratamento de Resíduos	Capacidade Instalada (kg/dia) (%)		
	< 1.000	1.000 – 5.000	> 5.000
Faz tratamento	0	0	100
Não faz tratamento	14,3	57,1	28,6

Contrastando informações referentes ao controle de qualidade e o número de funcionários, nota-se que as empresas com número de funcionários entre 20 e 499 realizam controle de qualidade dos produtos acabados pelas análises físico-químicas e microbiológicas; enquanto as empresas com número de funcionários até 19 utilizam apenas análises de degustação e inspeção visual. A realização de análises físico-químicas e microbiológicas para controle de qualidade exige investimento com a implantação de laboratórios e aquisição de equipamentos. Isso explica a ausência de práticas de controle de qualidade relacionadas às análises no produto final, especialmente em empresas menores.

Para controle de qualidade microbiológica da polpa processada pelas agroindústrias da região (80%), realizam as análises de fungos filamentosos e leveduras, contagem-padrão de aeróbios mesófilos, coliformes à 35 e 45 °C e análises físico-químicas de pH, sólidos totais e acidez. Para controle de qualidade do suco e do néctar, 100% das agroindústrias realizam as análises de fungos filamentosos e

leveduras, contagem-padrão de aeróbios mesófilos, coliformes à 35 e 45 °C e análises físico-químicas de pH, sólidos totais e acidez. Para controle de qualidade dos doces, 42,9% das agroindústrias disseram realizar análises microbiológicas e físico-químicas dos produtos.

As ferramentas de gestão da qualidade mais utilizadas pelas agroindústrias são Boas Práticas de Fabricação (BPF), em 63,6% das empresas, e APPCC, em 36,45%.

A carga tributária elevada, o custo da mão de obra e os encargos sociais, em 50% das empresas foram apontados como principais problemas que prejudicam o desempenho do setor de fruticultura e as agroindústrias da região. A falta de matéria-prima e a sua sazonalidade também representam problemas em 40% das empresas.

Em 80% das agroindústrias a internet é utilizada em processos empresariais e o sistema para gerenciamento dos processos é informatizado. A contabilidade das empresas, a logística, o controle de qualidade, o planejamento e o controle da produção e a folha de pagamento são processos geridos com o auxílio da informática. Quando as informações das ferramentas de controle de qualidade e utilização da informática são contrastadas nota-se que, para emprego do programa 5S, das BPF e APPCC, grande parte das agroindústrias dispõe de sistema informatizado para gerenciamento das informações. Os resultados podem ser vistos na Tabela 18. As principais dificuldades enfrentadas pelos empresários, em relação aos sistemas informatizados, são manutenção, assistência especializada e investimentos em máquinas e programas.

Tabela 18 – Utilização de ferramentas de controle de qualidade utilizando sistema informatizado nas indústrias que processam manga e goiaba

Controle de Qualidade	Sistema Informatizado (%)	
	Utiliza	Não utiliza
Programa 5S	100	0
BPF	66,7	33,3
APPCC	100	0
ISO 9000	44,4	55,6
ISO 14000	100	0

4.4 QUALIDADE DA MANGA “UBÁ” DESDE A COLHEITA ATÉ A RECEPÇÃO NA INDÚSTRIA

4.4.1 Avaliação microbiológica da manga “Ubá”

Para estudar as diferentes propriedades rurais em que as amostras foram coletadas e os pontos da cadeia de produção, fez-se, primeiramente, a análise de variância (ANOVA) dos dados obtidos das análises microbiológicas, para verificar a existência de efeito significativo. O resumo da ANOVA está descrito na Tabela 19.

Tabela 19 – Resumo da análise de variância das características microbiológicas da manga “Ubá” desde a colheita até a recepção na indústria

FV	GL	Quadrado Médio		
		(CP)	(C35)	(C45)
Propriedades (PROP)	3	0,2156 ^{ns}	1,3089*	0,4411 ^{ns}
Locais (LC)	2	1,4687*	3,2950*	0,6459*
PROP * LC	6	0,1586 ^{ns}	0,4823 ^{ns}	0,2178 ^{ns}
Erro	24	0,1758	0,2667	0,1555

* Significativo, a 5% de probabilidade.

ns = Não significativo, a 5% de probabilidade.

CP = Contagem-padrão de microorganismos aeróbios mesófilos.

C35 = Coliformes à 35 °C.

C45 = Coliformes à 45 °C.

Analisando a Anova (Tabela 19), foi constatado efeito não significativo das propriedades em cada ponto da cadeia de produção, para contagem-padrão de microrganismos aeróbios mesófilos (CP), coliformes à 35 °C (C35) e coliformes à 45 °C (C45).

Dessa forma, a análise estatística teve continuidade com a ANOVA e a aplicação do teste de Duncan, a 5% de probabilidade, para comparar os três pontos da cadeia de produção. Os resultados do teste de Duncan para CP, C35 e C45, estão na Tabela 20.

Tabela 20 – Médias do logaritmo da contagem-padrão de aeróbios mesófilos referente às mangas analisadas em cada ponto da cadeia de produção

Cadeia de Produção	CP	C35	C45
Campo	3,86 a	1,19 a	0,66 a
Galpão	4,41 b	2,21 b	1,12 b
Recepção	4,52 b	1,90 b	0,91 b a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

CP = Contagem padrão de microrganismos aeróbios mesófilos.

C35 = Coliformes à 35 °C.

C45 = Coliformes à 45 °C.

Na Tabela 20, observa-se que a recepção na indústria e o galpão de maturação apresentam maiores valores para contagem-padrão de microrganismos aeróbios mesófilos, diferindo, estatisticamente, do campo que possui menor média. O galpão de maturação constitui um ponto crítico de contaminação das frutas. A carga microbiana aumenta, consideravelmente, neste ponto da cadeia e continua se desenvolvendo ao longo do transporte. Na colheita, muitas frutas entram em contato com o solo e são transportadas em caixas de madeira para o galpão de maturação. No galpão as frutas são armazenadas em caixas de madeira e cobertas com esteiras de palha e lonas plásticas, para que ocorra a maturação das frutas. As esteiras de palha, as caixas de madeira e o estado de conservação e higiene dos galpões são fatores fundamentais para a contaminação da manga. Cobrir as frutas com esteiras de palha e, ou, lonas plásticas, resulta em aumento expressivo da respiração das frutas e, conseqüentemente, em aumento da temperatura e da umidade do

ambiente, o que favorece o crescimento microbiano na superfície das frutas. Como descrito no item 6.1, a estrutura dos galpões de maturação é precária, onde as caixas com as frutas ficam em contato direto com o solo, pois grande parte dos galpões possui piso de terra, não possui paredes e as caixas não são higienizadas. Galpões utilizados para maturação das frutas estão mostrados nas Figuras 15 e 16. Não é realizado controle de pragas (roedores e insetos), e animais domésticos circulam livremente dentro dos galpões.

Analizando a Tabela 20, nota-se que o galpão de maturação apresenta também maiores médias para contagem de coliformes à 35 °C e coliformes à 45 °C, em relação ao campo. Grande parte dos pomares da região é de “fundo de quintal”, onde existe o trânsito de animais domésticos (cães, galinhas e porcos) e muitos produtores utilizam os pomares para o pastoreio de animais, principalmente, bovinos e equinos. O contato com o solo e com as mãos dos manipuladores durante a colheita são fontes de contaminação microbiana para as frutas. No galpão de maturação esses microrganismos encontram ambiente favorável para a sua proliferação.

Os resultados obtidos para coliformes à 45 °C no campo, no galpão e na recepção na indústria, descritos na Tabela 20, mostram que a manga “Ubá” está dentro dos padrões estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2001). A Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde, estabelece padrões microbiológicos para alimentos. Para manga *in natura* a tolerância para coliformes à 45 °C é de 2,69 log UFC/g (BRASIL, 2001).

É importante a adoção de alguns cuidados durante a colheita e a pós-colheita, para melhorar a qualidade sanitária das frutas e reduzir perdas. Cuidados de higiene e prevenção de contaminação são fundamentais para a produção e conservação de frutas. O Regulamento Técnico Sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos diz que os métodos e procedimentos de colheita e pós-colheita não devem constituir um perigo potencial para a saúde e nem provocar a contaminação dos produtos (BRASIL, 2002).

Quanto maior a carga microbiana e frutas danificadas, maior será o descarte das frutas durante a seleção nas esteiras e mais rígidos deverão ser os processos de limpeza e desinfecção das frutas. As agroindústrias podem rejeitar a carga, quando as frutas chegam muito danificadas e contaminadas, sendo alto o prejuízo dos produtores, pois, os mesmos já tiveram todo o trabalho de colher, amadurecer e transportar as frutas.

Apesar do efeito não significativo da interação PROP*LC, descrito na Tabela 19, para as análises microbiológicas, nota-se, nas Figuras 48, 49 e 50, que a Propriedade 4 (maturação realizada no Setor de Fruticultura – SF) apresentou menor média para CP, C35 e C45 no galpão de maturação e na recepção na indústria. Esse resultado mostra que a maturação das frutas, realizada em condições mais adequadas, principalmente em relação à higiene do galpão de maturação e aos materiais utilizados (lonas plásticas) para o amadurecimento, pode reduzir a contagem microbiana na superfície das frutas. Reduzindo o tempo de transporte e aumentando os cuidados durante o mesmo, pode-se também conseguir menor contagem de microrganismos.

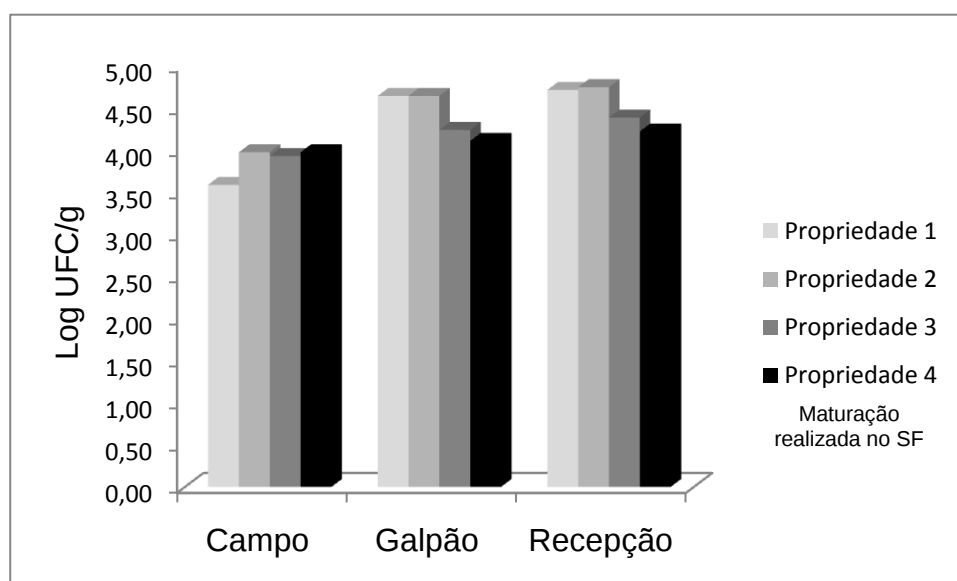


Figura 48 – Logaritmo da contagem-padrão de microrganismos aeróbios mesófilos das propriedades de manga “Ubá”, analisadas em cada ponto da cadeia de produção.

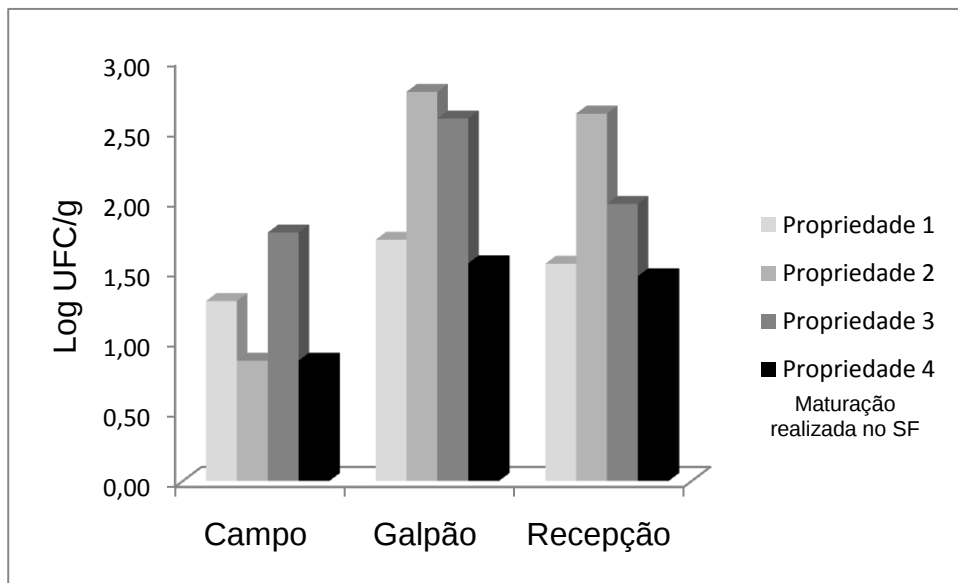


Figura 49 – Logaritmo da contagem de coliformes à 35 °C das propriedades de manga “Ubá”, analisadas em cada ponto da cadeia de produção.

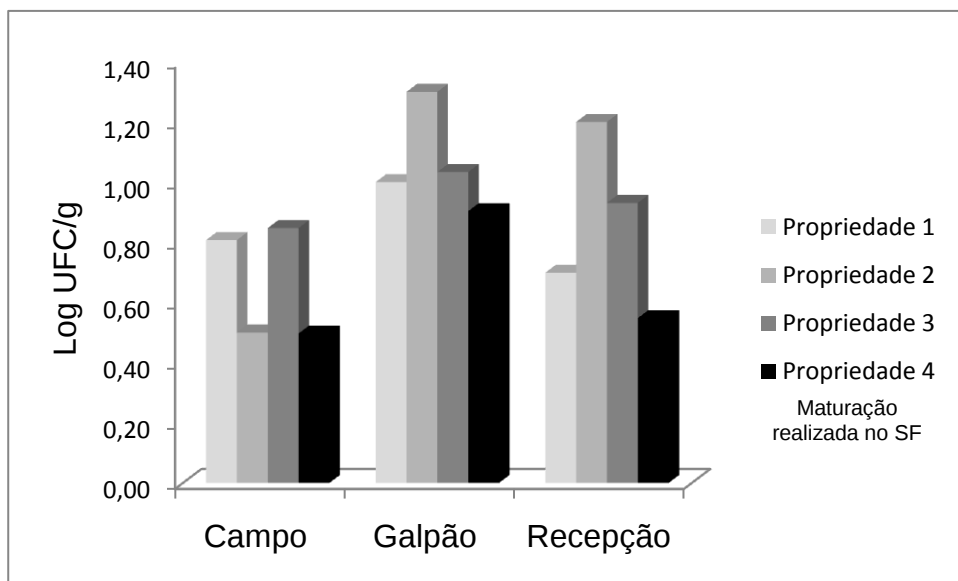


Figura 50 – Logaritmo da contagem de coliformes à 45 °C das propriedades de manga “Ubá”, analisadas em cada ponto da cadeia de produção.

4.4.2 Caracterização física e química da manga “Ubá”

Analizando a Anova (Tabela 21), foi constatado efeito não significativo da interação PROP*LC, para os parâmetros físicos e químicos estudados. Dessa forma, a análise estatística teve continuidade com a ANOVA e a aplicação do teste de Duncan, a 5% de probabilidade, para comparar os três pontos da cadeia de produção. Os resultados do teste de Duncan, para as análises físicas e químicas, estão na Tabela 22.

Tabela 21 – Resumo da análise de variância (ANOVA) das características físicas e químicas de peso, diâmetro transversal (DT), diâmetro longitudinal (DL), umidade (UMI), pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), açúcares redutores (AR), açúcares totais (AT) e *ratio*, da manga “Ubá” desde a colheita até a recepção na indústria

FV	GL	Quadrado Médio									
		Peso	DT	DL	UMI	pH	ATT	SST	AR	AT	<i>Ratio</i>
Propriedade (PROP)	3	102,77*	0,07*	0,15 ^{ns}	17,59*	0,16*	0,21 ^{ns}	4,64*	7,56 ^{ns}	38,08*	267,65*
Locais (LC)	2	434,64*	0,19*	0,21 ^{ns}	3,06*	4,17*	7,79*	492,38*	180,24*	2323,15*	4567,45*
PROP * LC	6	49,62 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,38 ^{ns}	9,28 ^{ns}	13,69 ^{ns}	111,63 ^{ns}
Erro	24	659,02	0,01	0,12	0,60	0,04	0,09	0,58	4,23	6,20	76,02

^{ns} Não significativo, a 5% de probabilidade

* Significativo, a 5% de probabilidade

A Tabela 22 apresenta as características físicas e químicas das mangas analisadas na colheita, no galpão de maturação e na recepção na indústria.

Tabela 22 – Características físicas e químicas das mangas analisadas no campo, galpão de maturação e recepção na indústria

	Campo	Galpão	Indústria
Peso, g	108,64 a	102,11 b	97,16 b
Diâmetro transversal (DT), cm	5,36 a	5,16 b	5,14 b
Diâmetro longitudinal (DL), cm	7,15 a	6,97 a	6,89 a
Cor externa da casca da fruta			
L	51,27	54,49	55,95
a*	-10,09	0,12	4,25
b*	34,81	38,94	43,52
Cor da polpa			
L	66,21	55,90	55,24
a*	-1,26	11,04	11,19
b*	39,10	39,77	39,13
Sólidos solúveis totais (SST), °Brix	6,92 b	17,71 a	18,29 a
Acidez total titulável (ATT), % ácido láctico	1,96 a	0,58 b	0,42 b
Relação SST/ATT (<i>Ratio</i>)	3,53 c	30,53 b	43,47 a
pH	3,20 b	4,15 a	4,29 a
Umidade	83,11 a	82,64 a	82,09 a
Açúcares redutores (g/100 g glicose)	3,10 b	5,95 a	6,53 a
Açúcares totais (g/100 g glicose)	4,99 b	12,73 a	12,91 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na linha não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

As características físicas e químicas das mangas analisadas apresentaram valores dentro da faixa obtida por diversos pesquisadores.

A massa média das frutas coletadas nos diferentes pontos da cadeia de produção foi de 108,64, 102,11 e 97,16 g/fruta para campo, galpão de maturação e plataforma de recepção na indústria, respectivamente. O galpão de maturação e a recepção na indústria apresentaram menores valores para peso, diferindo, estatisticamente, do campo, que possui maior média. Durante a maturação, as frutas perdem umidade, o que explica a perda no

peso. De acordo com Ramos *et al.* (2005), as frutas destinados ao processamento industrial devem ter tamanho médio, que corresponde à massa entre 100 a 150 g.

Os valores médios, obtidos para o DT e o DL, estão descritos na Tabela 22 e se encontram próximos aos valores encontrados por Faraoni *et al.* (2009). O DT e DL representam, em conjunto, o tamanho da fruta, e a sua relação dá ideia da forma do produto. Sua medição é importante para produtos destinados ao consumo *in natura* e, apenas em alguns casos, é de utilidade nos produtos para o processamento, como, por exemplo, para a fabricação de compotas (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

A coloração das frutas é um importante atributo de qualidade nos produtos destinados ao processamento e contribui para uma boa aparência. A cor influencia na aceitação do produto pelo consumidor. A média dos valores encontrados para L^* a^* b^* , na superfície das frutas, mostra que a casca possui cor verde-amarelada no momento da colheita. Os valores para os parâmetros de a^* e b^* foram negativos e positivos, respectivamente, indicando tonalidade verde e amarela para a casca da fruta no momento da colheita. Após a maturação, os valores de a^* e b^* foram superiores ao da colheita. Os valores para os parâmetros de a^* foram positivos após a maturação e na recepção na indústria, indicando que a casca da fruta apresenta tonalidade amarela.

Os resultados encontrados de L a^* b^* , para a polpa, indicam que o produto possui coloração verde-amarelada no momento da colheita e amarelo-alaranjado após a maturação e a recepção na indústria. A fruta no momento da colheita apresentou para os parâmetros de a^* e b^* resultado negativo, indicando tonalidade verde para a polpa. Os valores para os parâmetros de a^* e b^* , após a maturação e na recepção na indústria, foram positivos e superiores aos da colheita, indicando que a polpa da manga apresenta tonalidade amarela e alaranjada. Os valores positivos, encontrados para a polpa após a maturação, indicam que o produto possui cor característica de polpa de manga “Ubá”. Benevides (2006) encontrou, para a polpa de manga “Ubá”, valores de L (57,99), a^* (15,91) e b^* (49,11),

próximos aos valores encontrados no presente trabalho, que correspondem à coloração amarela-alaranjada. Em relação à polpa da manga, o valor b^* positivo apresentado deve-se, principalmente, à presença de carotenóides, o principal pigmento encontrado na manga. Os carotenóides são, em geral, pigmentos de cor amarela a laranja (CHITARRA; CHITARRA, 2005). De acordo com Pinto *et al.* (2002), a coloração da casca e da polpa da manga é amarela.

Para a indústria, as frutas com elevado teor de sólidos solúveis resultaram em maior rendimento no processamento. Os resultados médios encontrados de SST, para as mangas analisadas, foram 17,71 e 18,29 °Brix após a maturação, próximo aos valores encontrados por Galli *et al.* (2008) e Silva *et al.* (2009). O galpão de maturação e a recepção na indústria apresentaram maiores valores para sólidos solúveis, diferindo estatisticamente, do campo que possui menor média.

O percentual de ATT da polpa de manga “Ubá” madura variou de 0,44 a 0,63 g de ácido cítrico/100 g da fruta, o pH de 4,12 a 4,29 e a relação SST/ATT (*Ratio*) de 30 a 43,18 (BENEVIDES *et al.*, 2008). Os valores de ATT, pH e *Ratio*, descritos na Tabela 24, para manga “Ubá” no galpão e na recepção da indústria, estão próximos aos valores encontrados por Benevides *et al.* (2008). A relação SST/ATT, chamada de *Ratio*, é bastante utilizada para avaliação da qualidade sensorial da fruta, mostrando o grau de equilíbrio entre esses dois componentes (CHITARRA; CHITARRA, 2005). A acidez é atribuída aos ácidos orgânicos, principalmente o ácido cítrico, que se encontra dissolvido nas células da fruta.

Resultado similar ao descrito na Tabela 22, para mangas analisadas no campo, foi observado por Megale (2002), em mangas verdes, cultivar Palmer, quanto aos parâmetros de pH (3,6) e umidade (83,74%). As frutas analisadas no galpão e na recepção possuíam valores de umidade próximos aos valores encontrados por Fontes (2002), que obteve umidade em torno de 79,95% para a manga “Ubá”.

Os açúcares presentes nas frutas são responsáveis pela doçura e o seu teor aumenta com o amadurecimento. Os teores de açúcares redutores e

totais encontrados nas amostras do galpão e da recepção, descritos na Tabela 22, estão próximos aos resultados descritos por Faraoni (2009), para redutores (5,00%) e totais (10,5%). Segundo Hulme (1971), dentre as seis variedades de manga estudadas (“Haden”, “Keitt”, “Irwin”, “Zill”, “Sensation” e “Kent”), o conteúdo de açúcares redutores estão entre 3,4 a 5,3 e os açúcares totais entre 4,8 a 9,9 na manga verde.

Durante a maturação até o completo amadurecimento das frutas algumas transformações acontecem, resultando em modificações sensíveis nas características como cor, sabor e aroma. A mudança característica inicial é a degradação da clorofila, bem como a síntese de outros pigmentos, envolvendo modificações de cor, seguida pela síntese de açúcares e redução da acidez. Durante a maturação ocorre um decréscimo acentuado no teor de ácidos orgânicos, uma vez que estão sendo largamente utilizados como substratos no processo respiratório ou transformados em açúcares (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os principais açúcares totais presentes nas frutas são a frutose, a glicose e a sacarose. O dissacarídeo sacarose é o principal açúcar não redutor, enquanto glicose e frutose constituem os principais açúcares redutores. Em geral, as frutas contêm mais açúcares redutores que sacarose (BRECHT *et al.*, 2010). Durante a maturação, os teores de açúcares redutores aumentam. Outro aspecto de relevante importância é a proporção entre os diferentes tipos de açúcares, pois constitui um importante atributo de qualidade, uma vez que diferem em grau de doçura; sendo, assim, a frutose possui grau de doçura maior que a sacarose e esta, por sua vez, maior que a glicose. O avanço da maturação promove aumento no conteúdo de açúcares, atribuído, principalmente, à hidrólise de carboidratos de reserva, acumulados durante o crescimento do fruto na planta, resultando na produção de açúcares totais (BEZERRA, 2009).

Observa-se, na Tabela 22, que o galpão de maturação e a recepção na indústria diferiram estatisticamente do campo quanto aos parâmetros de acidez total titulável, sólidos solúveis totais, pH, açúcares redutores e

açúcares totais. Os resultados encontrados confirmam as alterações que ocorrem na manga durante a maturação.

O Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Manga (BRASIL, 2000) estabelece parâmetros físico-químicos, como: pH mínimo de 3,30 e máximo de 4,50; sólidos solúveis totais, em °Brix, à 20 °C, mínimo de 11,0; acidez total expressa em ácido cítrico (g/100 g): mínimo de 0,32; e açúcares totais (g/100 g), máximo de 17,0. A agroindústria da região da Zona da Mata mineira estabelece critérios físico-químicos para a manga “Ubá” *in natura* (Tabela 23), a fim de padronizá-la ao processamento da polpa e suco.

Tabela 23 – Parâmetros físico-químicos estabelecidos para a manga “Ubá” destinada ao processamento, fixados pela indústria na Zona da Mata mineira

	Mínimo	Máximo
pH	3,70	4,30
Sólidos solúveis totais (°Brix)	14,00	20,00
Acidez total titulável (g ácido cítrico/100 g polpa)	0,50	0,80
Sólidos solúveis totais/acidez total (<i>ratio</i>)	17,80	40,00

Fonte: Benevides (2008).

As análises físico-químicas realizadas na manga “Ubá” mostraram que ela está dentro dos padrões estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2000). Quanto às especificações estabelecidas pela própria indústria (Tabela 23), foi constatado que a manga está adequada quanto aos parâmetros de pH, sólidos solúveis totais e acidez total titulável, para a produção da polpa de manga e de seus derivados, como sucos, néctares, entre outros.

4.5 QUALIDADE DA GOIABA DESDE A COLHEITA ATÉ A RECEPÇÃO NA INDÚSTRIA

4.5.1 Avaliação microbiológica da goiaba

Para estudar as diferentes propriedades onde as amostras foram coletadas e os pontos da cadeia de produção, fez-se, primeiramente, a análise de variância (ANOVA) dos dados obtidos das análises microbiológicas, para verificar a existência de efeito significativo entre Propriedades*Locais de produção. O resumo da ANOVA está descrito na Tabela 24.

Tabela 24 – Resumo da análise de variância das características microbiológicas da goiaba na colheita e recepção na indústria

FV	GL	Quadrado Médio		
		CP	C35	C45
Propriedades (PROP)	2	7,2465*	0,2393 ^{ns}	0,4862 ^{ns}
Locais (LC)	1	0,3147 ^{ns}	1,6501 ^{ns}	1,0755 ^{ns}
PROP * LC	2	0,1452 ^{ns}	0,2955 ^{ns}	0,2649 ^{ns}
Erro	12	0,1833	0,4456	0,4280

* Significativo, a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo, a 5% de probabilidade.

CP = contagem-padrão de microrganismos aeróbios mesófilos.

C35 = coliformes à 35 °C.

C45 = coliformes à 45 °C.

Analisando a Anova (Tabela 24), foi constatado efeito não significativo da interação PROP*LC para contagem-padrão de microrganismos aeróbios mesófilos (CP), coliformes à 35 °C (C35) e coliformes à 45 °C (C45).

Dessa forma, a análise estatística teve continuidade com a ANOVA, a 5% de probabilidade, para identificar se existe diferença

estatística entre os dois locais (campo e recepção) da cadeia de produção da goiaba. Os resultados da ANOVA revelaram que, para CP, C35 e C45, as amostras obtidas no campo e na recepção na indústria processadora não diferiram significativamente, a 5% de probabilidade. As médias do logaritmo das análises realizadas encontram-se na Tabela 25.

Tabela 25 - Médias do logaritmo da CP, C35 e C45 referente às goiabas analisadas em cada ponto da cadeia de produção

Cadeia de produção	CP	C35	C45
Campo	4,19	1,44	1,14
Recepção	4,46	0,84	0,65

CP = contagem padrão de microrganismos aeróbios mesófilos.

C35 = coliformes à 35 °C.

C45 = coliformes à 45 °C.

A colheita da goiaba é realizada de forma manual e, em seguida, colocada em caixas de plástico. As caixas permanecem no solo até o carregamento do caminhão para realizar o transporte, que ocorre logo após a colheita.

Boas práticas adotadas na colheita e na pós-colheita favorecem o controle microbiano na fruta. Danos causados pela ação de microrganismos reduzem a qualidade do produto, podendo torna-se impróprio para consumo e processamento.

Os resultados obtidos para coliformes à 45 °C no campo e na recepção na indústria, descritos na Tabela 24, mostram que a goiaba está dentro dos padrões estabelecidos pela Legislação (BRASIL, 2001). A Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde, estabelece padrões microbiológicos para alimentos. Para goiaba *in natura*, a tolerância para coliformes à 45 °C é de 2,69 log UFC/g (BRASIL, 2001).

4.5.2 Caracterização física e química da goiaba

Analisando a ANOVA (Tabela 26), foi constatado efeito não significativo da interação propriedade*locais (PROP*LC), para os parâmetros físico-químicos estudados. Observou-se efeito significativo dos locais (LC) para os parâmetros umidade e pH.

As amostras obtidas no campo e na recepção na indústria processadora diferiram, significativamente, a 5% de probabilidade, quanto aos parâmetros umidade e pH. Houve redução significativa na umidade das goiabas desde a colheita até a recepção. É recomendado que, no transporte, as frutas sejam cobertas com lona clara para evitar perda de umidade, o que causa redução no peso da carga, trazendo prejuízos para o produtor. Deve-se realizar o transporte pela manhã ou no final da tarde, quando a temperatura do ambiente está mais baixa.

Com relação aos resultados obtidos para peso, diâmetro transversal (DT), diâmetro longitudinal (DL), acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), açúcares redutores (AR), açúcares totais (AT) e *Ratio*, as características mantiveram-se estáveis desde a colheita até a recepção na indústria.

A Tabela 27 apresenta as características físico-químicas das goiabas amostradas na colheita e na recepção na indústria.

Tabela 26 – Resumo da análise de variância (ANOVA) das características físicas e químicas de peso, diâmetro transversal (DT), diâmetro longitudinal (DL), umidade (UMI), pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), açúcares redutores (AR), açúcares totais (AT) e *ratio* da goiaba, desde a colheita até a recepção na indústria

FV	GL	Quadrado médio									
		Peso	DT	DL	UMI	pH	ATT	SST	AR	AT	<i>Ratio</i>
Propriedade (PROP)	3	6.287,36*	56,26*	281,43*	0,38 ^{ns}	0,06*	0,006*	2,17*	2,03*	6,64*	32,84*
Locais (LC)	2	93,12 ^{ns}	1,14 ^{ns}	0,84 ^{ns}	2,85*	0,009*	0,003 ^{ns}	0,09 ^{ns}	1,19 ^{ns}	0,0009 ^{ns}	7,19 ^{ns}
PROP * LC	6	120,18 ^{ns}	2,39 ^{ns}	0,46 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,00007 ^{ns}	0,0003 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,41 ^{ns}	1,43 ^{ns}	0,79 ^{ns}
Erro	24	50,42	0,96	3,67	0,35	0,001	0,0009	0,14	0,47	0,76	2,51

^{ns} Não significativo, a 5% de probabilidade.

* Significativo, a 5% de probabilidade.

Tabela 27 – Média dos resultados encontrados para as características físicas e químicas das goiabas, analisadas no campo e na recepção na indústria

	Campo	Indústria
Peso, g	150,67	146,13
Diâmetro transversal (DT), cm	6,374	6,324
Diâmetro longitudinal (DL), cm	7,154	7,110
Cor externa da casca da fruta		
L	60.84	60.46
a*	7.52	11.28
b*	33.62	33.91
Cor da polpa		
L	54,33	54,35
a*	16,16	16,74
b*	22,17	23,13
Sólidos solúveis totais (SST), °Brix	8,52	8,67
Acidez total titulável (ATT), % ácido láctico	0,50	0,47
Ratio (relação SST/ATT)	17,35	18,61
pH	4,12	4,16
Umidade	87,12	86,33
Açúcares redutores (AR)	6,21	5,95
Açúcares totais (AT)	6,70	6,71

As características físicas e químicas das goiabas analisadas apresentam valores dentro da faixa obtida por diversos pesquisadores.

A massa média das frutas coletadas no campo e recepção na indústria foi de 150,67 e 146,13 g/fruta, respectivamente. De acordo com Lima (2002), as frutas destinadas ao processamento industrial devem ter tamanho médio, que corresponde à massa superior a 100 g.

Os valores médios obtidos para o DT foram 6,37 cm na colheita e 6,32 cm na recepção na indústria. Os valores obtidos para DL foram de 7,154 cm na colheita e 7,110 cm na recepção na indústria. Gouveia *et al.* (2004) encontraram para a goiaba “Paluma” diâmetro transversal de 6,28 cm e longitudinal de 7,10 cm. O DT e DL representam, em conjunto, o tamanho da fruta, e a sua relação dá ideia da forma do produto (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Para industrialização, a forma da fruta é importante, principalmente, na elaboração de doces em calda, com

preferência para frutas com formato arredondado. Na maturação, a fruta assume forma globosa, podendo a relação variar de 0,93 a 1,93 (MANICA *et al.*, 2001). A relação DL/DT encontrada para as frutas analisadas foi 1,12.

A coloração das frutas contribui para uma boa aparência e influencia na aceitação do produto pelo consumidor. A média dos valores para os parâmetros de cor a^* b^* , encontrados na casca e na polpa das frutas, descritos na Tabela 27, foram positivos, indicando tonalidades amarela e vermelha, tanto para a casca quanto para a polpa, na colheita e na recepção na indústria. Os valores de b^* para a casca das frutas foram positivos e superiores (33,62 e 33,91) aos valores de b^* para a polpa (22,17 e 23,13), indicando que a casca da fruta apresenta tonalidade mais amarelada. Os valores de a^* para a polpa das frutas foram positivos e maiores (16,16 e 16,74) que os valores de a^* para a casca (7,52 e 11,28), indicando que a polpa da fruta apresenta tonalidade avermelhada. Os valores encontrados para os parâmetros de L a^* b^* mostram que a polpa processada pela indústria apresentou valores positivos, indicando que produto possui cor característica de polpa de goiaba, vermelha-amarelada. De acordo com Manica *et al.* (2001), a coloração da polpa de goiaba pode variar de rosa escura a vermelha e a casca deve ser amarela sem manchas.

Neves *et al.* (2008) encontraram para a goiaba da mesma variedade analisada na colheita e na recepção na indústria valores de L (69,64 e 69,50), a^* (-1,72 e -1,20) e b^* (48,50 e 43,50) na casca das frutas. Para a cor da polpa analisada na colheita e na recepção os valores foram L (46,46 e 45,64), a^* (18,06 e 18,54) e b^* (9,20 e 12,00). A diferença encontrada nos valores de a^* e b^* na casca indicam que as frutas analisadas no presente trabalho estavam bem maduras. O ponto de colheita varia de acordo com o destino das frutas e com a distância do mercado consumidor. Frutas destinadas às agroindústrias devem ser colhidas maduras (RAMOS *et al.*, 2010b). A cor da casca é devido à presença de pigmentos verdes (clorofila) e pigmentos amarelos (carotenóides). Com a maturação ocorre o aumento dos pigmentos amarelos. Mudanças na coloração da casca das frutas ocorrem em

virtude da manifestação dos carotenóides, em decorrência do desaparecimento da clorofila (PEREIRA *et al.*, 2006). A cor da polpa está relacionada com o tipo de pigmento presente; no caso da goiaba, a cor varia do amarela a vermelha, como resultado da presença de carotenóides. Os principais carotenóides presentes são o beta-caroteno e licopeno (WILBERG; RODRIGUEZ-AMAYA, 1995).

Para a indústria, as frutas com elevado teor de sólidos solúveis resulta em maior rendimento do produto. Os resultados médios encontrados de SST para as goiabas analisadas foram 8,52 e 8,67 °Brix, próximo aos valores encontrados por Bashir e Abu-Youkh (2003) e Azzolini *et al.* (2004). O percentual de acidez titulável da goiaba pode variar de 0,24 a 1,79 g de ácido cítrico/100 g da fruta (MANICA *et al.*, 2001). Os valores de acidez encontrados para a goiaba “Paluma” foram de 0,50 e 0,47 g de ácido cítrico/100 g da fruta. Os valores de pH obtidos no presente trabalho foram próximos aos valores encontrados por Neves *et al.* (2008), que avaliaram a goiaba “Paluma” no campo e na recepção na indústria e encontraram valores de 3,92 e 3,94, respectivamente. A acidez é atribuída aos ácidos orgânicos, principalmente ao ácido cítrico. A relação SST/ATT é bastante utilizada para avaliação da qualidade sensorial da fruta, mostrando o grau de equilíbrio entre esses dois componentes (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Os valores médios de *Ratio* encontrados nas amostras analisadas foram 17,35 e 18,61, próximos aos valores encontrados por Lima (2002) e Azzolini (2004).

As frutas analisadas na colheita e na recepção possuem valores de umidade próximos aos encontrados por Pereira *et al.* (2003), que obteve umidade em torno de 87,26%, para a goiaba “Paluma”.

Os açúcares presentes nas frutas são responsáveis pela doçura e o seu teor aumenta com o amadurecimento. O teor de açúcares redutores e totais encontrados nas amostras estava próximo dos resultados descritos por Lima (2002) e Pereira (2003). Souza *et al.* (2010) encontraram para a goiaba “Paluma” valores de 6,5 e 7,1% de açúcares redutores e totais, respectivamente. Elevados teores de açúcares redutores (glicose e frutose) são importantes para a aceitação da goiaba, tanto para a industrialização, quanto para o consumo *in natura*, pois estes

açúcares são os responsáveis pela doçura, apresentando aumento gradativo do seu teor com o desenvolvimento do fruto. A frutose aumenta durante o amadurecimento com consequente acréscimo no grau de doçura do fruto (MANICA *et al.*, 2001).

O Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Goiaba (BRASIL, 2000) estabelece parâmetros físico-químicos, como pH mínimo de 3,5 e máximo de 4,2; sólidos solúveis totais em °Brix, à 20 °C: mínimo de 7,0; acidez total, expressa em ácido cítrico (g/100 g), mínimo de 0,4 e açúcares totais (g/100 g), máximo de 15,00.

A agroindústria da região da Zona da Mata mineira estabelece critérios físico-químicos para a goiaba (Tabela 28), a fim de padronizá-la ao processamento da polpa e suco.

Tabela 28 – Parâmetros físico-químicos estabelecidos para a goiaba destinada ao processamento, fixados pela indústria na Zona da Mata Mineira a qual foi desenvolvido o trabalho

	Mínimo	Máximo
pH	3,70	4,00
Sólidos solúveis totais (°Brix)	8,00	11,00
Acidez total titulável (g ácido cítrico/100 g polpa)	0,40	0,68

As análises físico-químicas realizadas na goiaba mostraram que ela está dentro dos padrões estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2000). Quanto às especificações estabelecidas pela indústria (Tabela 28), foi constatado que a goiaba está adequada quanto aos parâmetros de sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT), para a produção da polpa de goiaba e de seus derivados como sucos, néctares, entre outros.

4.6 QUALIDADE DA MANGA “UBÁ” APÓS A RECEPÇÃO NA INDÚSTRIA

4.6.1 Avaliação das características microbiológicas da manga “ubá” até 48 horas após a recepção na agroindústria

Para estudar o efeito do tempo, após o recebimento da fruta na plataforma de recepção da agroindústria, sobre a qualidade microbiológica das frutas fornecidas por diferentes produtores de manga “Ubá”, foi feita, primeiramente, a análise de variância (ANOVA), para verificar a existência de efeito significativo entre Propriedade*Tempo. O resumo da ANOVA está descrito na Tabela 29.

Analizando a ANOVA (Tabela 29), foi constatada interação não significativo entre PROP*TP para contagem-padrão de microrganismos aeróbios mesófilos (CP), coliformes à 35 °C (C35) e coliformes à 45 °C (C45). Assim, para os resultados obtidos das análises, foi realizado o ajustamento dos modelos de regressão linear, em função do tempo de armazenamento das frutas após a recepção na agroindústria. Foram testados os modelos de primeira ordem. A escolha do modelo foi realizada a partir da análise da falta de ajuste com os dados experimentais, a 5% de significância, e do coeficiente de determinação (R^2). O comportamento da CP, C35 e C45, ao longo do tempo, encontra-se na Figura 51.

Tabela 29 – Resumo da análise de variância (ANOVA) das características microbiológicas da manga “Ubá” após a recepção na agroindústria

FV	GL	Quadrado Médio		
		CP	C35	C45
Propriedades (PROP)	3	0,4855*	5,1537*	1,3798*
Erro a	8	0,1036	0,1364	0,2389
Tempo (TP)	2	0,2036*	0,1665 ^{ns}	0,4741 ^{ns}
PROP * T	6	0,0298 ^{ns}	0,1000 ^{ns}	0,0576 ^{ns}
Erro b	16	0,0385	0,2235	0,1825

* significativo, a 5% de probabilidade.

^{ns} não significativo, a 5% de probabilidade.

CP - Contagem-padrão de microrganismos aeróbios mesófilos.

C35 - Coliformes à 35 °C

C45 - Coliformes à 45 °C

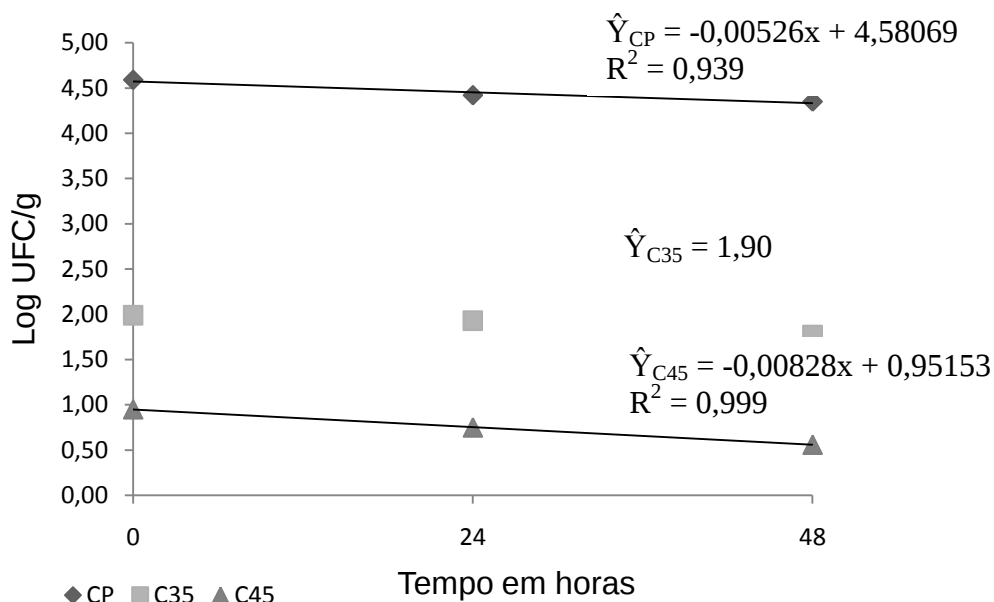


Figura 51 - Variação na contagem-padrão de microrganismos aeróbios mesófilos (CP), coliformes à 35 °C (C35) e coliformes à 45 °C (C45), das mangas analisadas até 48 horas após a recepção na agroindústria.

A partir da análise de regressão, observou-se efeito significativo, a 5% de probabilidade, do tempo na contagem-padrão de microrganismos aeróbios mesófilos (CP) e nos coliformes à 45 °C (C45). Ao longo do tempo não houve variação significativa no valor de C35.

Com relação ao ajustamento dos modelos para CP e C45, observou-se que as equações lineares obtidas apresentaram bom

ajustamento com os resultados obtidos das análises com o tempo; a falta de ajuste foi não significativa, a 5% de probabilidade, e o coeficiente de determinação (R^2) de 0,939 (CP) e 0,999 (C45).

Pelos resultados obtidos, nota-se que o tempo de espera das frutas na plataforma de recepção, desde o descarregamento da fruta até seu processamento, não causou grandes alterações na contagem microbiana na superfície das frutas.

4.6.2 Avaliação das características físicas e químicas da manga “ubá” até 48 horas após a recepção na agroindústria

Inicialmente, foi realizada a análise de variância (ANOVA) para verificar a existência de efeito significativo da interação Propriedade*Tempo. Pelos resultados obtidos (Tabela 30), nota-se que o efeito da interação Propriedade*Tempo foi não significativo, a 5% de probabilidade, para os parâmetros físico-químicos estudados. Portanto, para estas características, foi realizada a análise de regressão em função do tempo.

Tabela 30 - Resumo da análise de variância (ANOVA) das características físicas e químicas de peso, diâmetro transversal (DT), diâmetro longitudinal (DL), umidade (UMI), pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), açúcares redutores (AR), açúcares totais (AT) e *Ratio*, da manga “Ubá” após a recepção na agroindústria

FV	GL	Quadrado Médio									
		Peso	DT	DL	UMI	pH	ATT	SST	AR	AT	<i>Ratio</i>
Propriedade (PROP)	3	82,47 ^{ns}	0,0285 ^{ns}	0,1502 ^{ns}	18,46 *	0,5359 *	0,0228 *	6,34 *	0,0559 ^{ns}	0,36 ^{ns}	141,59 *
Erro a	8	70,61	0,0096	0,0402	0,69	0,0051	0,0015	0,53	0,06178	0,17	!7,39
Tempo (TP)	2	53,40 ^{ns}	0,0106 ^{ns}	0,0686 *	2,42 *	0,0739 *	0,0093 ^{ns}	0,84 *	2,6597 *	29,83 *	73,59 ^{ns}
PROP * TP	6	21,14 ^{ns}	0,0065 ^{ns}	0,0156 ^{ns}	0,46 ^{ns}	0,0031 ^{ns}	0,0043 ^{ns}	0,43 ^{ns}	0,0673 ^{ns}	1,32 ^{ns}	21,28 ^{ns}
Erro b	16	20,98	0,0046	0,0104	0,66	0,0159	0,0035	0,20	0,1045	0,54	43,44

^{ns} Não significativo, a 5% de probabilidade. * Significativo, a 5% de probabilidade.

Assim, para os parâmetros físico-químicos analisados, foi realizado o ajustamento dos modelos de regressão linear em função do tempo. Foram testados os modelos de primeira ordem. A escolha do modelo foi realizada a partir da análise da falta de ajuste com os dados experimentais, a 5% de significância, e do coeficiente de determinação (R^2). O comportamento do peso, dos diâmetros transversal (DT) e longitudinal (DL), da umidade (UMI), do pH, da acidez total titulável (ATT), dos sólidos solúveis totais (SST), dos açúcares redutores (AR), dos açúcares totais (AT) e da *ratio*, ao longo do tempo, encontram-se nas Figuras 52 a 61.

A partir da análise de regressão, observou-se efeito não significativo, a 5% de probabilidade, nas características de peso, diâmetro transversal (DT) e longitudinal (DL), umidade (UMI), pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), açúcares redutores (AR) e *Ratio*, ao longo do tempo, após a recepção na agroindústria.

Observou-se efeito significativo, a 5% de probabilidade, do tempo no teor de açúcares totais (AT) (Figura 60). Inicialmente, a média obtida para AT foi de 16,16. No decorrer do tempo, o teor de açúcares totais da manga apresentou uma ligeira queda, alcançando valor de 13,07. O resultado sugere o processo de respiração da fruta, que consiste na oxidação de açúcares para a obtenção de energia. Em relação ao ajustamento do modelo para AT, observou-se que a equação linear obtida apresentou bom ajustamento dos resultados das análises físico-químicas com o tempo; a falta de ajuste foi não significativa, a 5% de probabilidade, e o coeficiente de determinação (R^2) de 0,945.

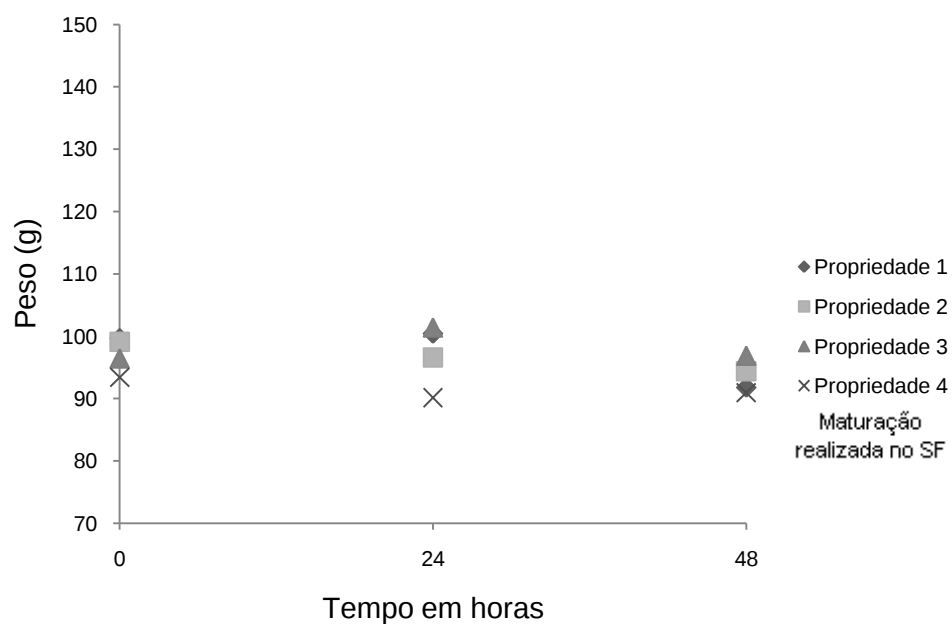


Figura 52 - Variação do peso das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.

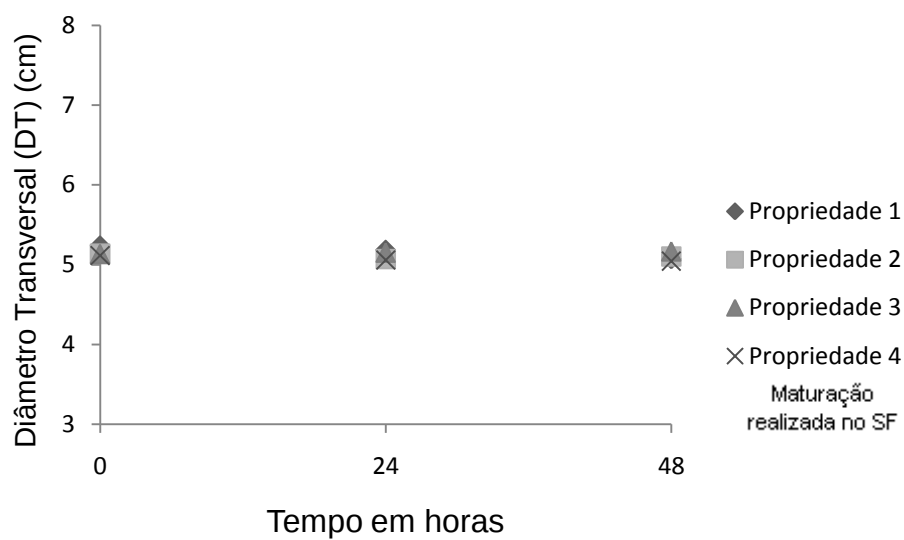


Figura 53 - Variação do diâmetro transversal (DT) das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.

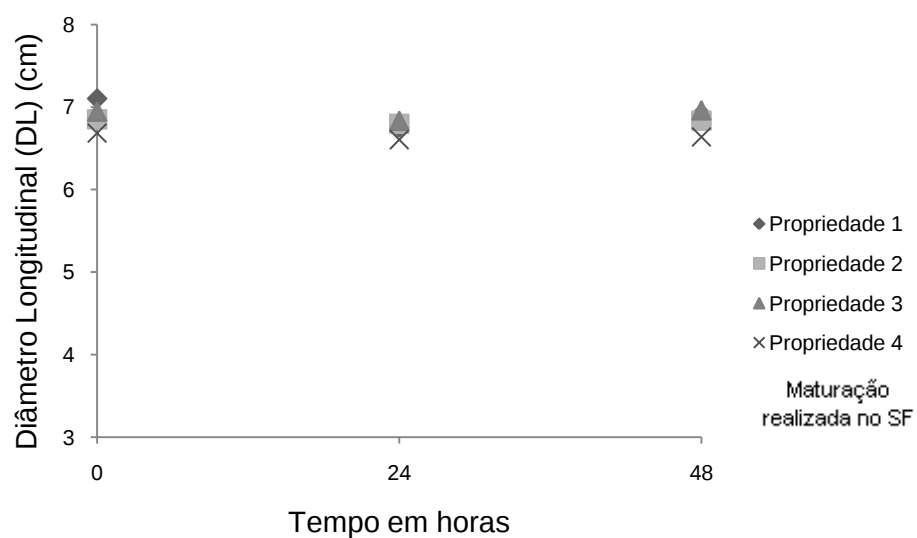


Figura 54 - Variação do diâmetro longitudinal (DL) das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.

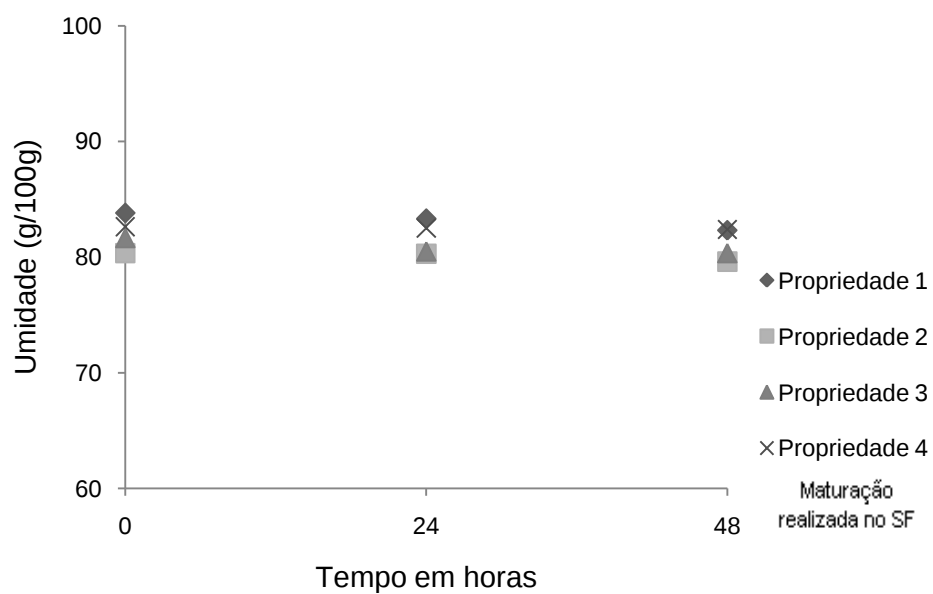


Figura 55 - Variação na umidade das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.

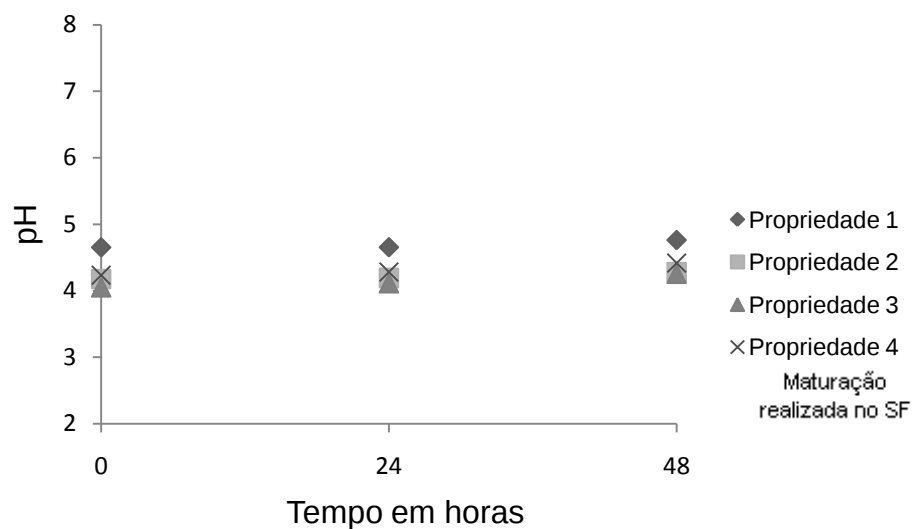


Figura 56 - Variação no valor de pH das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.

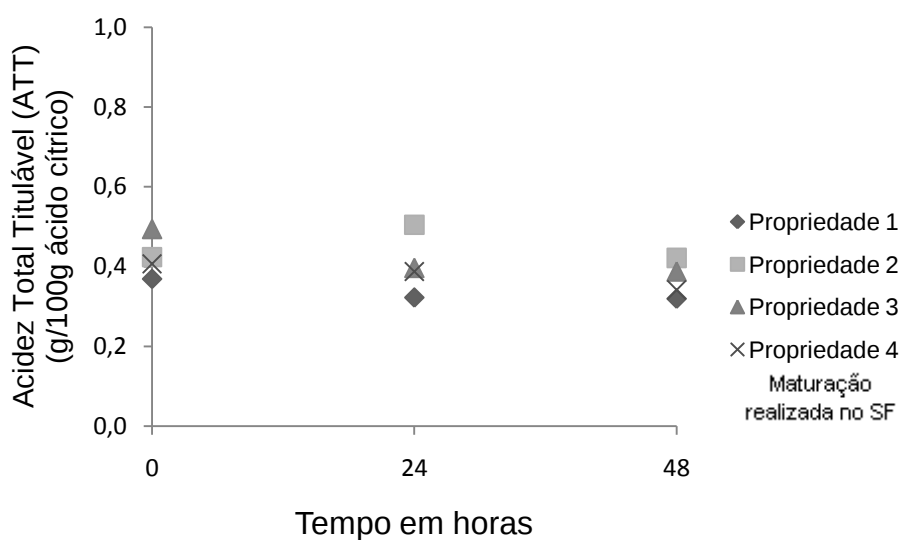


Figura 57 - Variação no teor da acidez total titulável (ATT) das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.

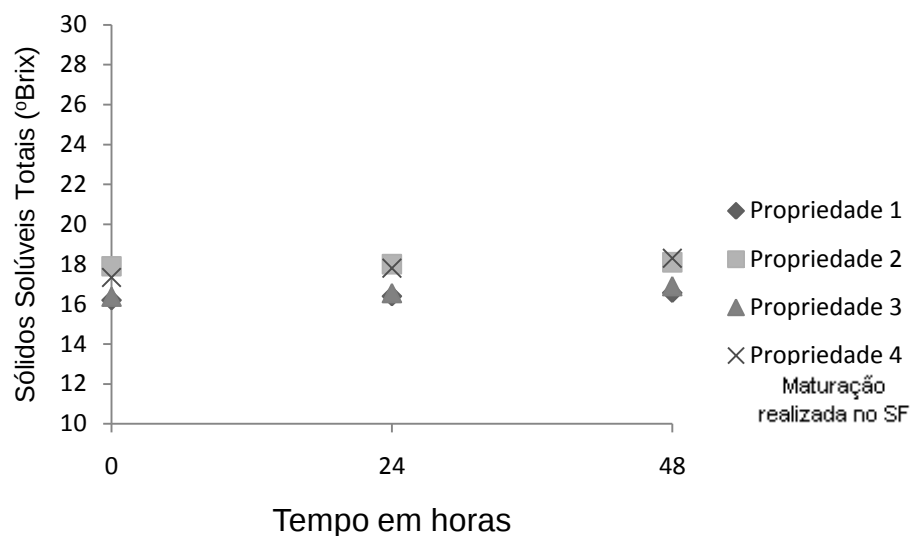


Figura 58 - Variação no teor de sólidos solúveis (SST) totais das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.

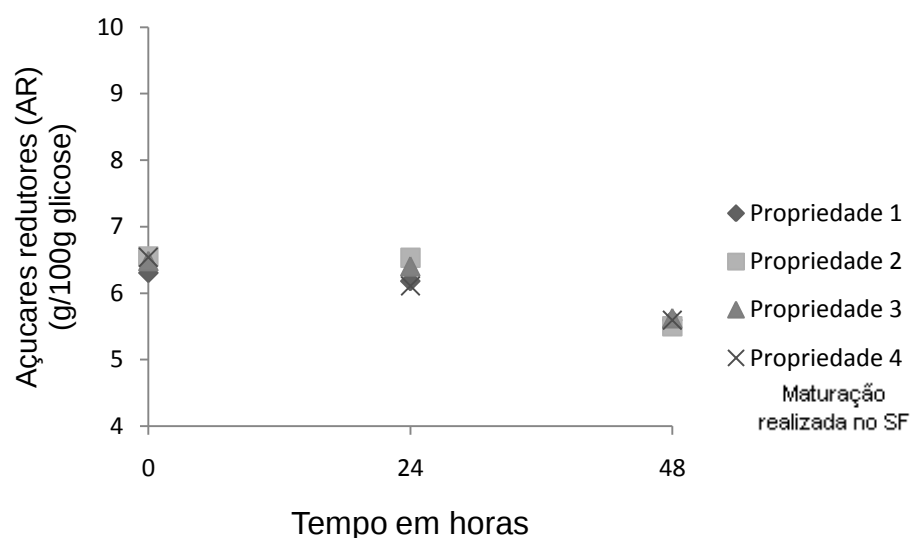


Figura 59 - Variação no teor de açúcares redutores (AR) das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.

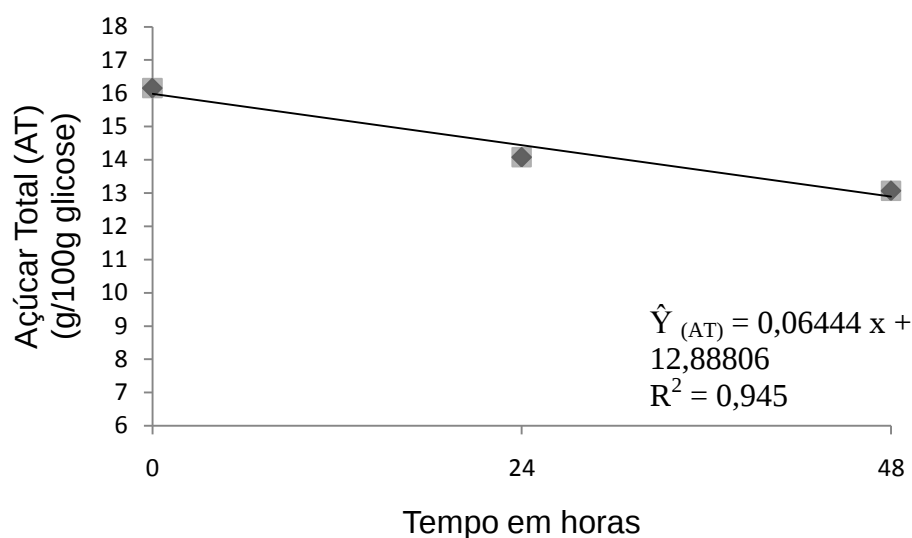


Figura 60 - Variação no teor de açúcares totais das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.

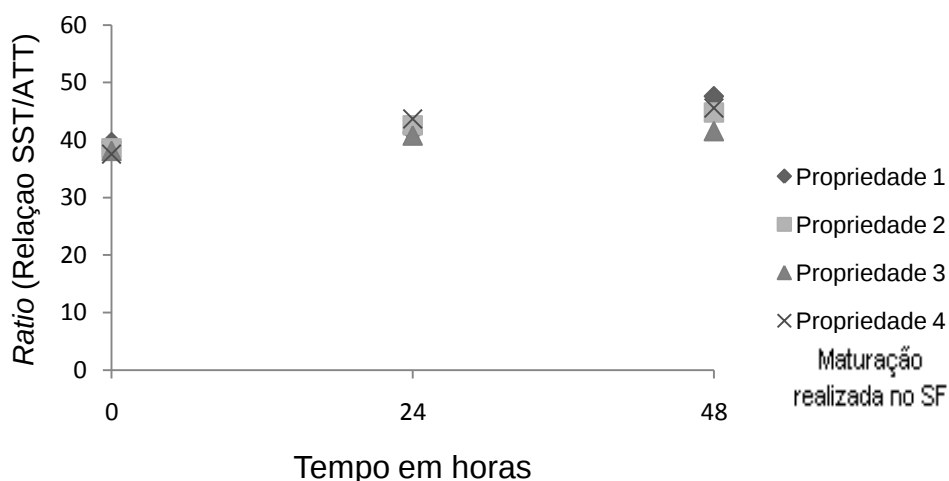


Figura 61 - Variação da relação SST/ATT (*Ratio*) das mangas analisadas nas diferentes propriedades até 48 horas após a recepção na agroindústria.

As médias das análises físico-químicas realizadas até 48 horas após a recepção da manga na agroindústria estão apresentadas na Tabela 31.

A relação SST/ATT é bastante utilizada para avaliação do sabor da fruta. O equilíbrio entre esses dois componentes permite avaliar a qualidade sensorial da fruta. De acordo com os parâmetros descritos na Tabela 23, a agroindústria da região da Zona da Mata mineira

estabelece como padrão de qualidade para a polpa de manga “Ubá” valor de *Ratio* entre 17,80 a 40,00. Os resultados encontrados para *Ratio* nos tempos 0, 24 e 48 horas foram de 43,47, 45,80 e 48,13, respectivamente. As análises de *Ratio*, realizadas na manga “Ubá”, mostram que a fruta ao chegar à agroindústria já apresentava valores maiores aos padrões estabelecidos pela agroindústria. Os valores de *Ratio* apresentaram um discreto aumento quando a fruta permaneceu na plataforma de recepção até 48 horas.

Tabela 31- Características físicas e químicas das mangas analisadas até 48 horas após a recepção na agroindústria

Análises	Tempo (horas)		
	0	24	48
Peso (g)	97,16 ± 2,85	93,50 ± 5,11	97,15 ± 2,69
Diâmetro transversal (DT), cm	05,16 ± 0,06	05,12 ± 0,06	05,10 ± 0,05
Diâmetro longitudinal (DL), cm	06,90 ± 0,17	06,75 ± 0,10	06,84 ± 0,14
Umidade (g/100 g)	82,11 ± 1,47	81,65 ± 1,50	81,17 ± 1,41
pH	04,28 ± 0,26	04,31 ± 0,24	04,43 ± 0,23
Acidez total titulável (ATT) (g/100 g ácido cítrico)	0,42 ± 0,05	0,40 ± 0,08	0,37 ± 0,05
Sólidos solúveis totais (SST) (°Brix)	18,26 ± 0,13	18,32 ± 0,95	17,81 ± 1,02
Açúcares redutores (g/100 g glicose)	6,47 ± 0,05	06,31 ± 0,19	05,58 ± 0,01
Açúcares totais (g/100 g glicose)	16,16 ± 0,40	14,08 ± 0,42	13,07 ± 0,81
Relação SST/ATT (<i>Ratio</i>)	43,47 ± 0,88	45,80 ± 1,29	48,13 ± 2,53

Após análise das características microbiológicas físico-químicas da manga “Ubá”, ao longo da cadeia de produção, segue algumas medidas que podem ser adotadas na colheita e na pós-colheita, para redução de perdas das frutas e melhoria na sua qualidade sanitária e física. Para a colheita, deve-se evitar o trânsito de animais no pomar, principalmente nos dois meses que antecedem a colheita. Limpar embaixo da copa da árvore, retirando as fezes dos animais, antes de iniciar a colheita das frutas. Utilizar lona em bom estado de conservação e higienizada para cobrir o solo, evitando o contato das frutas com o chão. Utilizar esteira de palha embaixo da lona, para evitar os danos causados pela queda da fruta no momento da colheita. Sempre utilizar caixas de plástico higienizadas, em vez de caixas de madeira, para armazenar as frutas. Não encher excessivamente as caixas, para evitar a compressão das frutas durante o empilhamento delas no transporte e armazenamento.

Medidas devem ser adotadas também após a colheita. Ao recolher as frutas sobre a lona, fazer uma seleção, removendo aquelas muito verdes, rachadas, muito maduras, doentes ou com outros danos físicos visíveis. Para a maturação das frutas, o ideal seria utilizar um galpão climatizado, com controle de temperatura e umidade relativa. A construção desse galpão envolve alto investimento e poderia ser feita por meio de associação de produtores. Uma alternativa seria realizar algumas melhorias nos galpões de maturação já utilizados pelos produtores. Os galpões devem ser fechados, para impedir o trânsito de animais domésticos e pragas. Higienizar o galpão antes e após a maturação de cada lote de frutas das frutas e evitar o contato direto das caixas com o chão, utilizando *pallets* para receber as caixas. No transporte, cobrir as caixas de mangas com lona clara para evitar a contaminação por poeira e perda de água das frutas, o que causa redução no peso da carga, trazendo prejuízos ao produtor. Os caminhões devem ser higienizados antes e após o transporte das frutas de cada propriedade, para evitar contaminação da matéria-prima. Transportar as frutas sempre em caixas plásticas e nunca a

granel ou em caixas de madeira, principalmente quando estas já tiverem sido usadas.

Todas as práticas descritas visam minimizar os problemas de contaminação microbiológica e danos físicos causados durante a colheita e pós-colheita. Essas medidas podem diminuir gastos com o transporte, pois a indústria não paga por frutas descartadas.

4.7 QUALIDADE DA GOIABA APÓS A RECEPÇÃO NA INDÚSTRIA

4.7.1 Avaliação das características microbiológicas da goiaba até 48 horas após a recepção na agroindústria

Para estudar o efeito do tempo, após o recebimento da fruta na agroindústria, sobre a qualidade microbiológica das frutas fornecidas por diferentes produtores de goiaba, foi feita, primeiramente, a análise de variância (ANOVA), para verificar a existência de efeito significativo entre interação Propriedade*Tempo. O resumo da ANOVA está descrito na Tabela 32.

Analisando a Anova (Tabela 32), foi constatado efeito não significativo da interação PROP*TP para contagem-padrão de microrganismos aeróbios mesófilos (CP), coliformes à 35 °C (C35) e coliformes à 45 °C (C45). Assim, para os resultados obtidos das análises, foi realizado o ajustamento dos modelos de regressão linear, em função do tempo. Foram testados os modelos de primeira ordem. A escolha do modelo foi realizada a partir da análise da falta de ajuste, com os dados experimentais, a 5% de significância, e do coeficiente de determinação (R^2). Os comportamentos da CP, C35 e C45, ao longo do tempo, encontram-se nas Figuras 62, 63 e 64.

Tabela 32 – Resumo da análise de variância das características microbiológicas das goiabas analisadas após a recepção na agroindústria

FV	GL	Quadrado Médio		
		(CP)	(C35)	(C45)
Propriedades (PROP)	2	9,5980 *	0,6898 ^{n.s.}	0,4775 ^{n.s.}
Erro a	6	0,0747	0,5099	0,4538
Tempo (TP)	2	2,6840 *	0,8445 ^{n.s.}	0,2631 ^{n.s.}
PROP * T	4	0,2215 ^{n.s.}	0,1312 ^{n.s.}	0,1396 ^{n.s.}
Erro b	12	0,2270	0,2296	0,1569

^{ns} não significativo, a 5% de probabilidade.

CP = contagem-padrão de microrganismos aeróbios mesófilos.

C35 = coliformes à 35 °C.

C45 = Coliformes à 45 °C.

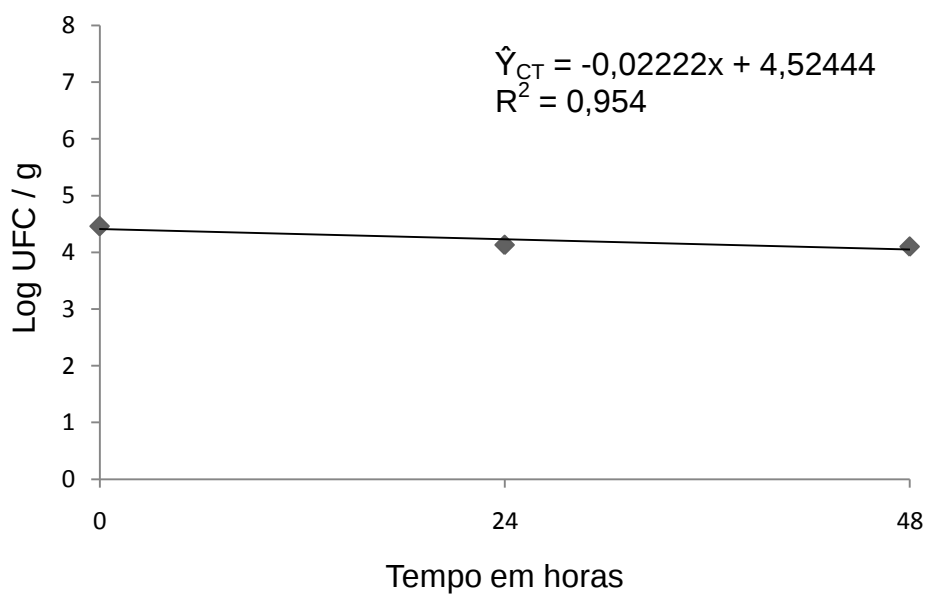


Figura 62 - Variação na contagem-padrão de microrganismos aeróbios mesófilos (CP), nas goiabas analisadas até 48 horas após a recepção na agroindústria.

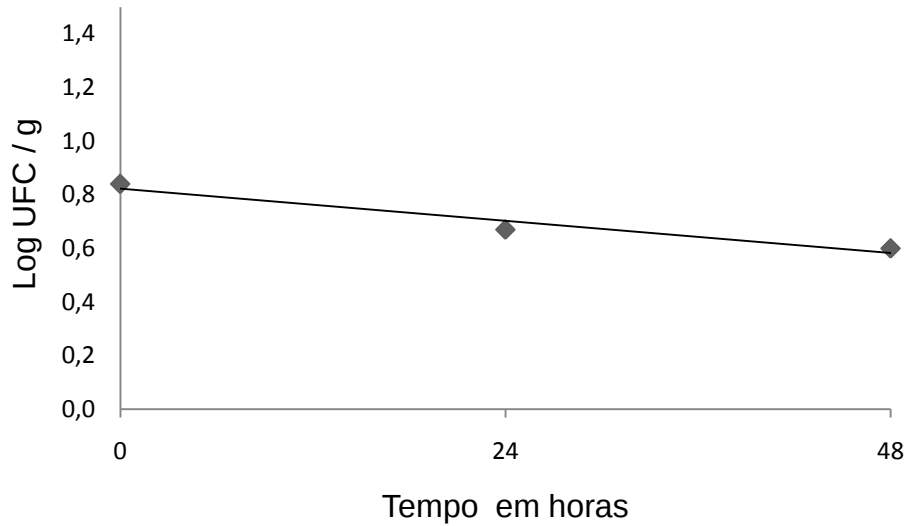


Figura 63 - Variação na contagem de coliformes à 35 °C (C35), nas goiabas analisadas até 48 horas após a recepção na agroindústria.

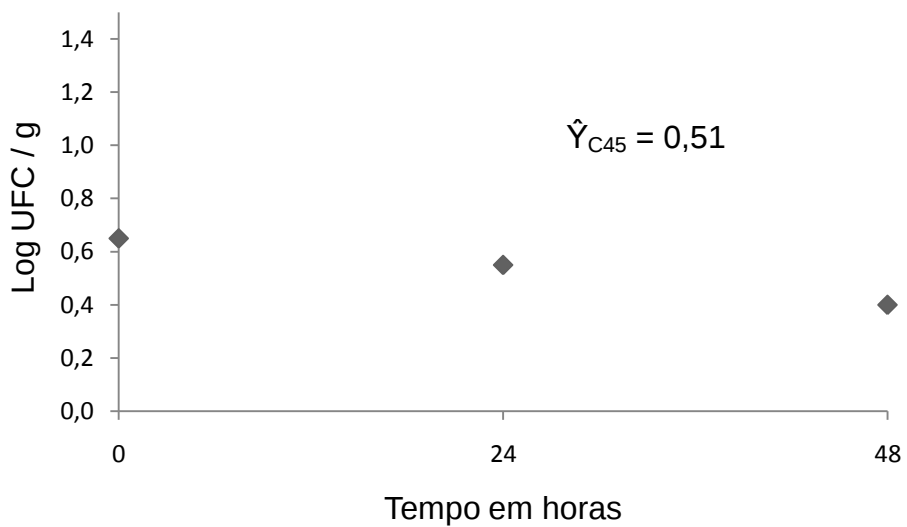


Figura 64 - Variação na contagem de coliformes à 45 °C (C45), nas goiabas analisadas até 48 horas após a recepção na agroindústria.

A partir da análise de regressão, observou-se efeito significativo, a 5% de probabilidade, do tempo na contagem-padrão de microrganismos aeróbios mesófilos (CP) e nos coliformes à 35 °C (C35). Não houve variação significativa no valor de C45 ao longo do tempo.

Pelos resultados obtidos, nota-se que o tempo de armazenamento, na recepção da agroindústria não causou grandes alterações na contagem microbiana na superfície das frutas.

Com relação ao ajustamento dos modelos para CP e C35, observou-se que as equações lineares obtidas apresentaram bom ajustamento com os resultados obtidos das análises com o tempo; a falta de ajuste foi não significativa, a 5% de probabilidade, e o coeficiente de determinação (R^2) foi de 0,954 (CP) e 0,945 (C35).

4.7.2 Avaliação das características físicas e químicas da goiaba até 48 horas após a recepção na agroindústria

Foram avaliadas as características físico-químicas da goiaba, ao longo do tempo, em diferentes propriedades. Para análise dos resultados foi realizada, inicialmente, a análise de variância (ANOVA), para verificar a existência de efeito significativo entre a interação Propriedade*Tempo. Analisando os resultados obtidos (Tabela 33), nota-se que o efeito da interação (Propriedade*Tempo) foi não significativo, a 5% de probabilidade, para os parâmetros físico-químicos analisados: peso, diâmetros transversal (DT) e longitudinal (DL), umidade (UMI), pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), açúcares redutores (AR), açúcares totais (AT) e *Ratio* (relação SST/ATT).

Tabela 33 - Resumo da análise de variância (ANOVA) das características físico-químicas de peso, diâmetro transversal (DT), diâmetro longitudinal (DL), umidade (UMI), pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), açúcares redutores (AR), açúcares Totais (AT) e *Ratio*, das goiabas analisadas após a recepção na agroindústria

FV	GL	Quadrado Médio									
		Peso	DT	DL	UMI	pH	ATT	SST	AR	AT	<i>Ratio</i>
Propriedade (PROP)	2	10373,98*	82,03*	514,13*	0,29 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,0054 ^{ns}	3,37*	2,90*	18,62*	38,35
Erro a	6	51,32	0,51	4,02	0,63	0,03	0,0015	0,09	0,12	0,34	3,34
Tempo (TP)	2	183,35 ^{ns}	2,24 ^{ns}	12,79 ^{ns}	2,38*	0,0065 ^{ns}	0,0017 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,59 ^{ns}	4,14*	1,0086
PROP * TP	4	104,79 ^{ns}	0,18 ^{ns}	6,57 ^{ns}	0,67 ^{ns}	0,0253 ^{ns}	0,0011 ^{ns}	0,093 ^{ns}	0,43 ^{ns}	0,69 ^{ns}	2,87 ^{ns}
Erro b	12	49,50	2,63	3,53	0,55	0,02	0,0006	0,14	0,36	0,45	1,34

^{ns} Não significativo, a 5% de probabilidade

* Significativo, a 5% de probabilidade

Assim, para a média dos parâmetros físico-químicos analisados, foi realizado o ajustamento dos modelos de regressão linear, em função do tempo. Foram testados os modelos de primeira ordem. A escolha do modelo foi realizada a partir da análise da falta de ajuste com os dados experimentais, a 5% de significância, e do coeficiente de determinação (R^2).

A partir da análise de regressão, observou-se efeito não significativo, a 5% de probabilidade, do tempo, em todos os parâmetros físico-químicos analisados. O comportamento das características físico-químicas ao longo do tempo encontra-se nas Figuras 65 a 74.

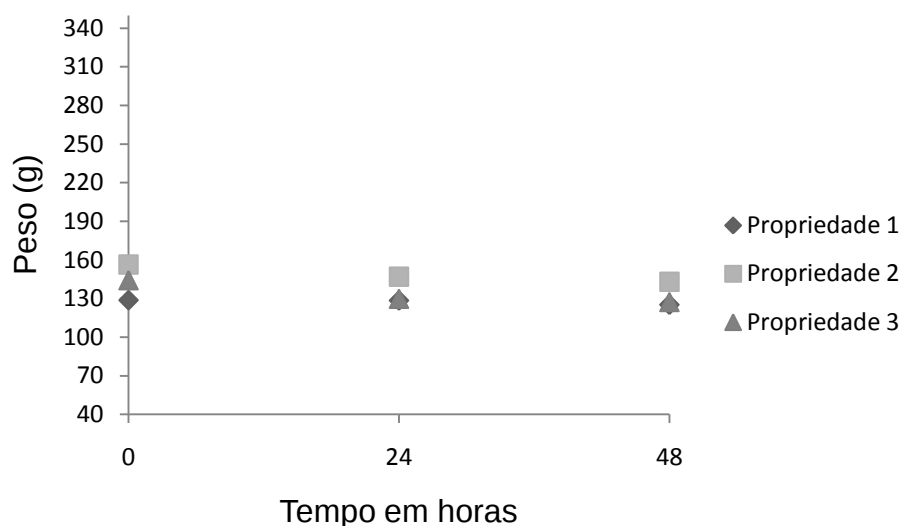


Figura 65 - Variação no peso das goiabas analisadas, nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.

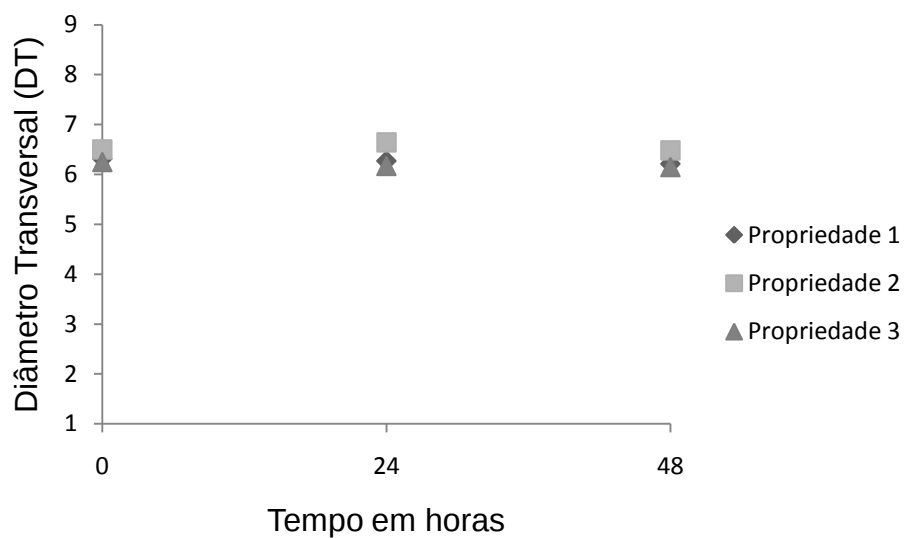


Figura 66 - Variação no diâmetro transversal (DT) das goiabas analisadas, nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.

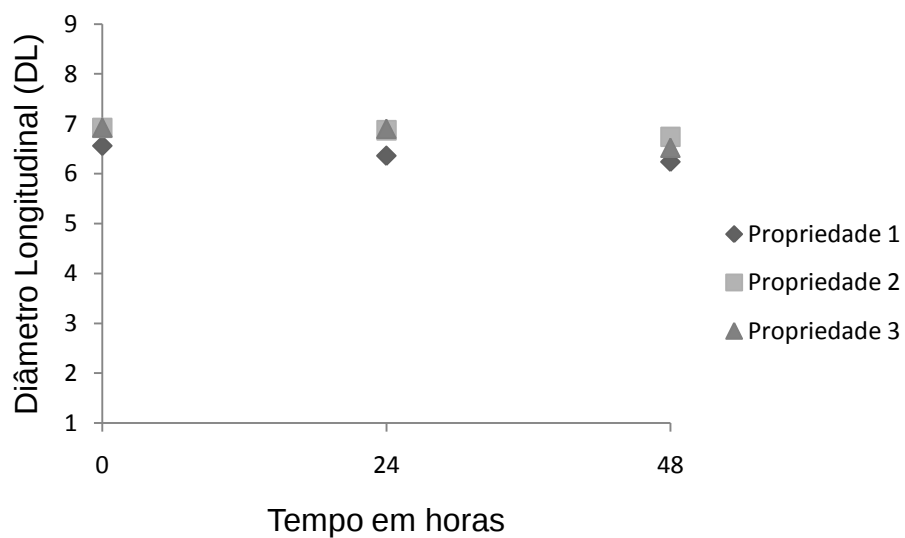


Figura 67 - Variação no diâmetro longitudinal (DL) das goiabas analisadas, nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.

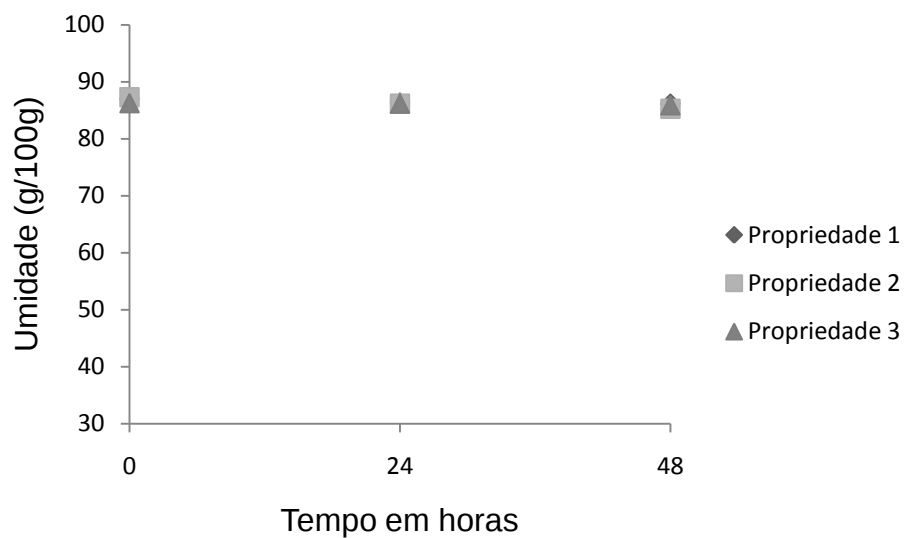


Figura 68 - Variação da umidade nas goiabas analisadas, nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.

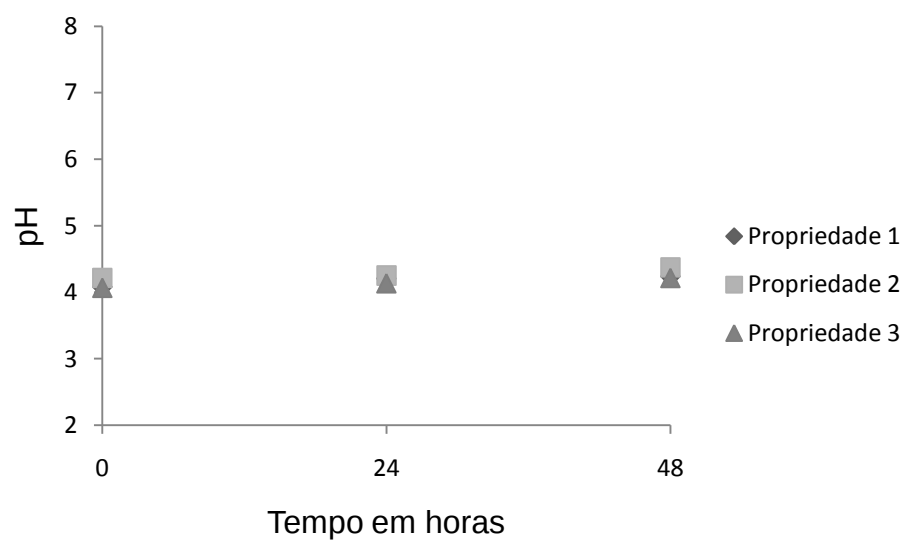


Figura 69 - Variação no valor de pH das goiabas, analisadas nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.



Figura 70 - Variação no teor de acidez total titulável (ATT) das goiabas, analisadas nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.

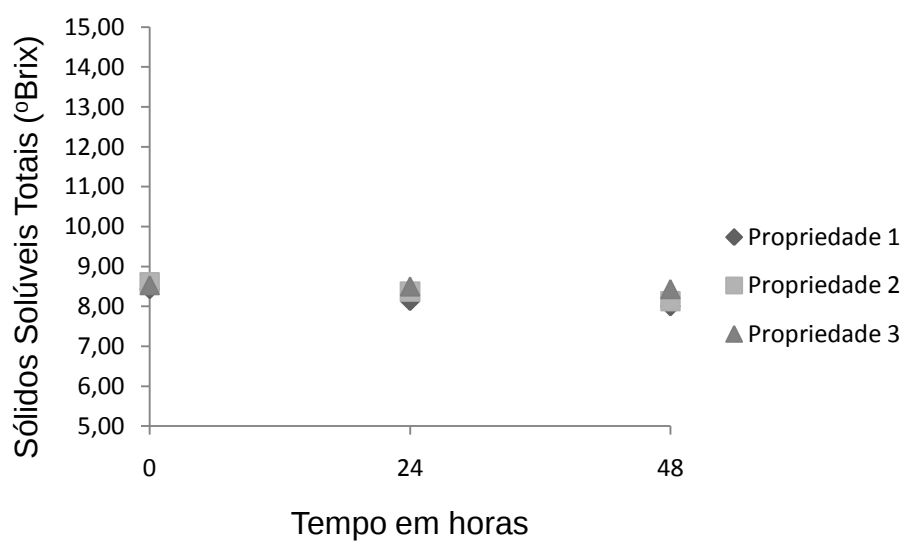


Figura 71 - Variação no teor de sólidos solúveis totais (SST) das goiabas, analisadas nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.

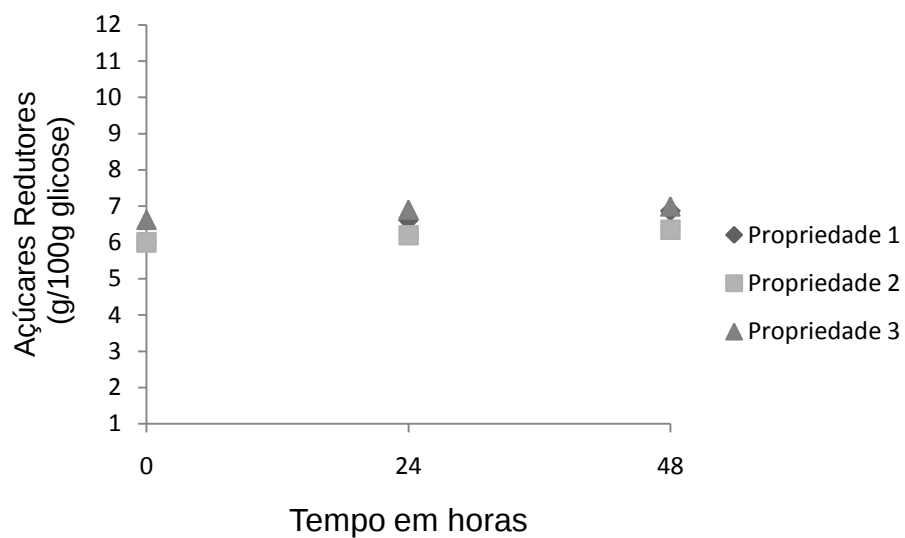


Figura 72 - Variação no teor de açúcares redutores (AR) das goiabas analisadas, nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.

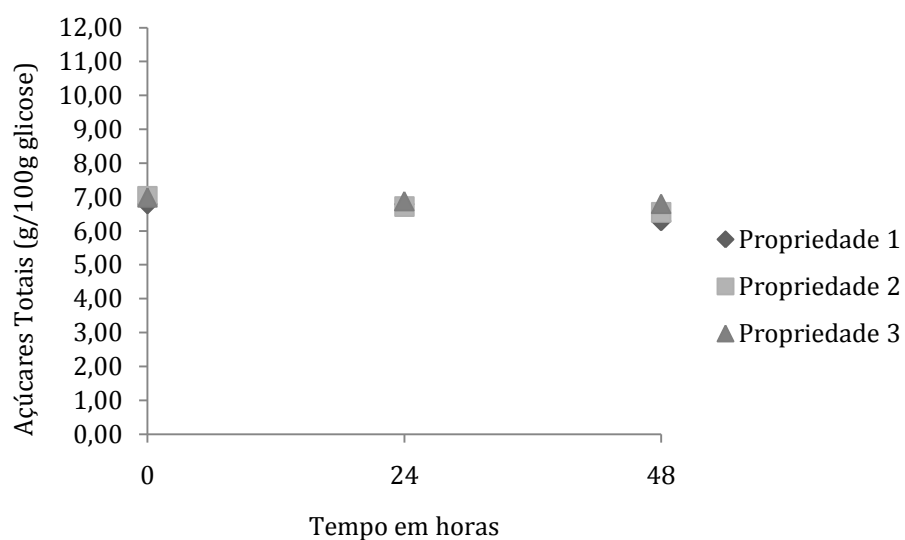


Figura 73 - Variação no teor de açúcares totais (AT) das goiabas analisadas, nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.

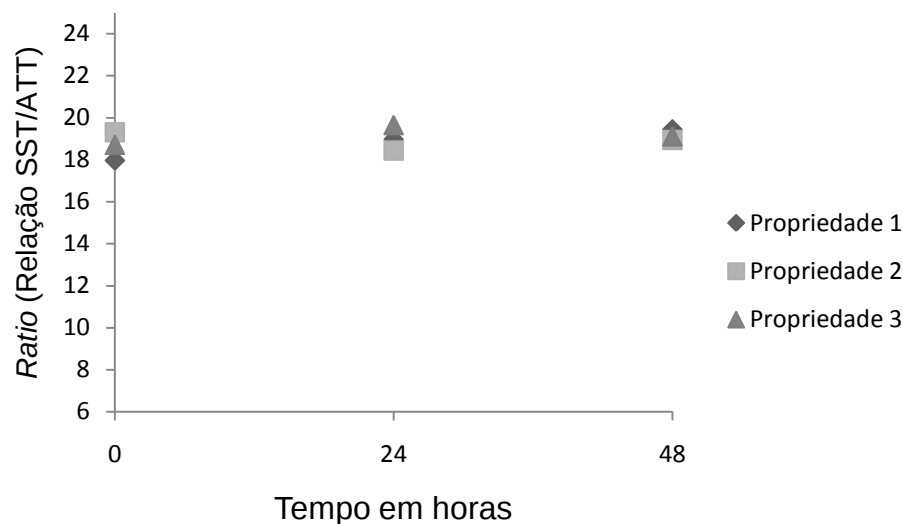


Figura 74 - Variação no valor de *Ratio* das goiabas analisadas, nas diferentes propriedades, até 48 horas após a recepção na agroindústria.

As médias das análises físico-químicas, realizadas até 48 horas após a recepção da goiaba na agroindústria, estão apresentadas na Tabela 34.

O equilíbrio entre os sólidos solúveis totais e AA cídez total titulável (relação SST/ATT) permite avaliar a qualidade sensorial da fruta. Os resultados encontrados para *Ratio*, na goiaba, nos tempos 0, 24 e 48 horas foram de 18,67, 19,02 e 19,17, respectivamente. Esses resultados sugerem que o armazenamento da fruta até 48 horas pode causar alterações no seu sabor. A agroindústria da região da Zona da Mata mineira não estabelece critérios para a goiaba quanto ao valor de *Ratio*. Segundo Manica (2000), a relação SST/ATT pode ser considerada um índice de maturação das goiabas e valores acima de 25 é considerado muito alto e não são desejáveis, pois a fruta apresenta alteração de sabor.

Tabela 34 - Características físico-químicas das goiabas, analisadas até 48 horas após a recepção na agroindústria

Análises	Tempo (horas)		
	0	24	48
Peso (g)	110,88 ± 13,94	107,38 ± 10,34	107,31 ± 9,73
Diâmetro Transversal (DT), cm	6,30 ± 0,13	6,28 ± 0,25	6,26 ± 0,18
Diâmetro Longitudinal (DL), cm	6,80 ± 0,21	6,71 ± 0,30	6,50 ± 0,25
Umidade (g/100 g)	86,24 ± 0,51	86,22 ± 0,09	85,77 ± 0,45
pH	4,12 ± 0,08	4,20 ± 0,06	4,28 ± 0,09
Acidez total titulável (ATT) (g/100 g ácido cítrico)	0,48 ± 0,03	0,47 ± 0,03	0,45 ± 0,01
Sólidos solúveis totais (SST) (°Brix)	8,80 ± 0,22	8,73 ± 0,19	8,69 ± 0,08
Açúcares redutores (AR) (g/100 g glicose)	6,57 ± 0,36	6,74 ± 0,36	6,21 ± 0,34
Açúcares totais (AT) (g/100 g glicose)	6,93 ± 0,68	6,80 ± 0,13	6,55 ± 0,15
Ratio (relação SST/ATT)	18,67 ± 0,67	19,02 ± 0,61	19,17 ± 0,25

Na região da Zona da Mata de Minas Gerais, o transporte é realizado, na maioria das vezes, em veículos não apropriados, cujas carrocerias são abertas (Figuras 40 e 41), expondo as frutas ao sol e ao vento, causando perda de umidade, o que torna o fruto opaco e, às vezes, enrugado.

Alguns cuidados são necessários no transporte, a fim de amenizar a elevação da temperatura e as deteriorações. Para um transporte cuidadoso, é necessário que o veículo acomode as caixas em superfície limpa. Cobrir o veículo com lona de cor clara, tomando o cuidado de deixar um espaço livre entre a lona e as caixas, é importante para permitir circulação de ar. Realizar o transporte pela manhã ou no final da tarde, quando a temperatura do ambiente está mais baixa, e reduzir ao máximo o tempo entre a colheita e o transporte. Evitar alta velocidade, principalmente em estradas mal conservadas.

Frutas destinadas às agroindústrias devem ser colhidas maduras, colocadas em caixas plásticas e transportadas o mais rápido possível para as empresas processadoras.

4.8 VALIDAÇÃO DO SISTEMA DE RASTREABILIDADE (SR) PARA A CADEIA PRODUTIVA DA MANGA “UBÁ” ORGÂNICA

A manga “Ubá” orgânica é cultivada por pequenos produtores do município de Guidoal, MG, com escassez de recursos financeiros e modo de exploração extrativista da fruta. Nas pequenas propriedades, as mangueiras são velhas e em número reduzido. Por esse motivo, cada colheita realizada nas propriedades foi considerada um lote de frutas.

É importante que cada produtor mantenha anotações atualizadas em cadernos de campo e de pós-colheita sobre as práticas agrícolas e insumos utilizados na produção, colheita e pós-colheita.

4.8.1 Rastreabilidade da manga na propriedade

Para implantação do Sistema de Rastreabilidade (SR) no campo, cada propriedade foi considerada um lote de fruta. O lote foi identificado com as iniciais do produtor e a data da colheita, composta por dia, mês e ano (nesta ordem). Como exemplo, o lote de frutas colhido pelo produtor Darci Coelho foi identificado utilizando suas iniciais como DC. Para as frutas colhidas no dia 17 de dezembro de 2009, o código 171209. Logo, a seguinte identificação do lote: DC171209. A Figura 75 mostra o menu do programa com o cadastro do produtor.

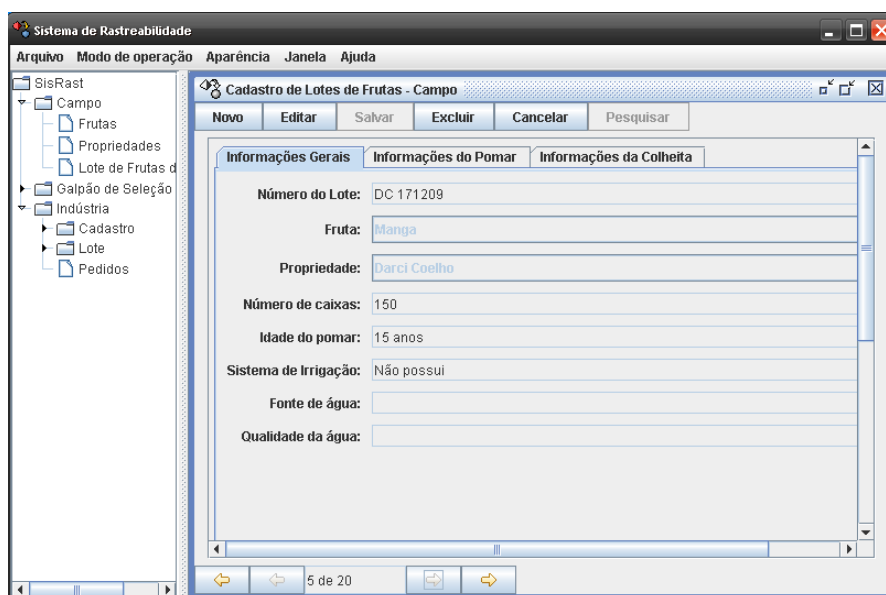


Figura 75 – Menu do SR para cadastro de informações relativas ao pomar e a colheita.

4.8.2 Rastreabilidade da manga no galpão de maturação

Para a cadeia de produção da manga existem os intermediários, que são pessoas que recolhem a produção de diversos produtores e repassam para as agroindústrias. Frutas de diferentes propriedades foram, algumas vezes, reunidas pelos intermediários em um mesmo galpão de maturação para compor um novo lote. Cada lote da fruta foi

identificado com as iniciais do responsável pelo galpão de maturação e a data de saída da manga do galpão. Como exemplo, o produtor Mateus Albino reuniu no mesmo galpão de maturação, frutas da propriedade do Darci Coelho, com a seguinte identificação de lote DC171209, e frutas da propriedade do próprio Mateus Albino, com a identificação MA171209. Unindo esses dois lotes em um mesmo galpão essas frutas receberam uma nova identificação quando saíram da maturação. Como exemplo, para o “Galpão do Mateus Albino” a representação no lote foi GMA. Os lotes MA 171209 e DC171209, que foram maturados no galpão do Mateus Albino e foram retirados da maturação no dia 22 de dezembro de 2009, receberam a nova identificação GMA 221209. A Figura 76 mostra o menu do programa com o cadastro do galpão de maturação da manga.

The screenshot displays the 'Sistema de Rastreabilidade' application. The main window is titled 'Cadastro de Lotes de Frutas - Galpão de Seleção'. It features a menu bar with 'Arquivo', 'Modo de operação', 'Aparência', 'Janela', and 'Ajuda'. Below the menu bar is a toolbar with buttons: 'Novo', 'Editar', 'Salvar', 'Excluir', 'Cancelar', and 'Pesquisar'. The window is divided into two tabs: 'Informações Gerais' (selected) and 'Informações do Galpão de Seleção'. The 'Informações Gerais' tab contains the following fields:

- Número do Lote:** GMA 221209
- Fruta do Lote:** Manga
- Lotes de origem:** DC 171209 - Manga, MA 171209 - Manga. Below this are 'Adicionar' and 'Remover' buttons.
- Responsável:** Mateus Albino
- Número de caixas:** 250
- BRIX:** (empty field)
- Data de entrada:** 17/12/2009

A left sidebar shows a tree view with the following structure:

- SisRast
 - Campo
 - Frutas
 - Propriedade
 - Lote de Fruta
 - Galpão de Seleção
 - Lote de Fruta
 - Indústria
 - Cadastro
 - Lote
 - Pedidos

Figura 76 – Menu do SR para cadastro de informações relativas ao galpão de maturação da manga.

4.8.3 Rastreabilidade da manga na agroindústria

Na indústria, o caminhão com as frutas recebeu uma Identificação de Recebimento (IDR), que é um número dado por ordem de chegada. Como exemplo, o caminhão 346, com manga, na safra de

2009, recebeu a IDR 346 e, assim, sucessivamente. A Figura 77 mostra o menu do SR para o cadastro das frutas quando chegam na indústria. O sistema permite o armazenamento das informações sobre dia e hora de chegada do caminhão, tempo de viagem, placa do veículo utilizada no transporte, nome do motorista, entre outras.

Figura 77 – Menu do SR para cadastro de informações relativas ao lote de frutas na indústria.

Na indústria, processa-se mais de um caminhão de fruta por dia e como o processo de produção do suco e da polpa é contínuo, cada IDR não foi processada separadamente. Algumas vezes é necessária mais de uma IDR para compor um lote de polpa ou suco.

O código do lote apresentado no rótulo da polpa possui o dia, o mês do processamento e um número que segue uma sequência sucessiva para os lotes. Como exemplo, para o primeiro lote de polpa processado na safra de 2009, no dia 3 de dezembro de 2009, a identificação foi 0312001; o segundo lote processado no mesmo dia recebeu a identificação 0312002 e, assim, sucessivamente. Para o 18º lote de manga, da safra de 2009, processados no dia 9 de dezembro de 2009, a identificação foi 0912018. A Figura 78 mostra o menu do programa com o cadastro do lote de polpa de manga processada no dia 9 de dezembro de 2009. Observando a figura nota-se o cadastro

das IDRs que deu origem ao lote de polpa. Como descrito anteriormente, é necessário mais de uma IDR para formar um lote de polpa. Está registrada a data do processamento, a hora do envase e a data de validade do produto.

O código do lote apresentado no rótulo do suco possui o ano, o número de produções e o código do equipamento em que o produto foi envasado. A Figura 79 mostra o menu do programa com o cadastro do lote de suco de manga processada no dia 10 de fevereiro de 2010. Na Figura 81, nota-se o cadastro das IDRs e os lotes dos insumos que deram origem ao lote de suco processado na agroindústria.

Arquivo Modo de operação Aparência Janela Ajuda

SisRast

- Campo
- Galpão de Seleção
- Indústria
 - Cadastro
 - Clientes
 - Fornecedores
 - Produtos
 - Insumos
 - Lote
 - Frutas
 - Insumos
 - Produtos
 - Pedidos

Lotes de Produtos Processados

Novo Editar Salvar Excluir Cancelar Pesquisar

Número do Lote: 0912018

Produto: Polpa de Manga

Lotes de Frutas

Indústria

Adicionar

Remover

IDR 346 - Manga
IDR 347 - Manga
IDR 348 - Manga
IDR 349 - Manga
IDR 350 - Manga

Lotes de Insumos

Adicionar

Remover

Não Possui - Não Possui Insumo

Peso por unidade: 200 kg

Quantidade: 11.220 Kg

Data de processamento: 21/12/2009

Hora do envase: 07:00:00

Data de validade: 21/06/2011

Figura 78 – Menu do SR para cadastro de informações relativas ao lote de polpa de manga processado na indústria.

Arquivo Modo de operação Aparência Janela Ajuda

SisRast

- Campo
- Galpão de Seleção
- Indústria
 - Cadastro
 - Clientes
 - Fornecedores
 - Produtos
 - Insumos
 - Lote
 - Frutas
 - Insumos
 - Produtos
 - Pedidos

Lotes de Produtos Processados

Novo Editar Salvar Excluir Cancelar Pesquisar

Número do Lote: 100281A

Produto: Suco de Manga

Lotes de Frutas

Indústria

Adicionar

Remover

IDR 349 - Manga
IDR 350 - Manga
IDR 351 - Manga

Lotes de Insumos

Adicionar

Remover

03-34516 - Aroma manga
05/0904-0413 - Açúcar
0912018 - Polpa de manga
FUCMC9064A - Ácido Cítrico

Peso por unidade: 1000 mL

Quantidade: 5000 L

Data de processamento: 23/02/2010

Hora do envase: 08:00:00

Data de validade: 23/08/2010

Figura 79 – Menu do SR para cadastro de informações relativas ao lote de suco de manga processado na indústria.

Durante a execução do trabalho observou-se que, para implantação do SR, o banco de dados necessita de algumas modificações e melhorias. O sistema não permite uma busca rápida nos arquivos. Caso seja identificado algum problema com um ou mais lotes de determinado produto, para encontrá-lo a busca é feita analisando cada lote separadamente. Um sistema de busca acelera e facilita a pesquisa dentro do sistema.

É necessário que exista a possibilidade de enviar arquivos por *e-mail* por meio do *software*. Separar os dados de diferentes anos em pastas e imprimir relatórios com o histórico da cultura e do produto, como data da colheita e processamento, são necessidades igualmente importantes que devem ser acrescentadas no programa SR.

As informações necessárias ao controle da produção da manga devem seguir as mesmas orientações das Normas Técnicas Específicas para a Produção Integrada de Manga no modo “Campo”; as informações sobre número da parcela, número de plantas em cada parcela, distância entre as plantas, produtividade, relação de máquinas e pulverizadores, com modelo e ano, revisão das máquinas e dos pulverizadores, monitoramento de doenças e pragas, com data e hora do controle, responsável pelo controle, sistema de irrigação utilizado são algumas das informações que podem ser inseridas no *software* para sua melhoria.

No *software*, para o modo “Galpão de Maturação” é necessário que informações sobre a higiene do local, como presença de fungos filamentosos e leveduras, controle de insetos e roedores, frequência de limpeza do local, sejam inseridas no programa.

No modo “Indústria”, algumas modificações devem ser feitas, como separar em pastas os dados de diferentes anos de safras, separar os insumos utilizados pela indústria também em pastas. No *link* “Pedidos”, é importante registrar informações sobre a utilização do produto vendido pela empresa. Uma polpa pode ser utilizada como ingrediente por outra empresa para o preparo de doces e sucos ou pode ser vendida como polpa congelada para consumo direto pelo consumidor. É importante

armazenar no sistema se o produto vendido será utilizado como ingrediente ou será para venda direta.

Informações relacionadas às Boas Práticas de Fabricação, como vistorias de higiene dos manipuladores e equipamentos, frequência de controle de pragas e roedores e resultados de análise da água utilizada na indústria devem ser armazenadas no sistema.

As informações recolhidas com os produtores e atravessadores podem ser enviadas para a agroindústria por meio da internet. A agroindústria, por sua vez, analisa e processa os dados enviados pelos produtores e atravessadores, de modo que as informações processadas possam ser disponibilizadas para os produtores e, possivelmente, até para os consumidores. A utilização da internet facilita e acelera o processo, mas em virtude da escassez de recursos financeiros das propriedades da região da Zona da Mata mineira esse processo fica dificultado. De forma econômica, as informações podem ser anotadas em cadernos de campo, não só para serem entregues nas agroindústrias, mas, também, como forma de manter o controle da produção no campo, observar possibilidades de melhorias e corrigir possíveis problemas. É necessário que haja total comprometimento dos produtores para que o registro das informações seja confiável.

5 CONCLUSÕES

Nota-se a carência de técnicas adequadas de colheita, pós-colheita, armazenamento, transporte e comercialização da manga “Ubá” e da goiaba.

Existe circulação de animais em grande parte dos pomares de goiaba e manga “Ubá”.

Grande parte dos produtores de goiaba e manga “Ubá” não possui galpão para embalagem e seleção das frutas.

As agroindústrias de frutas da região, que atuam no setor de sucos/néctares, são de médio porte, com 100 a 500 funcionários. No segmento de produção de doces em massa e cremoso atuam as microempresas, com até 19 funcionários e as pequenas empresas, com 20 a 99 funcionários.

As agroindústrias enfrentam dificuldade na aquisição da matéria-prima (manga e goiaba), principalmente em virtude da falta de padronização, com relação ao ponto de maturação e sazonalidade.

Os galpões utilizados para a maturação da manga “Ubá” são pontos críticos de contaminação da fruta. A carga microbiana aumenta neste ponto da cadeia.

A maturação da manga “Ubá”, realizada em condições mais adequadas de higiene dos galpões e a utilização de lonas plásticas, podem reduzir a contagem microbiana das frutas.

A manga “Ubá” e a goiaba, analisadas desde a colheita até a recepção na agroindústria, estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação quanto aos parâmetros microbiológicos e físico-químicos.

O tempo de espera da matéria-prima na plataforma de recepção da agroindústria não causa grandes alterações na qualidade microbiológica das frutas (manga e goiaba).

Os resultados encontrados para *Ratio* na manga “Ubá” mostram que as frutas apresentaram valores fora dos padrões estabelecidos pela agroindústria. Para a goiaba, a agroindústria não estabelece padrões para a análise de *Ratio*. Os resultados encontrados para a goiaba sugerem que

a fruta pode começar a alterar a sua qualidade sensorial.

Para implantação do *software* “Sistema de Rastreabilidade” (SR) são necessárias algumas modificações e melhorias no programa.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABANORTE. **Pesquisa da APTA estuda comportamento do cultivo orgânico da manga. 2008.** Associação Central dos Fruticultores do Norte de Minas – Abanorte. Disponível em: <<http://www.abanorte.com.br/noticias/pesquisa-da-apta-estuda-comportamento-do-cultivo-organico-da-manga>>. Acesso em: 20 jun. 2010.

AFNOR. **Validation certificate N: 3M-01/2-09/89C.** Petrifilm coliform test. application for the enumeration of thermotolerant coliform colonies with and without gas (as compared to VRBL 44.5°C method).

ALBERSMEIER, F.; SCHULZE, H.; SPILLER, A. Evaluation and reliability of the organic certification system: Perceptions by farmers in Latin America. **Sustainable Development**, v. 17, p. 311-324, 2009.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2008. **Cenário.** Disponível em: <http://www.anuarios.com.br/port/versao_pdf.php?idEdicao=40&idAnuario=8#>. Acesso em: 24 mar. 2010.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2008. **O ciclo das águas.** Disponível em: <<http://www.anuarios.com.br/>>. Acesso em: 8 dez. 2010.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2009. **Desfruta.** Disponível em: <<http://www.anuarios.com.br/>>. Acesso em: 7 dez. 2010.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis.** 18. ed. Arlington: Sidney Williams, 2005.

AZZOLINI, M.; JACOMINO, A. P.; BRON, I. U. Índices para avaliar qualidade pós-colheita de goiabas em diferentes estádios de maturação. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 39, n. 2, p. 139-145, fev. 2004.

BASHIR, H. A.; ABU-GOUKH, A. A. Compositional changes during guava fruit ripening. **Food Chemistry**, v. 80, p. 557-563, 2003.

BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**: GEPAI: Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais. 3 ed. v. 1. São Paulo: Atlas, 2007a.

BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**: GEPAI: Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais. 3. ed. v. 2. São Paulo: Atlas, 2007b.

BENEVIDES, S. D.; SILVA, E. de O. Rastreabilidade e segurança dos alimentos. In: BASTOS, M. do S. R. (Org.). **Ferramentas da ciência e tecnologia para a segurança dos alimentos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Banco do Nordeste, 2008. Cap. 18, p. 369-386.

BENEVIDES, S. D. **Melhoria da qualidade e análise de conjuntura de certificação da manga e polpa de manga “Ubá” na Zona da Mata mineira**. 2006. 233 f. Dissertação (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

BENEVIDES, S. D.; RAMOS, A. F.; STRINGHETA, P. C.; CASTRO, V. C. Qualidade da manga e polpa da manga Ubá. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 28, n. 3, p. 571-578, jul.-set. 2008.

BEZERRA, T. S. **Comportamento higroscópico de pós de diferentes variedades de manga (*Mangifera indica* L.)**. 2009. 101 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

BRASIL ALIMENTOS. Revista Online (2009). **Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas**. Disponível em: <<http://www.brasilalimentos.com.br/neg%C3%B3cios/2009/brasil-%C3%A9-o-terceiro-maior-produtor-mundial-de-frutas>>. Acesso em: 3 nov. 2010.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa/MS**. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Aprovou as Diretrizes sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados Aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos

Produtores/Industrializadores de Alimentos. Publicado no D.O.U. – Diário Oficial da União; Poder Executivo, em 23 de outubro de 2003.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA.** Leis, decretos, etc. Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de frutas. Diário Oficial da União, nº 6, Brasília, 10 de janeiro de 2000. Seção 1, p. 54-58.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA.** Instrução Normativa nº 20 de 27, de dezembro de 2001. Aprovou as Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas – DGPIF e as Normas Técnicas Gerais para Produção Integrada de Frutas – NTGPIF, setembro de 2001.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA.** Instrução Normativa nº 12, de 18 de Setembro de 2003. Aprovou as Normas Técnicas Específicas para a Produção Integrada de Manga. Publicado no D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, em 25 de setembro de 2003.

BRECHT, J. K.; RITENOUR, M. A.; HAARD, N. F.; CHISM, G. W. Capítulo 17 – Fisiologia pós-colheita de tecidos vegetais comestíveis. In: **Química de Alimentos de Fennema**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 900 p.

BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. Cadeia produtiva de frutas. Brasília: IICA: MAPA/SPA. **Agronegócios**, v. 7, p. 102, 2007.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

CINTRA, R. F.; VITTI, A.; BOTEON M. **Análise dos impactos da certificação das frutas brasileiras para o mercado externo**. Publicado em 16.1.2006. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br>>. Acesso em: 14 mar. 2008.

DONÁDIO, L. C. **Variedades brasileiras de manga**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1996. 74 p.

DULLEY, R. D.; TOLEDO, A. A. G. F. Rastreabilidade dos produtos agrícolas. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 33, n. 3, mar. 2003.

EAN BRASIL. **Entendendo a rastreabilidade**. Disponível em: <<http://www.eanbrasil.org.br/main.jsp?lumChannelId=FF8080810CF86FF6010CF92B7C313E70>>. Acesso em: 14 fev. 2008 a.

EAN BRASIL. **Rastreabilidade dos produtos hortícolas**. Disponível em: <<http://www.eanbrasil.org.br/main.jsp?lumChannelId=FF8080810CF86FF6010CF92B7C313E70>>. Acesso em: 9 jan. 2008 b.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DE MINAS GERAIS (FAEMG). **Fruticultura mineira em 2008**. Disponível em: <<http://www.faemg.org.br/Content.aspx?Code=1286&ParentCode=9&ParentPath=None;9&ContentVersion=C>>. Acesso em: 7 dez. 2010.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 3 jun. 2010.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Production and export of organic fruit and vegetables in Asia**. 2004. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/008/y5762e/y5762e00.htm>>. Acesso em: 27 jul. 2010.

FARAONI, A. S. **Efeito do tratamento térmico, do congelamento e da embalagem sobre o armazenamento da polpa de manga orgânica (*Mangifera indica* L) cv “Ubá”**. 2006. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

FARAONI, A. S.; RAMOS, A. M.; STRINGHETA, P. C. Caracterização da Manga Orgânica Cultivar “Ubá”. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 11, n. 1, p. 9-14, 2009.

GALLI, J. A.; MICHELOTTO, M. D.; SILVEIRA, L. C. P.; MARTINS, A. L. M. Qualidade de mangas cultivadas no estado de São Paulo. Bragantia: **Revista de Ciencias Agronómicas**, Campinas, v. 67, n. 3, p. 791-797, 2008.

GOMES, J. C.; SILVA, M. H. L.; SILVA, C. O. **Análise de alimentos**. 2. ed. Rev. ampl., Viçosa: UFV, DTA/Funarbe, 2003. 154 p.

GONZAGA NETO, L. **Cultura da goiabeira**. Petrolina: EMBRAPA/CPATSA, 1990. 26 p. (Circular Técnica, n. 23).

GOUVEIA, J. P. G.; ALMEIDA, F. A. C.; MEDEIROS, B. G. S.; RIBEIRO, C. F. A.; DUARTE, S. M. A. Determinação de características físico-químicas da goiaba: goiabeiras adubadas no semi-árido da Paraíba. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 6, n. 1, p. 35-38, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA (HORTIBRASIL). **A manga no mundo e no Brasil**. 2009. Disponível em: <http://www.hortibrasil.org.br/jnw/index.php?option=com_content&view=article&id=443:a-manga-no-mundo-e-no-brasil&catid=64:frutas-e-hortalicas-frescas&Itemid=82>. Acesso em: 15 nov. 2010.

HULME, A. C. Chapter 6 – The mango. In: HULME, A.C. **The biochemistry of fruits and their products**. v. 2, cap. 6, New York: Academic Press, 1971. p. 233-254.

IBA, S. K.; BRABET, C.; OLIVEIRA, I. J.; PALLET, D. **Um panorama da rastreabilidade dos produtos agropecuários do Brasil destinados à exportação** – Carne, soja e frutas. Campinas: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, PROSPER Cone Sud, novembro, 2003. 68 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <<http://www.ibge.com.br>>. Acesso em: 10 maio 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS (IBRAF). **Frutas orgânicas em pauta.** Disponível em: <http://www.ibraf.org.br/imprensa/imp_release35.asp>. Acesso em: 02/07/2010 a.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** 4 ed. São Paulo, 2008. 1020 p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). Sistemas de gestión de la calidad: Fundamentos y vocabulario (ISO 9000:2000). UNE-EM-ISO 9000, Diciembre 2000.

LIMA, M. A. C.; ASSIS, J. S. A.; NETO, L. G. Caracterização dos frutos de goiabeira e seleção de cultivares na região do submédio São Francisco. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal-SP, v. 24, n. 1, p. 273-276, abril 2002.

LIRANI, A. C. **Rastreabilidade.** Instituto Brasileiro de Frutas. Universia Brasil. Publicado em: 20.10.2004. Disponível em: <http://www.universia.com.br/html/materia/materia_ffbc.html>. Acesso em: 25/02/2008.

LIU, P. World markets for organic citrus and citrus juices. Current market situation and medium-term prospects. **Fao Commodity and Trade Policy Research Working**, Paper n. 5, 2004. 30 p.

MANICA, I.; ICUMA, I. M.; JUNQUEIRA, N. T. V.; DALVADOR, J. O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. **Goiaba do plantio ao consumidor:** tecnologia de produção, pós-colheita, comercialização. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. 124 p.

MARTINS, V. A.; FILHO, W. P. C.; BUENO, C. R. F. Preços de frutas e hortaliças da agricultura orgânica no mercado varejista da cidade de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 9, set. 2006.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC/SECEX). **Exportações de produtos orgânicos**. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=1112&refr=608>>. Acesso em: 15 jul. 2010.

MEGALE, J. **Influência do estágio de maturação e da condição de armazenagem em parâmetros sensoriais, químicos e microbiológicos de manga, cultivar Palmer, semi-processada**. 2002. 111 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas, 2002.

MINAS EM PAUTA – AÇÃO SUSTENTÁVEL. 2009. **Produção de manga é destaque em Minas** – fruta é líder nas exportações. Disponível em: <<http://minasempauta2.wordpress.com/2009/09/01/producao-de-manga-e-destaque-em-minas-fruta-e-lider-nas-exportacoes/>>. Acesso em: 30 out. 2010.

MOE, T. Perspectives on traceability in food manufacture. **Trends in Food Science & Technology**, v. 9, p. 211-214, 1998.

MORETTI, C. L.; SARGENT, S. A. Tecnologias modernas a serviço da automação e da rastreabilidade. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA DE FRUTAS, HORTALIÁS E FLORES, Viçosa, MG, 2007. **Anais...** Viçosa, 2007. p. 63-68.

NASCENTE, A. S. **A fruticultura no Brasil**. Embrapa - Rondônia. Disponível em: <http://www.cpafrro.embrapa.br/embrapa/Artigos/frut_brasil.html>. Acesso em: 1^o nov. 2010.

NEVES, E. G. F.; RAMOS, A. M.; GUEDES, D. B. Características físicas e químicas da goiaba “Paluma” após a colheita. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FUTICULTURA, 20., Vitória, ES. **Anais...** Vitória, ES, 2008 a.

NEVES, E. G. F.; RAMOS, A. M.; NEVES, E. O. Rastreabilidade na cadeia de produção de alimentos. **Revista Ingredientes e Tecnologia**, v. 1, n. 2, jul./ago. de 2008b.

OLIVEIRA, V. H. A Produção integrada de frutas como ferramenta para a gestão da segurança dos alimentos. In: **Ferramentas da ciência e tecnologia para a segurança dos alimentos**. Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. 440 p.

ORGANIC MONITOR. **The european market for ethical fruit e vegetables**. 2009. Disponível em: <<http://www.organicmonitor.com/100242.htm>>. Acesso em: 28 jul. 2010.

PEREIRA, L. M.; RODRIGUES A. C. C.; SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; JUNQUEIRA, V. C. A.; CARDELLO, H. M. A. B.; HUBINGER, M. D. Vida-de-prateleira de goiabas minimamente processadas acondicionadas em embalagens sob atmosfera modificada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 3, p. 427-433, set./dez. 2003.

PEREIRA, T.; CARLOS, L. A.; OLIVEIRA, J. G.; MONTEIRO, A. R. Influência das condições de armazenamento nas características físicas e químicas de goiaba (*Psidium Guajava*), cv. Cortibel de polpa branca. **Revista Ceres**, v. 53, n. 306, p. 276-284, 2006.

PINTO, A. C. Q.; COSTA, J. G.; SANTOS, C. A. F. Capítulo 5 – Principais variedades. In: GENÚ, P. J. C.; PINTO, A. C. Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 100-101.

RAMOS, A. M.; BENEVIDES, S. D.; PEREZ, R.; DIAS, D. F.; REZENDE, P. M. **Manual de rastreabilidade para a cadeia produtiva da manga**. 1. ed. Viçosa: UFV, 2007. 92 p.

RAMOS, A. M.; COUTO, F. A. D.; REZENDE, P. M.; LELIS, F. M. V.; BENEVIDES, S. D.; PEREZ, R. **Boas práticas agrícolas para produção destinada à agroindústria**. 1. ed. Viçosa: UFV, 2005. 64 p.

RAMOS, A. M.; FREITAS, G. B.; NEVES, E. G. F.; FREITAS, L. M. S. **Manga “Ubá” orgânica** – Boas práticas agrícolas para produção destinada à agroindústria. 1. ed., v. 1, Visconde do Rio Branco-MG: Suprema Gráfica Editora, 2010a. 70 p.

RAMOS, A. M.; FREITAS, G. B.; NEVES, E. G. F.; FREITAS, L. M. S. **Goiaba** - Boas práticas agrícolas para produção destinada à agroindústria. 1. ed., v. 1, Visconde do Rio Branco-MG: Suprema Gráfica Editora, 2010b. 70 p.

REGATTIERI, A.; GAMBERI, M.; MANZINI, R. Traceability of food products: General framework and experimental evidence. **Journal of Food Engineering**, v. 81, p. 347-356, 2007.

REGULAMENTO CE nº 178/2002, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 28 de janeiro de 2002, determina os Princípios e Normas Gerais da Legislação Alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e Estabelece Procedimentos em Matéria de Segurança dos Gêneros Alimentícios. **Jornal Oficial** nº L 031, de 1º.2.2002, p. 1-24.

RELATÓRIO PLANETA ORGÂNICO. **Posição do Brasil no mercado de alimentos orgânicos**. Planeta orgânico. Disponível em: <http://www.planeta_organico.com.br/relat01-4.htm>. Acesso em: 15 jun. 2010.

SCHWÄGELE, F. Traceability from a european perspective. **Meat Science**, v. 71, p. 164-173, 2005.

SEBRAE. **Mercado de orgânicos**. 2010. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/uf/espírito-santo/areas-de-atuacao/agro/agricultura-organica/integra_bia?ident_unico=1232>. Acesso em: 15 jul. 2010.

SHENG, J.; SHEN, L.; QIAO, Y.; YU, M.; FAN, B. Market trends and accreditation systems for organic food in China. **Trends in Food Science & Technology**, v. 20, p. 396-401, 2009.

SILVA, D. F. P.; SIQUEIRA, D. L. S.; PEREIRA, C. S.; SALOMÃO, L. C. C.; STRUIVING, T. B. Caracterização de frutos de 15 cultivares de mangueira na Zona da Mata mineira. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 56, n. 6, p. 783-789, Nov./dez. 2009.

SIQUEIRA, D. L.; MOTOIKE, S. Y.; SALOMÃO, L. C. C. **Cultura da mangueira**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2005. 47 p.

SMITH, G. C.; TATUM, J. D.; BELK, K. E.; SCANGA, J. A.; GRANDIN, T.; SOFOS, J. N. Traceability from a US perspective. **Meat Science**, v. 71, p. 174-193, 2005.

SOUZA, A. C.; MATA, H. T. C. Análise do comportamento do consumidor de produtos orgânicos nos municípios de Ilhéus e Itabuna na Bahia. In: ENCONTRO DE ECONOMIA BAIANA, 1., 2005. Salvador, BA, Set. 2005. 23 p.

SOUZA, J. S.; ALMEIDA, C. O.; ARAÚJO, J. L. P.; CARDOSO, C. E. L. Aspectos socioeconômicos. In: **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 454 p.

SOUZA, M. E.; SILVA, A. C.; SOUZA, A. P.; TANAKA, A. A.; LEONEL, S. Influência das precipitações pluviométricas em atributos físico-químicos de frutos da goiabeira 'Paluma' em diferentes estádios de maturação. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, SP, v. 32, n. 2, p. 637-646, jun.2010 (Comunicação científica).

SOUZA, O. P.; MANCIN, C. A.; MELO, B. **Cultura da goiabeira**. Núcleo de estudo em fruticultura no cerrado – Universidade Federal de Uberlândia, 2003. Disponível em <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/goiabao.html>>. Acesso em: 20 jun. 2008.

TODA FRUTA. **Manga (*Mangifera indica* L.) orgânica no Brasil**. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=1130>. Acesso em: 23 jun. 2010.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). Economic research service. **Organic agriculture**: Organic market overview. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov/briefing/organic/demand.htm>>. Acesso em: 2 ago. 2010.

VILELA, P. S.; MOREIRA, A. C. S. D. **Perfil das exportações mineiras de frutas e derivados**. Faemg, Disponível em: <<http://www.faemg.org.br/Content.aspx?Code=13&ParentCode=2&ParentPath=None&ContentVersion=C>>. Acesso em: 25 ago. 2008b.

VILELA, P. S. **Exportar frutas, como?** Disponível em: <<http://www.faemg.org.br/Content.aspx?Code=354&ParentCode=13&ParentPath=None;13&ContentVersion=C>>. Acesso em: 5 set. 2008.

VINHOLIS, M. M. B.; AZEVEDO, P. F. Segurança do alimento e rastreabilidade: O caso BSE. **RAE-eletrônica**, São Paulo, v. 1, n. 2, jul.-dez. 2002.

WATLINGTON, F. Goiaba no mundo. **O Agrônomo**, Campinas, v. 58, p. 22-26, 2006.

WILBERG, V. C.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. HPLC quantitation of major carotenoids of fresh and processed guava, mango and papaya. **Lebensm.-Wiss. u.-Technol.**, v. 28, p. 474-480, 1995.

WILLER, H.; KILCHER, L. (Ed.) **The world of organic agriculture. statistics and emerging trends 2009**. Geneva: IFOAM, Bonn, FiBL, Frick, ITC, 2009.

WILLER, H.; KILCHER, L. (Ed.) **The world of organic agriculture – Statistics and emerging trends 2010**. Geneva: IFOAM, Bonn, and FiBL, Frick, 2010.

ANEXOS

Questionário para levantamento de informações e avaliação das condições pré e pós-colheita da manga “Ubá” em propriedades rurais localizadas no município de Guidoal na Zona da Mata Mineira.

1) INFORMAÇÕES GERAIS

Nome do proprietário ou responsável: _____

Localidade:

Município:

Nome da Propriedade:

Contato:

Questionário aplicado por: _____

2) INFORMAÇÕES DA PROPRIEDADE

2.1) A propriedade possui galpão para seleção e/ou embalagem?

() Sim () Não

2.2) A propriedade possui estrutura de beneficiamento da manga?

() Sim () Não

3) CARACTERÍSTICAS DO POMAR

3.1) Qual a disposição do pomar na propriedade?

a) Baixada () Sim () Não

b) Topo ☐ Sim ☐ Não

c) Margem de estrada ☐ Sim ☐ Não

d) Lançante ou meia encosta () Sim () Não

e) Margem de rio ou lagoa () Sim () Não

f) Próximo a granja () Sim () Não

g) Próximo a casa () Sim () Não

h) Próximo a curral ☐ Sim ☐ Não

i) Próximo a estrada () Sim () Não

3.2) Existe o trânsito e/ou permanência de:

- | | | |
|-------------------|---------|---------|
| a) Pessoas | () Sim | () Não |
| b) Gado | () Sim | () Não |
| c) Veículo | () Sim | () Não |
| d) Outros animais | () Sim | () Não |

3.3) A prática de consórcio é adotada? () Sim () Não

Se sim qual o tipo ? _____

3.4) A correção com calcário é utilizada? () Sim () Não

Se sim qual o tipo de calcário, frequência e modo de aplicação?

3.5) A análise do solo é realizada? () Sim () Não

3.6) A análise da água é realizada? () Sim () Não

3.7) A irrigação é utilizada? () Sim () Não

Se sim em que época do ano? _____

Com que frequência? _____

4) CARACTERIZAÇÃO DA CULTURA

4.1) Qual a variedade de manga cultivada? _____

4.2) Qual a área plantada? _____

4.3) Qual o número de plantas? _____

4.4) Qual a projeção da copa? _____

4.5) Qual a altura média das plantas? _____

4.6) Qual a idade do pomar? _____

4.7) Qual a produtividade anual? _____

4.8) Realiza podas? () Sim Não ()

4.9) Há presença de quebra-ventos? () Sim () Não

5) ADUBAÇÃO

5.1) Realiza algum tipo de adubação? () Sim () Não

Se sim qual o tipo de adubação?

a) Plantio () Sim () Não

b) Foliar () Sim () Não

c) Cobertura () Sim () Não

6) FITOSSANIDADE

6.1) Há controle de pragas? () Sim () Não

Se sim qual o tipo(s) de praga(s)? _____

Como é feito o controle? _____

6.2) Há controle das doenças? () Sim () Não

Se sim qual o tipo(s) de doença(s)? _____

Como é feito o controle? _____

6.3) Como são armazenados e descartados os resíduos e as embalagens dos defensivos utilizados?

6.4) Como é feito o controle de plantas espontâneas?

- | | | |
|--------------------|---------|---------|
| a) Capina Manual | () Sim | () Não |
| b) Enxada Rotativa | () Sim | () Não |
| c) Fogo | () Sim | () Não |
| d) Grade | () Sim | () Não |
| e) Capina Química | () Sim | () Não |

7) COLHEITA

7.1) Qual o período(s) da (s) Colheita(s)?

1a _____ a _____

2 a _____ a _____

3 a _____ a _____

7.2) Qual o critério utilizado para determinação do ponto de colheita da manga?

- | | | |
|----------------------------------|---------|---------|
| a) Cor | () Sim | () Não |
| b) Tamanho | () Sim | () Não |
| c) Alguma exigência do comprador | () Sim | () Não |

7.2) Como é realizada a colheita da manga?

- | | | |
|---------------|---------|---------|
| a) Mecanizada | () Sim | () Não |
| b) Manual | () Sim | () Não |

7.3) A fruta entra em contato com o solo?

() Sim () Não

Se sim como é feita a proteção? _____

7.4) Qual o tipo de caixa utilizada para o transporte da fruta?

- a) Plástico () Sim () Não
b) Madeira () Sim () Não

7.5) Qual o estado de conservação das caixas:

- a) Ruim () c) Boa ()
b) Razoável () d) Ótimo ()

7.6) A caixa é utilizada para outra finalidade?

- a) Animal () Sim () Não
b) Vegetal () Sim () Não
c) Químico () Sim () Não

7.7) Existe a presença de mofos nas caixas? () Sim () Não

7.8) A caixa já foi higienizada? () Sim () Não

Se sim qual o produto utilizado para higienização?

7.9) A manga é processada na propriedade? () Sim () Não

7.10) Como é realizada a comercialização da fruta?

- a) Própria () Sim () Não
b) Através de intermediário () Sim () Não

7.11) Para a comercialização da fruta existe?

- a) Único comprador () Sim () Não
b) Vários compradores () Sim () Não
c) Há contrato () Sim () Não

7.12) Qual o destino da produção?

- a) Agroindústria polpa e/ suco () Sim () Não
b) Agroindústria de doces e geléias () Sim () Não

c) Consumo *in natura* () Sim () Não

7.13) A fruta foi vendida na última produção como:

a) Convencional () Sim () Não

b) Orgânica () Sim () Não

c) Em conversão () Sim () Não

7.14) Qual o valor médio pago pela fruta na última produção? _____

8) RECURSO AMBIENTAL

8.1) A água utilizada para uso doméstico é proveniente de:

a) Poço () Sim () Não

b) Lago ou lagoa () Sim () Não

c) Rio () Sim () Não

d) Outros () Sim () Não

8.2) A água utilizada na agricultura é proveniente de:

b) Poço () Sim () Não

b) Lago ou lagoa () Sim () Não

c) Rio () Sim () Não

d) Outros () Sim () Não

8.3) De que forma são descartados os dejetos?

a) Canalizado e lançado sobre o solo () Sim () Não

b) Fossa negra () Sim () Não

c) Fossa Asséptica () Sim () Não

d) Lançado diretamente no rio () Sim () Não

8.4) Distribuição etária dos integrantes da família:

a) 0 a 6 anos () Sim () Não

b) 7 a 20 anos () Sim () Não

- | | | |
|-----------------|-----------|-----------|
| c) 21 a 45 anos | () Sim | () Não |
| d) 46 a 65 anos | () Sim | () Não |
| e) acima de 65 | () Sim | () Não |

8.5) O custeio da produção é proveniente de:

- | | | |
|--------------------|-----------|-----------|
| a) Recurso próprio | () Sim | () Não |
| a) PRONAF | () Sim | () Não |
| a) Outros | () Sim | () Não |

8.6) Faz compra ou venda de produtos e insumos de forma conjunto?

() Sim () Não

Se sim, quem organiza? _____

8.7) Faz parte de associação e/ou cooperativas?

() Sim () Não

Se sim, de que forma contribui? _____

8.8) Recebe visitas e orientação técnica?

- | | | |
|-----------------------------------|-----------|-----------|
| a) EMATER | () Sim | () Não |
| b) EPAMIG | () Sim | () Não |
| c) Secr. Municipal de Agricultura | () Sim | () Não |
| d) Associações | () Sim | () Não |
| e) Técnicos de Agroindústrias | () Sim | () Não |
| f) Universidades | () Sim | () Não |
| g) ONGs | () Sim | () Não |
| h) Outros | () Sim | () Não |

Questionário para levantamento de informações e avaliação das condições pré e pós-colheita da goiaba em propriedades rurais localizadas na microrregião da Zona da Mata Mineira.

1) INFORMAÇÕES GERAIS

Nome do proprietário ou responsável: _____

Localidade: _____

Município: _____

Distância da sede do município: _____

Fornecimento de energia elétrica: _____

Nome da Propriedade: _____

Contato: _____

Questionário aplicado por: _____

2) INFORMAÇÕES DA PROPRIEDADE

2.1) A propriedade possui galpão para seleção e/ou embalagem?

() Sim () Não

2.2) A goiaba é processada na propriedade? () Sim () Não

Se sim qual o produto final? _____

3) CARACTERÍSTICAS DO POMAR

3.1) Qual a disposição do pomar na propriedade?

a) Baixada () Sim () Não

b) Topo () Sim () Não

d) Lançante ou meia encosta () Sim () Não

e) Margem de rio ou lagoa () Sim () Não

f) Próximo a granja () Sim () Não

g) Próximo a casa () Sim () Não

h) Próximo a curral () Sim () Não

i) Próximo a estrada () Sim () Não

3.2) Existe o trânsito e/ou permanência de:

- | | | |
|-------------------|---------|---------|
| a) Pessoas | () Sim | () Não |
| b) Gado | () Sim | () Não |
| c) Veículo | () Sim | () Não |
| d) Outros animais | () Sim | () Não |

3.3) A prática de consórcio é adotada? () Sim () Não

Se sim qual o tipo? _____

3.4) A correção com calcário é utilizada? () Sim () Não

Se sim qual o tipo de calcário, frequência e modo de aplicação?

3.5) A análise do solo é realizada? () Sim () Não

3.6) A análise da água é realizada? () Sim () Não

3.7) A irrigação é utilizada? () Sim () Não

Se sim em que época do ano? _____

Com que frequência? _____

4) CARACTERIZAÇÃO DA CULTURA

4.1) Qual(is) a(s) variedade(s) de goiaba cultivada?

4.2) Qual a área plantada? _____

4.3) Qual o número de plantas? _____

4.4) Qual a projeção da copa? _____

4.5) Qual a altura média das plantas? _____

4.6) Qual a idade do pomar? _____

4.7) Qual a produtividade anual? _____

4.8) Realiza podas? () Sim Não ()

4.9) Há presença de quebra-ventos? () Sim () Não

5) ADUBAÇÃO

5.1) Realiza algum tipo de adubação? () Sim () Não

Se sim qual o tipo de adubação?

c) Plantio () Sim () Não

d) Foliar () Sim () Não

c) Cobertura () Sim () Não

6) FITOSSANIDADE

6.1) Há controle de pragas? () Sim () Não

Se sim qual o tipo(s) de praga(s)? _____

Como é feito o controle? _____

6.2) Há controle das doenças? () Sim () Não

Se sim qual o tipo(s) de doença(s) _____

Como é feito o controle? _____

6.3) Como são armazenados e descartados os resíduos e as embalagens dos defensivos utilizados?

6.4) Como é feito o controle de plantas espontâneas?

- | | | |
|--------------------|---------|---------|
| a) Capina Manual | () Sim | () Não |
| b) Enxada Rotativa | () Sim | () Não |
| c) Fogo | () Sim | () Não |
| d) Grade | () Sim | () Não |
| e) Capina Química | () Sim | () Não |

7) COLHEITA

7.1) Qual o período(s) da (s) Colheita(s)?

1a _____ a _____

2 a _____ a _____

3 a _____ a _____

7.2) Qual o critério utilizado para determinação do ponto de colheita da goiaba?

- | | | |
|----------------------------------|---------|---------|
| a) Cor | () Sim | () Não |
| b) Tamanho | () Sim | () Não |
| c) Alguma exigência do comprador | () Sim | () Não |

7.3) Como é realizada a colheita da goiaba?

- | | | |
|---------------|---------|---------|
| a) Mecanizada | () Sim | () Não |
| b) Manual | () Sim | () Não |

7.4) A fruta entra em contato com o solo?

() Sim () Não

Se sim como é feita a proteção? _____

A fruta é armazenada até o momento do transporte?

() Sim () Não

Se sim por quanto tempo? _____

7.5) Qual o tipo de caixa utilizada para o transporte da fruta?

a) Plástico () Sim () Não

b) Madeira () Sim () Não

7.6) Qual o estado de conservação das caixas:

a) Ruim () c) Boa ()

b) Razoável () d) Ótimo ()

7.7) A caixa é utilizada para outra finalidade?

a) Animal () Sim () Não

b) Vegetal () Sim () Não

c) Químico () Sim () Não

7.8) Existe a presença de mofos nas caixas? () Sim () Não

7.9) A caixa já foi higienizada? () Sim () Não

Se sim qual o produto utilizado para higienização?

—

7.10) Como é realizada a comercialização da fruta?

a) Própria () Sim () Não

b) Através de intermediário () Sim () Não

7.11) Para a comercialização da fruta existe?

a) Único comprador () Sim () Não

b) Vários compradores () Sim () Não

c) Há contrato () Sim () Não

7.12) Qual o destino da goiaba?

- | | | |
|-------------------------------------|---------|---------|
| a) Agroindústria polpa e/ suco | () Sim | () Não |
| b) Agroindústria de doces e geléias | () Sim | () Não |
| c) Consumo <i>in natura</i> | () Sim | () Não |

7.13) Qual o valor médio pago pela fruta na última produção? _____

8) RECURSO AMBIENTAL

8.1) A água utilizada para uso doméstico é proveniente de:

- | | | |
|-------------------|---------|---------|
| c) Poço artesiano | () Sim | () Não |
| b) Lago ou lagoa | () Sim | () Não |
| c) Rio | () Sim | () Não |
| d) Outros | () Sim | () Não |

8.2) A água utilizada na agricultura é proveniente de:

- | | | |
|-------------------|---------|---------|
| d) Poço artesiano | () Sim | () Não |
| b) Lago ou lagoa | () Sim | () Não |
| c) Rio | () Sim | () Não |
| d) Outros | () Sim | () Não |

8.3) De que forma são descartados os dejetos?

- | | | |
|--------------------------------------|---------|---------|
| e) Canalizado e lançado sobre o solo | () Sim | () Não |
| f) Fossa negra | () Sim | () Não |
| g) Fossa Asséptica | () Sim | () Não |
| h) Lançado diretamente no rio | () Sim | () Não |
| i) Outros | () Sim | () Não |

8.4) Distribuição etária dos integrantes da família:

- | | | |
|-----------------|---------|---------|
| a) 0 a 6 anos | () Sim | () Não |
| b) 7 a 20 anos | () Sim | () Não |
| c) 21 a 45 anos | () Sim | () Não |

- d) 46 a 65 anos () Sim () Não
e) acima de 65 () Sim () Não

8.5) O custeio da produção é proveniente de:

- a) Recurso próprio () Sim () Não
a) PRONAF () Sim () Não
a) Outros () Sim () Não

8.6) Faz compra ou venda de produtos e insumos de forma conjunto?

() Sim () Não

Se sim, quem organiza?

8.7) Faz parte de associação e/ou cooperativas?

() Sim () Não

Se sim, de que forma contribui? _____

8.8) Recebe visitas e orientação técnica?

- a) EMATER () Sim () Não
b) EPAMIG () Sim () Não
c) Secr. Municipal de Agricultura () Sim () Não
d) Associações () Sim () Não
e) Técnicos de Agroindústrias () Sim () Não
f) Universidades () Sim () Não
g) ONGs () Sim () Não
h) Outros () Sim () Não

Questionário para levantamento de informações das agroindústrias que processam manga “Ubá” e Goiaba

1) IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

1. 1) Idade do dirigente da empresa?

- a) até 20 anos ()
- b) de 21 a 30 anos ()
- c) de 31 a 40 anos ()
- d) de 41 a 50 anos ()
- e) de 51 a 60 anos ()
- f) mais de 61 anos ()

1.2) Grau de escolaridade do dirigente?

- a) Fundamental incompleto ()
- b) Fundamental completo ()
- c) Médio incompleto ()
- d) Médio completo ()
- d) Superior incompleto ()
- e) Superior completo ()
- f) Pós-graduação ()

1.3) Tempo de experiência na atividade empresarial?

- a) menos de 1 ano ()
- b) de 1 a 5 anos ()
- a) de 6 a 10 anos ()
- b) acima de 10 anos ()

1.4) Qual é o tempo de existência da empresa? _____ anos

1.5) Qual é o número de funcionários da empresa?

- a) até 19 funcionários ()

- b) 20 a 99 funcionários ()
- c) 100 a 499 funcionários ()
- d) 500 ou mais ()

1.6) Qual o volume de recepção de frutas por dia?

- a) 100 a 499 kg/dia ()
- b) 500 a 999 kg/dia ()
- c) 1000 a 5000 kg/dia ()
- d) 5001 a 90000 kg/dia ()

1.7) Qual a capacidade instalada por dia na empresa?

- a) < 1000 kg/dia ()
- b) 1000 – 5000 kg/dia ()
- c) > 5000 kg/dia ()

1.8) Qual(is) registro(s) a empresa possui?

- a) MAPA () Sim () Não
- b) Serviço de Inspeção Estadual (IMA) () Sim () Não
- c) Serviço de Inspeção Municipal (SIM) () Sim () Não
- d) ANVISA () Sim () Não
- e) MAPA e ANVISA () Sim () Não

2) MARKETING

2.1) Qual o motivo de abertura de uma empresa neste ramo?

- a) Possuía produção própria tendo oportunidade de industrializar
() Sim () Não
- b) Identificou oportunidade de mercado () Sim () Não
- c) Tradição familiar () Sim () Não

d) Outros () Sim () Não

Especificar: _____

2.2) Quantas marcas de produtos a empresa possui? _____

2.3) Qual a estratégia utilizada como diferenciação entre as marcas?

a) Preço () Sim () Não

b) Qualidade () Sim () Não

c) Embalagem () Sim () Não

d) Certificação () Sim () Não

e) Outra (s) () Sim () Não

Especificar: _____

2.4) Qual o destino da goiaba, manga convencional e orgânica

Goiaba		
	Sim	Não
Local	()	()
Regional	()	()
Estadual	()	()
Interestadual	()	()
Internacional	()	()
Manga Convencional		
	Sim	Não
Local	()	()
Regional	()	()
Estadual	()	()
Interestadual	()	()
Internacional	()	()

	Manga Orgânica	
	Sim	Não
Local	()	()
Regional	()	()
Estadual	()	()
Interestadual	()	()
Internacional	()	()

2.5) Quais os principais canais de comercialização dos produtos?

- | | | |
|-----------------------------------|---------|---------|
| a) Loja própria | () Sim | () Não |
| b) Pequenas lojas de varejo | () Sim | () Não |
| c) Supermercados | () Sim | () Não |
| d) Hipermercados | () Sim | () Não |
| e) Internet | () Sim | () Não |
| f) Padarias e bares | () Sim | () Não |
| g) Lojas especializadas | () Sim | () Não |
| h) Mercado Institucional | | |
| (hospital, escola, governo, etc.) | () Sim | () Não |
| i) Outro(s). | () Sim | () Não |

Especificar: _____

3) ÁREA DE PRODUÇÃO

3.1) A empresa enfrenta alguma dificuldade na aquisição da matéria prima?

() Sim () Não

Qual

(is)? _____

3.2) Qual o volume total de frutas que a empresa compra por ano?

Fruta Total _____

Manga Convencional _____

Manga Orgânica _____

Goiaba _____

3.3) Qual a forma de captação das frutas pela empresa?

Frota própria () Sim () Não

Frota terceirizada () Sim () Não

Produtor faz a entrega () Sim () Não

3.4) Qual a origem das frutas adquiridas pela empresa?

Direto do produtor () ()

Associação de produtores () ()

Ceasa () ()

Intermediários () ()

Outras () ()

Especificar: _____

3.5) Qual a origem da manga comprada pela empresa?

Sim Não

Direto do produtor () ()

Associação de produtores () ()

Ceasa () ()

Intermediários () ()

Outras () ()

Especificar: _____

3.6) Qual a origem da goiaba comprada pela empresa?

Sim Não

Direto do produtor () ()

Associação de produtores () ()

Ceasa () ()

Intermediários () ()

Outras () ()

Especificar: _____

3.7) A empresa compra produto pronto (como polpas e outros)?

() Sim () Não

3.8) Qual a origem da polpa de manga comprada pela empresa?

	Sim	Não
Direto do produtor	()	()
Associação de produtores	()	()
Ceasa	()	()
Intermediários	()	()
Outras	()	()

Especificar: _____

3.9) Qual a origem da polpa de goiaba comprada pela empresa?

	Sim	Não
Direto do produtor	()	()
Associação de produtores	()	()
Ceasa	()	()
Intermediários	()	()
Outras	()	()

Especificar: _____

3.10) A empresa compra fruta de outros estados?

() Sim () Não

Especificar: _____

3.11) A empresa exige uma quota mínima em caixas ou kg para
admissão do fornecedor de fruta?

() Sim () Não

Especificar o volume: _____

3.12) O que determina o preço pago ao produtor?

- | | | |
|---------------------------|---------|---------|
| a) Preço dos concorrentes | () Sim | () Não |
| b) Análise de custos | () Sim | () Não |

- | | | |
|----------------------------------|---------|---------|
| c) Análise do mercado consumidor | () Sim | () Não |
| d) Acordo com concorrentes | () Sim | () Não |
| e) Jornais | () Sim | () Não |
| f) Outros | () Sim | () Não |

Especificar: _____

3.13) Quais são os principais concorrentes da empresa na compra da fruta?

- | | | |
|--|---------|---------|
| a) Empresas de outras regiões | () Sim | () Não |
| b) Mercado Interno (Ceasa e outros mercados) | () Sim | () Não |
| c) Outros | () Sim | () Não |

Especificar: _____

3.14) Quais os produtos fabricados pela empresa?

(A - Tradicional) e (B – Orgânico)?

- | Produto | (A) | (B) |
|---------------------------|-----------------|-----------------|
| a) Polpa | () Sim () Não | () Sim () Não |
| b) Suco pronto para beber | () Sim () Não | () Sim () Não |
| c) Néctar | () Sim () Não | () Sim () Não |
| d) Doces em massa | () Sim () Não | () Sim () Não |
| e) Doces Cremosos | () Sim () Não | () Sim () Não |
| f) Doces em Calda | () Sim () Não | () Sim () Não |
| g) Geléia | () Sim () Não | () Sim () Não |
| h) Outros | () Sim () Não | () Sim () Não |

Especificar: _____

3.15) O que a empresa utiliza para controle de qualidade de seus produtos acabados?

- | | | |
|---------------------------|---------|---------|
| a) Inspeção visual | () Sim | () Não |
| b) Degustação de produtos | () Sim | () Não |

- Especificar: _____

Equipamentos	Idade média
a) Recepção das frutas	_____
b) Higienização, limpeza e classificação.	_____
c) Processamento	_____
d) Embalagem	_____

a) Automatizado ()

b) Manual ()

a) Automatizado ()

b) Manual ()

a) Extração Manual ()

b) Despolpadeira Vertical ()

c) Despolpadeira Horizontal 1 estágio ()

d) Despolpadeira Horizontal 2 estágios ()

e) Outros ()

3.20) Qual(is) o(s) tipo(s) de pasteurizador(es) a empresa possui?

- a) Pasteurizador tubular ()
- b) Pasteurizador tubular e superfície raspada ()
- c) Não possui ()
- d) Outros ()

3.21) Qual(is) o(s) tipo(s) de envasadora(s) a empresa possui?

- a) Envasadora Automática () Sim () Não
- b) Envasadora Semi-Automática () Sim () Não
- c) Envasadora Manual () Sim () Não
- d) Envasadora Asséptica () Sim () Não
- e) Outros () Sim () Não

Especificar: _____

3.22) Qual(is) a(s) principal(is) dificuldade(s) que a empresa enfrentada na linha de processamento?

- a) Água Potável () Sim () Não
- b) Mão-de-obra () Sim () Não
- c) Instalação Física () Sim () Não
- d) Armazenagem () Sim () Não
- e) Equipamentos e utensílios () Sim () Não
- f) Higiene () Sim () Não
- g) Tecnologia de processamento () Sim () Não
- h) Compra de embalagens e insumos () Sim () Não
- i) Qualidade da matéria-prima () Sim () Não
- j) Falta de recursos financeiros () Sim () Não
- k) Legislação () Sim () Não
- l) Outros () Sim () Não

Especificar: _____

3.23) A empresa faz tratamento de resíduos?

() Sim () Não

3.24) Qual é o processo utilizado para tratamento de resíduos líquidos?

- a) Tratamento aeróbio ()
- b) Tratamento anaeróbio ()
- c) Outro (s) ()

Especificar: _____

3.25) Qual é o processo utilizado para tratamento de resíduos sólidos?

- a) Aterro Sanitário () Sim () Não
- b) Levado por produtores () Sim () Não
- c) Venda para produtores () Sim () Não
- d) Compostagem () Sim () Não
- e) Outro(s) () Sim () Não

Especificar: _____

3.26) Caso não haja, qual é o principal motivo do não tratamento de resíduos/efluentes?

- a) Possui área suficiente para depósito ()
- b) Não sente necessidade ()
- c) Nunca foi exigido ()
- d) O custo do tratamento é alto ()
- e) Falta de conhecimento do processo ()
- f) Outro (s) ()

Especificar: _____

3.27) Quais as análises para controle de qualidade, a empresa realiza?
Em que tipo de laboratório?

	Laboratório		
	Próprio	Terceirizado	Não realiza
a) Análises Microbiológicas			
Fungos Filamentosos e Leveduras	()	()	()
Contagem Padrão de Mesófilos	()	()	()
Coliformes a 35 °C	()	()	()
Coliformes a 45 °C	()	()	()

Salmonela	()	()	()
<i>Staphylococcus aureus</i>	()	()	()
<i>Listeria monocytogenes</i>	()	()	()
b) Análises Físico-químicas	()	()	()
pH	()	()	()
Sólidos Solúveis Totais (SST)	()	()	()
Acidez Titulável (AT)	()	()	()
Relação SST/AT	()	()	()
Teor de Vitamina C	()	()	()
Outras	()	()	()

Especificar: _____

3.28) Das ferramentas de gestão da qualidade, quais são as utilizadas pela empresa?

- | | | |
|----------------|---------|---------|
| a) Programa 5S | () Sim | () Não |
| b) BPF | () Sim | () Não |
| c) APPCC | () Sim | () Não |
| d) ISO 9000 | () Sim | () Não |
| e) ISO 14000 | () Sim | () Não |
| f) Outros | () Sim | () Não |

Especificar: _____

3.29) Quais as principais dificuldades encontradas para a aplicação de BPF's ou de sistemas de garantia da qualidade?

- | | | |
|--|---------|---------|
| a) Custo elevado | () Sim | () Não |
| b) Baixo grau de escolaridade dos funcionários | () Sim | () Não |
| c) Falta de conscientização das pessoas | () Sim | () Não |
| d) A legislação sanitária é muito exigente | () Sim | () Não |
| e) Complexidade dos programas | () Sim | () Não |
| f) Baixa exigência do mercado | () Sim | () Não |
| g) Outra (s) | () Sim | () Não |

Especificar: _____

3.30) Qual a formação do responsável técnico pela empresa?

- a) Técnico em laticínios ()
- b) Tecnólogo/Bacharel em Laticínios ()
- c) Engenheiro Químico ()
- d) Técnico em Química ()
- e) Engenheiro de alimentos ()
- f) Engenheiro Agrônomo ()
- g) Bacharel/Licenciado em Química ()
- h) Médico Veterinário ()
- i) Farmacêutico ()
- j) Não Possui ()
- k) Outros ()

Especificar: _____

4) PLANEJAMENTO E ORGANIZAÇÃO

4.1) Em sua opinião, qual (is) o(s) principal (is) problema(s) que tem prejudicado o desempenho do setor de fruticultura e afeta a sua empresa?

- a) Falta de matéria-prima () Sim () Não
- b) Sazonalidade da matéria-prima () Sim () Não
- c) Pressão dos supermercados () Sim () Não
- d) Concorrência desleal da indústria de outros estados () Sim () Não
- e) Renda dos consumidores () Sim () Não
- f) Informalidade no setor () Sim () Não
- g) Legislação mal estruturada () Sim () Não
- h) Dificuldades financeiras () Sim () Não
- i) Juros altos () Sim () Não
- j) Carga tributária elevada () Sim () Não
- k) Custo elevado de mão de obra e encargos sociais () Sim () Não
- l) Capacitação de mão de obra () Sim () Não
- m) Outro (s) () Sim () Não

Especificar: _____

4.2) A empresa tem acesso e utiliza a internet para os processos empresariais?

() Sim () Não

4.3) A empresa possui sistema informatizado de gerenciamento dos processos internos e externos?

() Sim () Não

4.4) Se sim quais processos são adotados pelos sistemas informatizados?

- | | | |
|--|---------|---------|
| a) Contabilidade | () Sim | () Não |
| b) Planejamento e controle da produção | () Sim | () Não |
| c) Logística | () Sim | () Não |
| d) Folha de pagamento | () Sim | () Não |
| e) Controle de qualidade | () Sim | () Não |
| f) Rastreabilidade | () Sim | () Não |
| g) Outro(s) | () Sim | () Não |

Especificar: _____

4.5) Quais as principais dificuldades encontradas em relação aos sistemas informatizados?

- | | | |
|---|---------|---------|
| a) Disponibilidade de equipamentos | () Sim | () Não |
| b) Informações para alimentar os programas | () Sim | () Não |
| c) Investimentos nos sistemas | () Sim | () Não |
| d) Rotatividade de pessoal | () Sim | () Não |
| e) Capacidade dos funcionários | () Sim | () Não |
| f) Manutenção e assistência especializada | () Sim | () Não |
| g) As técnicas são muito sofisticadas e exigem muito esforço | () Sim | () Não |
| h) Não existem programas específicos para a área de frutas | () Sim | () Não |
| i) Baixa adaptação dos programas às realidades das indústrias de frutas | () Sim | () Não |

j) Distância entre a produção e controle = dificuldade () Sim () Não
de transferência dos dados

k) Outros () Sim () Não

Especificar: _____

Formulário para coleta de dados para implantação do sistema de rastreabilidade (SR) da manga “Ubá” em propriedades rurais localizadas no município de Guidoal na Zona da Mata Mineira.

1) IDENTIFICAÇÃO DA PROPRIEDADE

- 1.1) Nome da Propriedade: _____
- 1.2) Nome do produtor: _____
- 1.3) Endereço: _____
- 1.4) Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____
- 1.5) Telefone (____) _____ - _____

2) INFORMAÇÕES DO POMAR E DA COLHEITA

- 2.1) Idade do pomar: _____
- 2.2) Sistema de irrigação: _____
- 2.3) Fonte de água: _____
- 2.4) Qualidade de água: _____
- 2.5) Data da colheita: ____/____/____
- 2.6) Presença de animais (cães e gatos) no local da colheita:
() Sim () Não
- 2.7) Higiene do pessoal da colheita (mãos limpas, unhas cortadas e barbas curtas):
() Sim () Não
- 2.8) Presença de banheiro sanitário para uso dos trabalhadores próximo ao campo de colheita:
() Sim () Não
- 2.9) Presença de local para refeição:
() Sim () Não

- 2.10) Responsável pela colheita: _____
- 2.11) Número de caixas: _____
- 2.12) Grau de maturação das frutas: _____
- 2.13) Data do transporte até o galpão: ____/____/____
- 2.14) Tipo de caixa utilizada no transporte: _____
- 2.15) Placa do Veículo utilizada no transporte para o galpão: _____
- 2.16) Observações de pós-colheita: _____

3) INFORMAÇÕES DO GALPÃO DE MATURAÇÃO

- 3.1) Responsável: _____
- 3.2) Número de caixas: _____
- 3.3) Data de entrada no galpão: ____/____/____
- 3.4) Data de saída do galpão: ____/____/____
- 3.5) Produto utilizado para maturação dos frutas: _____
- 3.6) Tempo das frutas na câmara: _____
- 3.7) Empilhamento das caixas no galpão: _____
- 3.8) Tipo de caixa utilizada no transporte para a indústria: _____
- 3.9) Placa do veículo utilizado no transporte para a indústria: _____