

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA RURAL

**ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE CULTIVO
DE MACIEIRAS NO MUNICÍPIO DE VACARIA/RS**

Mauro Sander Fett

Dissertação de Mestrado apresentada
como requisito parcial para obtenção de
título de Mestre em Economia Rural

Orientador:

Prof. Dr. Paulo Dabdab Waquil

Porto Alegre

2000

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Pomigran Engenharia Agrônômica Ltda, bem como a Rasip (Randon Agro Silvo Pastoril Ltda), por me terem fornecido dados indispensáveis para a realização do trabalho. E, ainda, ao meu orientador Prof. Paulo Waquil pela disponibilidade e dedicação a mim despendida na realização da dissertação de mestrado e durante o transcorrer de todo o curso.

RESUMO

Análise econômica dos principais sistemas de cultivo de macieiras adotados no município de Vacaria/RS. O estudo compara as tecnologias de cultivo de baixa densidade, de alta densidade e de super alta densidade de plantio, buscando encontrar aquela que proporciona maior rentabilidade econômica para o produtor ao longo dos anos. Ao longo da pesquisa, apresenta-se um cenário da situação da cultura, caracterizam-se os sistemas de cultivo, comparam-se as tecnologias de cultivo e os investimentos para produção, buscando o mais rentável, e realiza-se a análise de sensibilidade a partir dos resultados obtidos. A metodologia empregada para avaliação dos sistemas de cultivo é a análise de investimentos, utilizando-se os métodos do Valor Presente Líquido (VPL), da Taxa Interna de Retorno (TIR), do Período de Recuperação do Capital (PRC) ou “Pay Back” e da Razão Benefício/Custo. Os dados utilizados para determinação da estrutura de custos dos sistemas de cultivo foram obtidos junto à assistência técnica local e empresas produtoras da fruta. Já o preço de comercialização da maçã pelos produtores foi obtido na EMATER/RS. Os resultados indicaram o sistema de cultivo de super alta densidade como o mais apropriado para implantação pelos métodos do VPL, TIR e PRC. No entanto, pelo método da Razão B/C, deve-se optar pelo sistema de alta densidade. A análise de sensibilidade revela que se deve atentar para particularidades dos locais onde os sistemas são implantados e para a situação dos produtores, uma vez que algumas características especiais, que alterem os custos de produção ou produtividade dos pomares, modificam o sistema de cultivo recomendado.

ABSTRACT

Economical analysis of the principal systems of cultivation of apple trees adopted in the municipal district of Vacaria/RS. This study verifies among three technologies of cultivation namely low density, high density and super high planting density, that provides the greater economical profitability for the producer along the years. Along the research, a picture of culture situation is presented, cultivation systems are characterised, cultivation technologies and investments are compared for production, looking for the most profitable, and a sensitivity analysis is performed from results obtained. The methodology used for evaluation of cultivation systems is analysis of investments, using the methods of Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (ITR), Pay Back and Benefit/Cost Ratio. The data used for determination of cost structure of cultivation systems were obtained from local technical assistance and from companies producing the fruit. On the other hand, price for apple commercialisation for producers was obtained at EMATER/RS. Results indicated super high-density cultivation system as the most appropriate for implantation as evaluated by NPV, ITR and Pay Back methods. On the other hand, B/C Ratio method demonstrated that high density system should be opted for. Sensitivity analysis reveals that one should look at particularities of places where systems are implanted and at the financial situation of producers because some special characteristics that alter production costs or productivity of orchards modify the recommendation of cultivation system.

SUMÁRIO

RESUMO	3
ABSTRACT	4
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	11
1.1. Apresentação.....	11
1.2. Problema de pesquisa e justificativa.....	15
1.3. Objetivos.....	17
1.3.1. Objetivo geral	17
1.3.2. Objetivos específicos.....	18
CAPÍTULO 2 – MAÇÃ: CENÁRIO ECONÔMICO DA CULTURA	19
2.1. Produção e variedades cultivadas	19
2.2. Importação e exportação	22
2.3. Consumo	25
2.4. Área cultivada, número de produtores e empregos gerados	28
2.5. Armazenagem	32
2.6. Preços.....	34
CAPÍTULO 3 – A CULTURA DA MACIEIRA	39
3.1. Histórico.....	39
3.2. O cultivo da macieira.....	42
3.2.1. Produção de mudas.....	42
3.2.2. Plantio e escolha do local de plantio	44
3.2.3. Condução e poda	45
3.2.4. Estádios fenológicos, tratamentos fitossanitários e adubação.....	46
3.2.5. Raleio.....	47
3.2.6. Colheita e comercialização.....	48
3.3. Sistemas de cultivo de macieiras observados em Vacaria.....	49
3.3.1. Tradicional ou baixa densidade.....	50
3.3.2. Alta densidade	53
3.3.3. Super alta densidade	56

CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA	62
4.1. Local de estudo	62
4.2. Análise e seleção de projetos de investimento.....	64
4.3. Métodos de análise e seleção de investimentos	69
4.3.1. Valor Presente Líquido (VPL).....	69
4.3.2. Método da Taxa Interna de Retorno (TIR).....	71
4.3.3. Método do Período de Recuperação do Capital (PRC) ou “Pay Back”	72
4.3.4. Método do Benefício-Custo ou Razão Benefício/Custo	73
4.4. Fonte de dados	74
CAPÍTULO 5 – AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO	77
5.1. Análise de investimento dos sistemas de cultivo.....	77
5.2. Análise de sensibilidade dos sistemas de cultivo.....	97
CAPÍTULO 6 – CONCLUSÃO	103
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	110
ANEXOS	113
ANEXO A: Calendário agrícola da cultura da macieira a partir do quarto ano de cultivo	114
ANEXO B: Estrutura de custos dos sistemas de cultivo	115
ANEXO C: Produtividades alcançadas e receitas obtidas ao longo dos anos nos sistemas de cultivo	143

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Evolução da área cultivada em ha e da produção em mil toneladas da maçã em Vacaria e no Rio Grande do Sul.....	12
Tabela 2: Produção em 1.000 toneladas dos principais países produtores de maçã de 1996 a 1998.....	20
Tabela 3: Evolução da produção de maçã nos principais Estados produtores e no Brasil em toneladas de 1991/92 a 1998/99.....	21
Tabela 4: Distribuição percentual das variedades de maçã cultivadas nas regiões produtoras do Brasil.....	21
Tabela 5: Quantidade de maçã exportada em 1.000 toneladas pelos diversos países e suas respectivas participações e receitas em milhões de dólares no ano de 1998.....	23
Tabela 6: Quantidade de maçã exportada em 1.000 toneladas pelos diversos países e suas respectivas participações e receitas em milhões de dólares no ano de 1998.....	23
Tabela 7: Quantidades exportadas de maçã pelo Brasil em kg, e a respectiva receita obtida em US\$ FOB nos anos de 1993 a 1999.....	24
Tabela 8: Quantidades importadas de maçã pelo Brasil em kg, e o respectivo custo em US\$ FOB nos anos de 1993 a 1999.....	24
Tabela 9: Classes de consumo de maçã e derivados em kg per capita por ano em alguns países selecionados.....	26
Tabela 10: Evolução do consumo aparente de maçã em toneladas e do consumo per capita em kg/hab/ano no Brasil de 1985 até 1999.....	27
Tabela 11: Evolução da área cultivada com macieiras em hectares nos Estados brasileiros produtores e no Brasil de 1991/92 a 1998/99.....	29
Tabela 12: Número de produtores de maçã nos diferentes Estados brasileiros em 1998.....	29
Tabela 13: Número de empregos diretos, permanentes e temporários, gerados com a cultura da macieira no Brasil em 1998.....	30
Tabela 14: Área média em hectares destinada a cada produtor nos diferentes Estados em 1998.....	30

Tabela 15: Número de empregos diretos, permanentes e temporários, gerados por área média cultivada em hectares em 1998 no Brasil.....	30
Tabela 16: Capacidade de estocagem de maçã em toneladas em atmosfera controlada e convencional por Estados brasileiros no ano de 1998.....	33
Tabela 17: Preços médios mensais, em US\$/caixa de 18 kg, praticados na comercialização de maçã, categoria cat. I, na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) entre 1994 e 1998.....	35
Tabela 18: Preço médio, em US\$/kg, da maçã importada pelo Brasil de 1993 até 1998.....	36
Tabela 19: Preço médio, em US\$/kg, da maçã exportada pelo Brasil de 1993 até 1998.....	37
Tabela 20: VPL calculado, em US\$, para o sistema de baixa densidade em cada um dos anos observados e submetido a taxas de juros de 0,04; 0,06; 0,08; 0,10; 0,12; 0,14 e 0,16.....	79
Tabela 21: VPL calculado, em US\$, para o sistema de alta densidade em cada um dos anos observados e submetido a taxas de juros de 0,04; 0,06; 0,08; 0,10; 0,12; 0,14 e 0,16.....	81
Tabela 22: VPL calculado, em US\$, para o sistema de super alta densidade em cada um dos anos observados e submetido a taxas de juros de 0,04; 0,06; 0,08; 0,10; 0,12; 0,14 e 0,16.....	83
Tabela 23: VPL calculado, em US\$, a taxa de juros de 0,08 ao ano para os sistemas de cultivo de macieiras de super alta, alta e baixa densidade na implantação e ao longo de dez anos.....	85
Tabela 24: TIR calculada para os sistemas de cultivo de macieiras de super alta densidade, de alta densidade e de baixa densidade para implantação e os dez anos seguintes.....	87
Tabela 25: Período de Recuperação do Capital calculado para os sistemas de cultivo de macieiras de super alta, de alta e de baixa densidade.....	91
Tabela 26: Razão Benefício/Custo para o sistema de baixa densidade em cada um dos anos observados e submetido a taxas de juros de 0,04; 0,06; 0,08; 0,10; 0,12; 0,14 e 0,16.....	92

Tabela 27: Razão Benefício/Custo para o sistema de alta densidade em cada um dos anos observados e submetido a taxas de juros de 0,04; 0,06; 0,08; 0,10; 0,12; 0,14 e 0,16.....	93
Tabela 28: Razão Benefício/Custo para o sistema de super alta densidade em cada um dos anos observados e submetido a taxas de juros de 0,04; 0,06; 0,08; 0,10; 0,12; 0,14 e 0,16.....	94
Tabela 29: Razão B/C calculada a taxa de juros de 0,08 ao ano para os sistemas de cultivo de macieiras de super alta, de alta e de baixa densidade na implantação e ao longo de dez anos.....	95

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Variação no Valor Presente Líquido (VPL) em função da taxa de desconto.....	71
Figura 2: Variação no investimento inicial empregado conforme o sistema de cultivo de macieiras adotado.....	78
Figura 3: Variação do VPL calculado no ano cinco, em US\$, conforme a taxa de juros utilizada para o sistema de baixa densidade.....	80
Figura 4: Variação do VPL calculado no ano cinco, em US\$, conforme a taxa de juros utilizada para o sistema de alta densidade.....	82
Figura 5: Variação do VPL calculado no ano cinco, em US\$, conforme a taxa de juros utilizada para o sistema de super alta densidade.....	84
Figura 6: Variação do valor do VPL calculado no ano cinco, em US\$, conforme a taxa de juros utilizada para os sistemas de baixa densidade, de alta densidade e de super alta densidade.....	86
Figura 7: “Pay Back” para os sistemas de cultivo de macieiras de baixa densidade, de alta densidade e de super alta densidade, considerando o período em anos e os valores em US\$.....	89

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação

A maçã tem se destacado na fruticultura mundial devido a sua elevada e crescente produção. Em 1997, foi a quarta fruta mais produzida no mundo com uma produção superior a 50 milhões de toneladas, tendo a sua frente somente a banana, a laranja e a uva. Além disso, a sua produção, nos últimos anos, cresceu a taxas maiores que 39% ao ano, o que representa um crescimento superior à produção de todas as frutas juntas que foi de 25% ao ano, incluindo a maçã (World Apple Review, 1998).

A produção mundial de maçã provém, cerca de 90%, do hemisfério norte, ficando o hemisfério sul responsável por apenas 10% dessa produção, de acordo com Cogo (1996). Os cinco países maiores produtores mundiais de maçã em 1997, segundo a World Apple Review (1998), foram a China, os Estados Unidos, a Turquia, o Irã e a França. No Hemisfério Sul, os principais produtores são a Argentina, a África do Sul, o Chile, o Brasil e a Nova Zelândia.

A comercialização mundial de maçã, na qual o hemisfério sul participa com 30% do total, abrangeu em 1998 cerca de 9% da produção mundial ou 5,2 milhões de toneladas. Em 1998, a exportação mundial dessa fruta movimentou valores monetários da ordem de mais de 2,7 bilhões de dólares (valor FOB), enquanto as importações, no mesmo ano, representaram um custo de mais de 2,8 bilhões de dólares, valor CIF (FAO, 1999).

A comercialização da fruta produzida no Brasil é realizada quase totalmente no mercado interno, onde mais de 70% da produção é destinada às CEASAs. Cerca de 10% é vendida diretamente ao consumidor e em torno de 10% acaba sendo

industrializada para obtenção de suco. Destina-se, então, para exportação uma pequena parcela da produção de 8,8% (Cogo, 1996).

No Brasil, a produção de maçã está concentrada nos estados da Região Sul, principalmente em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul. Santa Catarina, segundo o mesmo autor, é o estado que mais produz com 49,5% da produção brasileira e 53,8% da área plantada no Brasil, seguido do Rio Grande do Sul que produz 45,1% da produção nacional em 36,6% da área brasileira cultivada com maçã.

No Rio Grande do Sul, em 1998, a produção chegou a 317,1 mil toneladas em uma área cultivada de 9.800 ha. O município de Vacaria é o principal produtor de maçã do Estado, participando com 53% da produção e abrangendo 45% da área plantada no Rio Grande do Sul, o que faz a cultura da maçã ser a principal atividade econômica e fonte de recursos de Vacaria, segundo Bertoni e Silva (1997).

A evolução da pomicultura¹ no Rio Grande do Sul e em Vacaria, considerando-se a área plantada e a produção, pode ser observada na tabela 1.

Tabbela 1: Evolução da área cultivada em ha e da produção em mil toneladas da maçã em Vacaria e no Rio Grande do Sul.

Ano	Área (ha)		Produção (mil t)	
	Vacaria	RS	Vacaria	RS
1992	4.453	8.773	65,7	130,0
1993	4.564	8.913	90,9	177,1
1994	4.689	9.067	103,6	188,9
1995	4.205	9.417	105,2	192,5
1996	4.551	9.858	124,9	235,1
1997	4.854	10.772	136,5	270,9
1998	5.050	11.443	160,0	317,1

Fonte: AGAPOMI (Associação Gaúcha dos Produtores de Maçã e Pêra), 1999.

¹Cultivo de maçã ou macieira.

A tabela 1 mostra uma constante tendência de crescimento na produção em mil toneladas e na área cultivada em hectares de maçã tanto no Rio Grande do Sul como em Vacaria. A área cultivada no Estado é crescente nos anos observados (1992 a 1996). Já em Vacaria a área cresceu até 1994, quando nota-se uma queda, pelo abandono de pomares antigos, para voltar a crescer de 1995 para 1998. A produção no Rio Grande do Sul, assim como em Vacaria, aparece invariavelmente crescente no período compreendido pela tabela.

De maneira geral, observa-se ainda que a produção mais do que dobrou nos anos compreendidos pela tabela 1, enquanto a área apresentou um crescimento não tão significativo. Isso acontece devido a eliminação de pomares antigos, seguida da implantação de outros com sistemas de cultivo mais recentes e produtivos. Além disso, os pomares novos aumentam a sua produção durante alguns anos após o plantio. Assim, o grande incremento da quantidade produzida pode ser reflexo de um crescimento significativo da área cultivada anteriormente ao período apresentado na tabela.

O desenvolvimento da cultura da macieira nos estados da Região Sul do Brasil ocorreu inicialmente durante as décadas de 70 e 80, muitas vezes motivado por programas de incentivos e créditos especiais do governo no setor agrícola para o reflorestamento e o plantio de culturas perenes como as plantas frutíferas de clima temperado (Grando, 1997). Dessa forma, foram implantados os primeiros pomares de macieiras mesmo sem ter-se um conhecimento mais aprofundado sobre as melhores técnicas e tecnologias a serem utilizadas para o plantio na Região dos Campos de Cima da Serra onde localiza-se Vacaria, no Rio Grande do Sul.

Os primeiros pomares no Rio Grande do Sul foram plantados com técnicas antigas baseadas, em alguns momentos, na produção da Argentina, por ser um país vizinho e tradicional produtor de maçãs. O sistema de plantio utilizado nesses pomares era menos intensivo com plantas mais vigorosas que requeriam maiores espaçamentos entre plantas e com variedades européias tradicionais, resultando em pomares que, além de necessitarem mais trabalhos manuais com a poda e a condução das plantas e apresentarem produtividade não muito alta, demoram até quatro ou cinco anos, para entrar em produção, a qual ainda não é a sua produção normal futura – chamada plena produção.

Os técnicos e produtores relacionados à pomicultura em Vacaria, com o desenvolvimento da atividade, adquiriram experiências e informações quanto a formas modernas de produção utilizadas na Europa e nos Estados Unidos, motivando-os a testar e adotar modificações nos sistemas de produção iniciais, a fim de alcançarem aumentos de produção e produtividade e, conseqüentemente, maior rentabilidade.

Nota-se que o plantio de macieiras, devido à diversidade de procedimentos técnicos disponíveis para realizá-lo e de fatores que o afetam, influencia diretamente a produção. Pode-se mencionar ainda que a maneira como o plantio é efetuado determina inclusive o tempo que as plantas irão demorar para começar a produzir após a sua realização, além de outros tratamentos culturais relacionados a produção como a poda, capinas, colheita, etc.

A forma de plantio e, conseqüentemente, a forma de produção de pomares de macieiras distintos podem ter características bastante diferentes e particulares, mas, normalmente, existe uma forma ou algumas formas consideradas, pela maioria dos

técnicos, mais adequadas que tornam-se mais difundidas e utilizadas. Em consequência disso, modificações nessa forma, tratada como “certa”, são vistas com aversão pelos produtores, até mesmo por não aceitarem que o seu pomar, plantado há menos de dez anos e com uma vida útil de mais 15 ou 20 anos, pode já estar superado. Entretanto, as formas de plantio e produção conhecidas e disponíveis aos produtores brasileiros e regionais devem ser analisadas e estudadas, para que, nas novas áreas a serem cultivadas com maçã, possa-se optar por uma tecnologia que comprovadamente proporcione benefícios, principalmente financeiros, ao produtor.

1.2. Problema de pesquisa e justificativa

O plantio de um pomar de macieiras, nos dias atuais, requer um investimento elevado que deve ser efetuado da melhor maneira possível, de acordo com as recomendações técnicas de profissionais familiarizados e informados sobre as modificações ou modernizações desse setor, para se tornar rentável e responder aos objetivos do produtor.

A condução ou manutenção anual do pomar, posteriormente ao plantio, também possui um custo considerável, que pode inviabilizar a cultura se não for controlado, sendo diretamente influenciada pela forma com que ele foi implantado. Assim, nota-se a importância das decisões iniciais que devem ser tomadas pelo produtor de maçã ao decidir plantar um novo pomar, que apresenta uma vida útil de 25 anos ou mais, quanto ao local e forma de plantio como, por exemplo, características edafoclimáticas² do local, disposição e sentido das linhas de plantio

² Edafoclimáticas: relativas ao solo e ao clima.

das plantas, espaçamento entre-linhas e entre-plantas, variedades a serem plantadas e porta-enxertos³ a serem utilizados.

Nos últimos anos, entre os produtores de maçã da região de Vacaria que estão constantemente buscando informações e sugestões sobre novidades tecnológicas relacionadas ao setor, têm surgido dúvidas sobre a forma de plantio, condução, material ou tipo de porta-enxertos e variedades a serem utilizadas no plantio e no desenvolvimento dos pomares. A maioria dos novos pomares têm sido implantados, de acordo com recomendações dos técnicos, com elevadas densidades de plantio – em torno de 2.500 plantas por hectare. Entretanto, em experimentos mais recentes, observa-se a implantação de pomares ainda mais densos, utilizando-se porta-enxertos ananizantes, ou seja, que dão origem a plantas de menor porte, o que acredita-se facilitar a condução e reduzir a mão-de-obra necessária, podendo-se obter maior produtividade por área. Essa tecnologia, em contrapartida, exige que as plantas, durante o seu desenvolvimento e toda sua vida útil de produção, sejam conduzidas por espaldeiras⁴, a fim de obter-se a manutenção da sua firmeza após o crescimento e a presença dos frutos.

A opção por pomares mais densos com mudas especiais, atualmente com preço mais elevado, e sistema de espaldeira requer, normalmente, um maior investimento inicial na implantação. Entretanto, acredita-se que o plantio dessa forma origine pomares mais produtivos e precoces, sendo capazes de produzir já no primeiro ano após o plantio quando se começaria a reaver o investimento empregado.

³ Segundo a Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S. A. (EMPASC), porta-enxerto é a parte da muda onde se encontra o sistema radicular da planta; o porta-enxerto interfere na resistência da planta a pragas e moléstias, no vigor das plantas, na capacidade de absorção e translocação de nutrientes na planta, etc.

⁴ Espaldeira: sistema de condução de plantas frutíferas em que se utilizam palanques nas extremidades e na linha de plantio distanciados a alguns metros um dos outros, unidos por dois ou mais fios de arame, onde as plantas são fixadas para manterem-se firmes ou e na forma desejada.

Por outro lado, ao se introduzir pomares um pouco menos densos e sem o uso de espaldeira, necessitar-se-ia um menor investimento em mudas e materiais, com a desvantagem de obter-se um pomar um pouco menos produtivo e que iniciaria a produção somente no terceiro ou quarto ano depois da implantação.

Assim, observa-se, nos produtores que seguem as técnicas apropriadas na produção de maçã e buscam, na maioria das vezes, maior rentabilidade econômica, um impasse na implantação de novos pomares entre plantios, inicialmente, com maior custo e retorno mais rápido do investimento ou plantios que possuem custo inicial menor mas começam a produzir mais tarde, levando-se em consideração ainda todas as conseqüências que o plantio traz para os anos de produção subsequentes.

Constata-se, assim, um problema de pesquisa que se configura como preocupação tanto do produtor com pequena área e deseja expandi-la, quanto das grandes empresas produtoras que estão constantemente aumentando sua área cultivada ou substituindo pomares antigos e ultrapassados por outros mais produtivos. Dessa forma, a pesquisa é centrada na seguinte questão: qual é a tecnologia empregada no cultivo de macieiras, dentre as analisadas, mais rentável economicamente, acarretando em um maior retorno financeiro ao longo dos anos para o produtor em Vacaria?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo geral

Verificar, entre as tecnologias utilizadas no cultivo de macieiras propostas, aquela que resulta em uma maior rentabilidade econômica ou retorno financeiro para o produtor ao longo dos anos.

1.3.2. Objetivos específicos

Os objetivos específicos que se pretendem alcançar são:

- a) apresentar um cenário da situação da cultura da macieira;
- b) caracterizar as formas de cultivo de macieiras utilizadas em Vacaria;
- c) constatar a tecnologia de cultivo que possui investimento inicial e custo de manutenção mais baixo;
- d) verificar a tecnologia empregada no cultivo de macieiras que se configura como alternativa de investimento mais rentável economicamente para o produtor;
- e) observar alterações que podem ocorrer nos resultados quando se realizam simulações de diferentes cenários, como a redução no preços do produto, aumento no preço de insumos ou quedas na produção.

CAPÍTULO 2 – MAÇÃ: CENÁRIO ECONÔMICO DA CULTURA

Desde o final da década de 70 e na década de 80, quando observa-se um incremento acentuado na produção de maçãs no Brasil, o perfil econômico relacionado a cultura no mercado interno vem modificando-se progressivamente. O crescimento da produção nacional reduziu muito a participação da fruta argentina que, até esse momento, fornecia mais de 90% da maçã consumida no mercado brasileiro. Dessa forma, no início dos anos 90 a produção interna já garante 70% do abastecimento, reduzindo a necessidade de importações, e traz a alternativa de exportação do produto nos momentos em que isso se mostra compensador.

Assim, torna-se relevante observar o cenário em que está inserida a cultura da maçã no mundo e no Brasil em relação a sua produção, exportação, importação, consumo, preços, entre outros, para tentar visualizar suas tendências e perspectivas.

As informações e dados apresentados neste capítulo provêm de artigos e informativos da Associação Brasileira de Produtores de Maçã (ABPM), da Associação Gaúcha de Produtores de Maçã e Pêra (AGAPOMI) e da Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária (EPAGRI).

2.1. Produção e variedades cultivadas

A produção mundial de maçãs encontra-se em torno de 56 milhões de toneladas anuais (FAO, 1997), sendo o Hemisfério Norte responsável por 90% da produção global. Nota-se que a China, os Estados Unidos e a Alemanha configuram-se como os maiores produtores, detendo em conjunto cerca de 35% a 40% da produção como pode-se observar na tabela 2 que mostra os principais países produtores de maçã e suas respectivas produções de 1996 a 1998.

bTabela 2: Produção em 1.000 toneladas dos principais países produtores de maçã de 1996 a 1998.

País	Produção (1.000t)		
	1996	1997	1998
China	17.060	17.228	19.490
Estados Unidos	4.709	4.683	5.165
Alemanha	2.161	1.602	2.276
França	2.446	2.473	2.196
Argentina	1.219	1.136	1.430
Rússia	1.800	1.500	1.330
Itália	2.071	1.835	1.115
Chile	860	850	940
Brasil	655	773	787
Total mundial	56.208	56.958	57.515

Fonte: FAO, 1999.

Na América do Sul, a Argentina, o Chile e o Brasil respondem por 93% da produção, sendo a Argentina e o Chile, que produzem 2,8% e 1,9% do total mundial respectivamente, identificados como exportadores, enquanto o Brasil direciona sua produção ao auto-abastecimento.

A produção brasileira de maçã é em torno de 700.000 toneladas e responde por aproximadamente 1,4% da produção mundial, sendo, os Estados da Região Sul, os principais produtores. Os Estados maiores produtores, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, por sua vez, representam em conjunto mais de 90% da produção nacional. A tabela 3 apresenta a evolução da produção dos principais Estados produtores e do Brasil nos anos de 1991/92 à 1998/99, onde a produção interna mostra-se crescente devido a renovação dos pomares e incremento de produtividade com a adoção de diferentes tecnologias.

Tabela 3: Evolução da produção de maçã nos principais Estados produtores e no Brasil em toneladas de 1991/92 a 1998/99.

Ano	SC	RS	PR	SP	Brasil
1991/92	240.000	130.000	23.000	10.000	403.000
1992/93	300.000	177.087	26.300	10.000	513.387
1993/94	240.000	188.891	22.909	5.000	456.800
1994/95	267.000	198.400	30.000	-	495.400
1995/96	277.000	235.000	20.000	12.000	544.000
1996/97	358.598	270.954	27.550	12.000	669.102
1997/98	359.972	317.069	22.581	9.280	708.902
1998/99*	370.000	310.000	30.000	9.000	720.000

* Estimativa

Fonte: ABPM (Associação Brasileira dos Produtores de Maçã), 1999.

Em relação às variedades de maçã cultivadas nas regiões produtoras nota-se atualmente uma forte predominância da Gala e Fuji como pode-se observar na tabela 4.

Tabela 4: Distribuição percentual das variedades de maçã cultivadas nas regiões produtoras do Brasil.

Variedade	%
Gala	40
Fuji	38
Golden	13
Red delicious	3
Outras	6

Fonte: ABPM, 1999.

Nota-se que as variedades Gala e Fuji, que foram introduzidas a partir da década de 70 no Brasil, são cultivadas em ao redor de 80% da área plantada com macieiras no Brasil. Essas variedades foram bem aceitas no mercado nacional,

substituindo, inclusive com vantagens no sabor e textura, as maçãs importadas, pois são mais doces e firmes. Já no exterior, elas competem ainda com variedades tradicionais de sabor mais ácido, que é preferido principalmente pelos consumidores europeus.

Assim, a cultura tem se desenvolvido com aumentos de produção, área plantada e produtividade baseada em grande parte nessas duas variedades e mais recentemente em variações delas, buscando mais cor, tamanho e qualidade. Entretanto, percebe-se também a introdução de variedades novas como a Braeburn, Pink Lady, entre outras, ainda em fase de implantação e divulgação internamente, mas com boas possibilidades de colocação no exterior, já que são conhecidas e bem aceitas neste mercado.

2.2. Importação e exportação

O comércio de maçã entre os países movimenta cerca de 9% da produção total, significando 5,2 milhões de toneladas anuais. O Hemisfério Norte participa com 70% do volume comercializado, já o Hemisfério Sul, apesar de ser responsável apenas por 10% da fruta colhida no mundo, participa com 30% desse volume.

Em 1998, a exportação de maçã gerou uma receita mundial da ordem de 2,66 bilhões de dólares, sendo os países principais exportadores de maçã identificados na tabela 5, onde destacam-se a França, os Estados Unidos e o Chile, que detêm juntos mais de 35% da fruta exportada.

Tabela 5: Quantidade de maçã exportada em 1.000 toneladas pelos diversos países e suas respectivas participações e receitas em milhões de dólares no ano de 1998.

País	Quantidade (1.000 toneladas)	Participação das exportações %	Valor em milhões de US\$
França	766,2	14,8	488,6
Estados Unidos	582,2	11,2	350,4
Chile	575,6	11,1	233,4
Itália	540,1	10,4	258,8
Holanda	338,9	6,5	186,6
Bélgica	335,4	6,5	238,5
Nova Zelândia	291,7	5,6	204,1
África do Sul	242,0	4,6	124,5
Argentina	227,5	4,4	118,1
Irã	190,0	3,7	30,0
Brasil	18,7	0,3	5,7
Outros	1.067,7	20,6	422,2
TOTAL	5.176	100,0	2.660,9

Fonte: FAO, 1999.

As importações, por sua vez, representaram um custo de 2,81 bilhões de dólares, sendo os principais países importadores em 1998 a Alemanha, a Inglaterra e a Rússia, como pode-se observar na tabela 6.

Tabela 6: Quantidade de maçã importada em 1.000 toneladas pelos diversos países e suas respectivas participações e gastos em milhões de dólares no ano de 1998.

País	Quantidade (1000 toneladas)	Participação das importações %	Valor em milhões de US\$
Alemanha	707,7	15,7	438,6
Inglaterra	460,7	10,2	390,9
Rússia	358,7	7,9	137,9
Bélgica	248,4	5,5	204,9
Holanda	235,9	5,2	163,7
China	158,8	3,5	113,0
Estados Unidos	142,0	3,1	95,4
Espanha	132,9	2,9	79,5
Brasil	126,2	2,8	55,4
Suécia	87,4	1,9	60,6
Áustria	61,8	1,4	9,9
Outros	1.786,1	40,0	1.057,4
TOTAL	4.506,6	100,0	2.807,2

Fonte: FAO, 1999.

No Brasil, ao longo dos últimos anos, nota-se um incremento nas importações e uma redução nas exportações até o ano de 1996 (tabelas 7 e 8), devido ao período determinado pela estabilização da moeda e crescimento do poder aquisitivo da população, levando ao maior consumo de alimentos e frutas, dentre elas a maçã. Já a partir de 1997 e 1998, constata-se a inversão desse cenário com reduções nas importações e tentativas de aumentos das exportações, sendo também reflexo de problemas econômicos internos que reduziram o consumo.

Tabela 7: Quantidades exportadas de maçã pelo Brasil em kg, e a respectiva receita obtida em US\$ FOB nos anos de 1993 a 1999.

ANO	US\$ FOB	kg
1993	11.796.784	24.269.786
1994	15.046.425	30.146.040
1995	6.190.173	12.084.973
1996	1.787.315	3.308.586
1997	11.290.715	20.715.565
1998	5.667.095	10.706.226
1999*		55.000.000

Fonte: ABPM, 1999.

* Volume estimado

Tabela 8: : Quantidades importadas de maçã pelo Brasil em kg, e o respectivo custo em US\$ FOB nos anos de 1993 a 1999.

ANO	US\$ FOB	kg
1993	24.053.110	48.580.358
1994	47.784.336	87.686.275
1995	87.549.631	245.031.994
1996	87.618.080	324.779.951
1997	57.253.176	120.281.148
1998 ¹	55.422.488	126.165.522

Fonte: ABPM, 1999.

¹ até o mês de setembro de 1998.

Nas tabelas 7 e 8 observa-se a variação das quantidades de maçã, em kg, exportadas e importadas pelo Brasil, as receitas ou custos das transações em US\$ FOB no período que compreende os anos de 1993 à 1999 para as exportações e de 1993 à 1998 para as importações. No caso das exportação confirma-se a expectativa do seu aumento para 1999, uma vez que estima-se um volume de exportação para esse ano muito superior a 1998. A busca pela exportação acontece, em grande parte, pela queda no preço do produto internamente, em contraposição ao atraente valor obtido no mercado externo. Além disso, as transações estão sendo executadas e confirmadas com mais frequência devido à adequação da produção nacional às exigências dos países importadores, em termos de qualidade, uso de defensivos e agrotóxicos (aplicação somente dos permitidos e respeito aos períodos de carência), classificação e embalagem.

2.3. Consumo

O consumo de maçã é diferenciado e influenciado por diversos fatores como a tradição da produção, costumes e hábitos alimentares dos povos nos diferentes países, sendo o consumo mundial por ano em torno de 8,2 kg per capita (FAO, 1997). Observa-se a predominância de um alto consumo de maçã nos países europeus, onde a fruta surgiu, foi desenvolvida e é tradicionalmente produzida como na Áustria, Alemanha, Suíça e Itália. Outros países identificados por grandes produções também possuem consumo considerável como a Argentina e os Estados Unidos. Entretanto, em países em que a produção se expandiu recentemente, sem tradição no cultivo e a população não possui hábitos alimentares dessa fruta, como o

Chile e o Brasil, o consumo ainda é reduzido, podendo ser expandido ao longo do tempo com a incorporação do produto à alimentação.

O consumo de maçã per capita por ano em diferentes países é apresentado na tabela 9, divididos segundo suas respectivas classes de consumo, tomando-se como ano base 1997.

Tabela 9: Classes de consumo de maçã e derivados em kg per capita por ano em alguns países selecionados.

kg de maçã e derivados consumidos per capita/ano	Menor que 10	10 a 20	20 a 30	30 a 40	Maior que 40
País	África do Sul Brasil Chile	Argentina Austrália Canadá China Estados Unidos França Itália Inglaterra	Bélgica Dinamarca Irã Suíça Suécia	Nova Zelândia Holanda Hungria	Áustria Alemanha

Fonte: FAO, 1999.

No Brasil, o consumo da maçã sofreu um acentuado aumento com a entrada do produto nacional no mercado a um preço mais acessível à população no final da década de 80 e início da década de 90. Em meados da década de 90, o consumo apresentou um crescimento ainda maior, ocasionado pelo plano de governo para a estabilização da moeda, a partir de 1994, e pela maior familiarização do consumidor com a fruta, além de maiores investimentos no processamento como a obtenção do suco.

A tabela 10 mostra a quantidade aparente de maçã consumida no Brasil e o seu consumo per capita anual desde o ano de 1985 até 1999.

Tabela 10: Evolução do consumo aparente de maçã em toneladas e do consumo per capita em kg/hab/ano no Brasil de 1985 até 1999.

Ano	Consumo Aparente (t)	Consumo per capita (kg/hab/ano)
1985	310.040	2,31
1986	330.442	2,43
1987	300.959	2,19
1988	428.386	3,06
1989	501.462	3,55
1990	462.132	3,23
1991	422.736	2,91
1992	422.664	2,88
1993	541.438	3,65
1994	517.104	3,42
1995	726.799	4,73
1996	865.471	5,55
1997	768.668	4,86
1998	824.365	5,21
1999*	694.000	4,33

Fonte: ABPM, 1999.

*Dados preliminares

Na tabela 10, os dados preliminares para 1999 mostram uma sensível redução no consumo brasileiro de maçã, o que se reflete, como já mencionado, em uma redução nas importações e aumento das exportações nacionais. Isto reflete um período de desestabilização na economia interna que reduziu o poder aquisitivo da população, fazendo com que ela adquirisse menos alimentos com maior valor considerados dispensáveis à sobrevivência como são as frutas em geral. Entretanto, essa redução parece não atingir valores de consumo per capita tão baixos como os

verificados no início da década de 80, talvez devido ao brasileiro estar adquirindo o hábito de consumir mais, entre elas a maçã nacional.

2.4. Área cultivada, número de produtores e empregos gerados

A área cultivada nos Estados produtores e no Brasil ao longo dos anos pode ser observada na tabela 11, na qual nota-se um progressivo aumento, principalmente nas regiões mais propícias à cultura dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul que juntos detêm mais de 85% da área total cultivada no país, e redução nas regiões marginais. Entretanto, a ampliação da área cultivada não se dá de forma tão acentuada, o que pode ser constatado com maior evidência em Santa Catarina, como aconteceu até meados da década de 80, quando somente introduziam-se pomares novos. Nos últimos anos, as variações na área plantada são determinadas por renovação ou erradicação de pomares, substituição de cultivares, o que tem mantido a área em patamares não muito alterados.

O Rio Grande do Sul, por sua vez, apresenta um crescimento contínuo e mais acentuado em relação à Santa Catarina e aos demais Estados em sua área cultivada. Isso se justifica pela introdução posterior da cultura da macieira neste Estado, existindo menor área de pomares antigos já em fase de substituição, e pela maior disponibilidade de áreas mais aptas à implantação da macieira na região produtora em relação à topografia, clima e solo,.

Tabela 11: Evolução da área cultivada com macieiras em hectares nos Estados brasileiros produtores e no Brasil de 1991/92 a 1998/99.

Ano	SC	RS	PR	SP	Brasil
1991/92	13.634	8.490	2.500	1.000	25.624
1992/93	14.000	8.800	2.433	1.000	26.233
1993/94	14.000	8.938	2.278	1.000	26.216
1994/95	14.245	9.410	1.961	620	26.236
1995/96	15.176	9.858	1.918	620	27.572
1996/97	14.528	10.772	2.196	620	28.116
1997/98	14.861	10.772	2.196	540	28.369
1998/99	15.034	11.433	2.196	540	29.213

Fonte: ABPM, 1999.

O número de produtores e empregos gerados com a cultura da macieira no Brasil, segundo a ABPM (Associação Brasileira de Produtores de Maçã), é de 2.031 produtores e de 30.300 empregos diretos gerados. O número de produtores nos diferentes estados produtores brasileiros e a quantidade de empregos diretos, permanentes e temporários, gerados são apresentados nas tabelas 12 e 13, respectivamente.

Tabela 12: Número de produtores de maçã nos diferentes Estados brasileiros em 1998.

Estado	Número de produtores
Santa Catarina	1.334
Rio Grande do Sul	665
Paraná	32
Total	2.031

Fonte: ABPM, 1999.

Tabela 13: Número de empregos diretos, permanentes e temporários, gerados com a cultura da macieira no Brasil em 1998.

Empregos diretos	Número de empregos gerados
Permanentes	23.500
Temporários	6.800
Total	30.300

Fonte: ABPM, 1999.

A partir das quantidades de área cultivada nos Estados, do número de produtores nos respectivos estados e do número de empregos diretos gerados, pode-se propor uma relação entre esses dados, conforme as tabelas 14 e 15.

Tabela 14: Área média em hectares destinada a cada produtor nos diferentes estados em 1998.

Estado	área média em ha/produtor
Santa Catarina	11,14
Rio Grande do Sul	16,19
Paraná	68,62

Fonte: elaboração do autor

Tabela 15: Número de empregos diretos, permanentes e temporários, gerados por área média cultivada em hectares em 1998.

Empregos diretos	Número de empregos gerados/área cultivada em há
Permanentes	0,83
Temporários	0,24
Total	1,07

Fonte: elaboração do autor

Na tabela 14, observa-se que nos Estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, a área média cultivada com macieiras pelos produtores é pequena, sendo

11,14 e 16,19 por produtor respectivamente. Isso significa que um considerável número de produtores, possivelmente com pequenas áreas de terra, cultivam a macieira em áreas ainda menores que a média como atividade principal ou secundária de suas propriedades, uma vez que constata-se a existência de grandes empresas produtoras responsáveis por cultivos que abrangem áreas superiores a 500ha. Já no Paraná a área média das propriedades apresenta-se superior aos demais Estados da Região Sul devido ao reduzido número de produtores que se dedicam a cultura em um local menos apropriado, resultando em dificuldades na produção, que se justificam na tentativa de obter-se colheitas precoces capazes de proporcionar bons rendimentos.

Na tabela 15 apresenta-se o número de empregos diretos, permanentes e temporários, gerados por área média cultivada. Dessa forma, nota-se que, na média, a cada hectare cultivado gera-se 0,83 postos de emprego permanente; proporciona-se 0,24 postos de empregos temporários por hectare cultivado; e, no total, a cada hectare cultivado gera-se 1,07 empregos diretos na cultura da macieira. Esse índice mostra a capacidade de geração de emprego da cultura, tanto ao longo do ano, no caso do emprego permanente, quanto em alguns meses do ano (4 a 6 meses), no caso do temporário. Pode-se constatar ainda, com isso, que embora a cultura utilize grande quantidade de mão-de-obra temporária, o número de empregos permanentes gerados por área aparece superior.

A utilização de mão-de-obra temporária, que conseqüentemente gera esses empregos, tem sofrido uma propositada redução, por parte dos produtores, nos últimos anos. Isso é constatado na condução dos pomares e aplicação de métodos alternativos em alguns tratamentos culturais (raleio químico) que diminuam o uso dessa

mão-de-obra, que, muitas vezes, traz problemas de adequação e habilitação ao trabalho requisitado. Além disso, a oportunização de emprego somente durante alguns períodos do ano significa, na maioria das vezes, desocupação no restante do tempo. Com isso, os trabalhadores ficam sem renda, podendo resultar em problemas sociais, como o aumento de periferias pobres dos municípios onde predomina a pomicultura.

A cultura da macieira configura-se, com isso, como bastante representativa em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, sendo cultivada por muitos produtores em pequenas áreas, principalmente em Santa Catarina, além das empresas grandes produtoras; e, ainda é responsável pela geração de um considerável número de empregos diretos, permanentes e temporários, nessas regiões.

2.5. Armazenagem

A cultura da macieira concentra a colheita no período de fevereiro a abril, havendo a necessidade de estocagem frigorífica para regularizar e manter a oferta da fruta durante o restante do ano. A quantidade de maçã direcionada para estocagem depende, naturalmente, do volume da safra e das condições de mercado na safra e expectativas futuras, sendo normalmente 50% a 60% da colheita armazenada em câmaras frigoríficas para posterior comercialização.

Existem dois sistemas de estocagem utilizados para a maçã: o sistema de armazenagem convencional e o em atmosfera controlada. A armazenagem convencional conserva a fruta, fazendo uso basicamente da manutenção de temperaturas baixas e controle da umidade. Já, na atmosfera controlada, além da temperatura e umidade, controla-se também os níveis de gases como CO₂, N₂ e O₂

presentes no ambiente da câmara frigorífica, o que proporciona manter-se a fruta estocada, em boas condições de consumo, por um período maior.

A capacidade de estocagem de maçã no Brasil está concentrada nos Estados produtores, uma vez que Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em conjunto, possuem mais de 90% da capacidade de armazenagem em atmosfera controlada e convencional no país. Assim, observa-se na tabela 16 a capacidade de estocagem de maçã nos Estados produtores no ano de 1998.

Tabela 16: Capacidade de estocagem de maçã em toneladas em atmosfera controlada e convencional por Estados brasileiros produtores no ano de 1998.

Estado	Atmosfera controlada	Convencional	Total
Santa Catarina	132.360	90.696	223.056
Rio Grande do Sul	63.540	129.045	192.585
Paraná	2.500	12.900	15.400
Total	198.400	232.900	431.041
Percentual	46%	54%	100%

Fonte: ABPM, 1999

Na tabela 16, observa-se que Santa Catarina é o Estado com maior capacidade de estocagem, sendo a maior parte em atmosfera controlada, que normalmente é um sistema com custo superior e utilizado pelas maiores empresas do setor. O Rio Grande do Sul, por sua vez, também é capaz de armazenar grande volume de maçã, entretanto a maior parte no sistema convencional. Dessa forma, pode-se interpretar que a maior parte da fruta de Santa Catarina tem condições de ficar armazenada por um período maior, o que pode representar vantagens na comercialização, enquanto a maioria da maçã do Rio Grande do Sul tem, devido a sua forma de armazenagem, uma vida útil de comercialização e consumo limitadas.

2.6. Preços

Os preços recebidos pela fruta comercializada em todos os níveis de mercado, produtor, atacado e varejo, são variáveis em função da cultivar, da qualidade da fruta e da época do ano. Além disso, o mercado externo também pode ser capaz de afetar o preço da fruta com qualidade superior que apresenta condições de ser exportada, quando pode-se optar pelos melhores preços obtidos, internos ou externos.

As cultivares Gala e Fuji, devido a sua coloração vermelha e boa receptividade pelo consumidor brasileiro quanto ao paladar, têm recebido melhores remunerações, chegando a obter valores 50% superiores a outras variedades. A qualidade da fruta demonstrada em sua aparência, como o seu tamanho ou calibre e ausência de danos provocados por doenças, insetos ou batidas, assim como na sua capacidade de suportar longos períodos de estocagem em câmaras frigoríficas, proporcionam melhores remunerações. Entretanto, a fruta de baixa qualidade, que não se enquadra para o mercado *in natura*, sendo destinada à indústria, tem seu preço bastante reduzido: o equivalente a valores em torno de 10% a 15% dos preços do mercado *in natura*.

Os preços da maçã variam ao longo dos meses do ano, configurando períodos com preços menores de março a agosto, que engloba a safra e meses imediatamente posteriores, e de setembro a fevereiro com preços superiores. No mercado atacadista nacional (CEASAs), para onde 70% da fruta colhida no país é enviada e destaca-se como principal a CEAGESP (Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo), a maçã brasileira tem diferencial em torno de 30% a 40% entre os preços médios praticados de março a agosto e setembro a outubro (tabela 17).

Os preços praticados na cultura da maçã vêm caindo de forma considerável nos anos recentes em todos os níveis de mercado. A cotação média histórica do preço do quilo da fruta pagos para o produtor na porteira dos pomares têm ampla variação entre US\$0,15 e US\$0,25. No atacado, a maçã classificada e embalada, incluindo-se períodos de frigoconservação alcança historicamente preços médios anuais de US\$0,50/kg. Já a indústria de sucos tem remunerado ao produtor de US\$0,04/kg a US\$0,05/kg do produto.

Tabela 17: Preços médios mensais, em US\$/caixa de 18 kg, praticados na comercialização de maçã, categoria cat. I, na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) entre 1994 e 1998.

Ano \ Mês	1994	1995	1996	1997	1998
fev	12,52	25,02	20,97	15,75	14,79
mar	14,16	22,45	15,83	15,80	12,78
abr	13,40	22,46	18,34	17,02	13,24
mai	13,25	21,86	16,94	18,67	13,31
jun	17,92	21,30	17,26	13,68	13,17
jul	16,86	18,89	19,02	12,67	13,25
ago	20,87	19,89	20,15	11,66	12,59
set	25,49	19,32	17,78	12,62	12,48
out	28,75	22,03	17,63	13,86	13,09
nov	29,65	22,39	17,82	14,29	13,69
dez	28,67	21,05	17,50	14,89	13,18
Média	20,14	21,51	18,11	14,62	13,63

Fonte: ABPM, 1999.

Na tabela 17, que apresenta o valor da caixa de maçã de 18kg (cat. I) em US\$ na CEAGESP, comprova-se uma redução no preço do produto. Além disso, observa-se uma tendência de redução da diferença entre os preços mais baixos obtidos na

safrã (março à agosto) para os mais elevados da entressafrã (setembro à fevereiro), o que pode estar indicando o crescimento da estrutura de armazenagem e frigoconservaçãõ nacional e a presença de maior quantidade de fruta importada do hemisfério norte, em safrã nesse período.

Na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), que comercializa, ao nível de atacado, a maior parte da maçã nacional e importada no país, ao comparar-se os preços médios entre esses produtos, nota-se um constante diferencial nas suas cotações durante todo o ano, onde o produto nacional mantém-se com preço 20% a 30% menor do que o importado. Entretanto, é importante salientar que parte da maçã nacional, especialmente as do tipo comercial ou cat.3 e 4, apresentam-se nesse mercado em embalagens de madeira, à granel, com padrão inferior de oferta. Padrão esse, que diferencia-se qualitativamente da fruta importada, a qual é apresentada em embalagem mais sofisticada e seleção mais uniforme, semelhante às categorias extra, cat. 1 e 2 das nacionais.

A maçã comercializada pelo Brasil internacionalmente, ou seja, importações e exportações, alcançou os valores que podem ser observados das tabelas 18 e 19.

Tabela 18: Preço médio, em US\$/kg, da maçã importada pelo Brasil de 1993 até 1998.

Ano	Preço médio – US\$/kg
1993	0,49
1994	0,54
1995	0,35
1996	0,26
1997	0,47
1998 ¹	0,43

Fonte: ABPM, 1999.

¹ até setembro de 1998.

Tabela 19: Preço médio, em US\$/kg, da maçã exportada pelo Brasil de 1993 até 1998.

Ano	Preço médio – US\$/kg
1993	0,41
1994	0,49
1995	0,51
1996	0,54
1997	0,54
1998	0,52

Fonte: ABPM, 1999.

Nas tabelas 18 e 19, observa-se uma tendência de redução no valor do produto importado e de manutenção do valor da fruta, em torno US\$0,50/kg, na exportação. Esse cenário de preços, aliado ao decréscimo do valor do produto internamente, podem ser esclarecedores dos maiores volumes de maçã exportados pelo Brasil, em contrapartida aos menores importados, nas últimas safras.

Quanto aos preços da maçã no varejo, também observa-se um período de menores preços nos meses subseqüentes à safra, normalmente de março até junho ou julho, e outro período de preços mais elevados, que prolonga-se de agosto à fevereiro. Dessa forma, segundo Gonçalves e outros, a cotação média mensal do produto nacional comercializado no varejo na cidade de São Paulo tem sido, conforme os meses do ano, em torno de R\$1,75 (março à junho) e R\$2,85 (agosto à fevereiro), em reais de junho de 1998. Já em Porto Alegre, os preços, segundo o IEPE, têm apresentado valores médios ao redor de R\$1,50, entre março e julho, e de R\$2,50, entre agosto e fevereiro, em reais de setembro de 1998.

Em geral, as frutas, principalmente as frescas e de mesa, têm apresentado um aumento de sua demanda no mundo influenciado por campanhas que relacionam as propriedades de sua composição com benefícios que pode-se obter na saúde pelo seu consumo. Além disso, o aumento da demanda interna de frutas no Brasil recentemente está inserido no contexto da estabilização da moeda, o que promoveu o incremento das importações, já que, no caso de muitas espécies, a produção nacional não atende a procura dos consumidores, seja pela insuficiência da capacidade produtiva, seja porque a produção nacional ainda não se apresenta consolidada, tendo em vista que o investimento na formação de pomares não permite resultados no curto prazo.

Contudo, no caso da maçã brasileira, os investimentos realizados na produção e na manutenção, ou mesmo a redução dos preços aos consumidores, vêm permitindo a essa fruta consolidar-se no mercado para o consumo de massa. Isso tende a derrubar o esteriótipo de fruta de elite que a acompanhou até a produção nacional estabelecer-se em bases competitivas.

A observação do cenário econômico da cultura da macieira de maneira ampla, em um contexto internacional e nacional, demonstra a sua importância como produto agrícola e entre as frutas cultivadas no mundo. Em seguida, remete-se o trabalho a uma análise mais restrita de aspectos locais relacionados a cultura estudada como atividades realizadas na produção e a caracterização dos sistemas de cultivo a serem comparados.

CAPÍTULO 3 – A CULTURA DA MACIEIRA

A existência da macieira, que se presume ter iniciado sua evolução há 25 milhões de anos, tendo como centro de origem a região do Cáucaso e o leste da China, foi desenvolvida e direcionada para o consumo humano na Europa. O Brasil teve algumas experiências iniciais na pomicultura no Estado de São Paulo, mas foi a partir do cultivo dos primeiros pomares em Fraiburgo, Santa Catarina, que ela se desenvolveu produtiva e comercialmente. Assim, torna-se relevante apresentar alguns momentos do histórico da “moderna” pomicultura brasileira, bem como particularidades do seu cultivo e das formas de plantio e produção de macieira que são empregadas na cultura, a fim de facilitar o entendimento de processos e técnicas adotadas nas tecnologias comparadas no trabalho.

3.1. Histórico

A pomicultura no Brasil teve origem no município de Fraiburgo no Estado de Santa Catarina nos anos de 1963/1964, com a importação de mudas de macieira pela Sociedade Agrícola Fraiburgo de capital nacional e franco-argelino. Essa empresa implantou um pomar experimental de 50 ha com todas as plantas frutíferas de clima temperado com valor comercial, a fim de observar a sua adaptação e selecionar aquelas que apresentassem condições para exploração econômica na região.

O governo brasileiro, seguindo o modelo de substituição de importações, implantado a partir da revolução de 64, destacou como prioridade a cultura da macieira, afinal essa fruta figurava como segundo item na pauta de importações agrícolas do Brasil. Assim, devido a solicitação de apoio internacional para o

desenvolvimento da cultura por parte do governo brasileiro, os Estados Unidos e a França enviaram técnicos para avaliar as condições brasileiras de produção. Os especialistas americanos desaconselharam o cultivo da macieira no Brasil. Já o francês, único encarregado dessa análise pelo seu país, incluiu o município de Fraiburgo na visita, pois havia oferecido mudas de macieira para essa região, e encontrou mudas plantadas com quatro anos de idade e já com grande produção de frutas de boa qualidade, constatando-se condições adequadas para o plantio nesse local.

Em decorrência do sucesso do cultivo da macieira observado em Fraiburgo, o Governo Federal criou, em 1969, incentivos fiscais para grandes produtores desenvolverem a cultura e o Governo de Santa Catarina criou, em 1970, o Programa de Fruticultura de Clima Temperado (Profit), voltado para médios e pequenos produtores. Posteriormente, o Profit foi utilizado como modelo pelos Estados do Paraná e do Rio Grande do Sul, ambos também com condições de produzir maçãs, para incentivar o plantio da cultura.

Os primeiros pomares implantados, impulsionados pelo Governo Federal através de linhas especiais de crédito bancário e incentivos fiscais, eram formados, em grande parte, por variedades tradicionalmente utilizadas no hemisfério norte e Argentina como a “Golden Delicious”, a “Red Delicious” e a “Starkinson” e por plantios com baixas densidades de plantas.

A cultura da macieira apresentou grande expansão após a sua implantação, observando-se incrementos consideráveis de produção e de produtividade, modificações e atualizações na tecnologia empregada para seu cultivo. Nota-se que, nos Estados produtores, no período de 1984 a 1991, o volume de colheitas

praticamente dobrou em Santa Catarina e no Paraná e triplicou no Rio Grande do Sul. As variedades modernas, Gala e Fuji, introduzidas no país a partir da metade dos anos 70, representam atualmente mais de 80% da fruta produzida e, tecnologicamente, a cultura da macieira está em níveis bastante avançados, seguindo a tendência mundial de cultivo em alta densidade, o que permite antecipar a primeira colheita dos novos pomares.

A área cultivada com macieiras, por sua vez, teve um grande aumento até meados da década de 80, passando a apresentar variações não muito significativas nos últimos anos. Isso ocorre devido ao plantio de novos pomares ter mantido certa equivalência com a erradicação de pomares que tornam-se inviáveis econômica ou tecnologicamente. Portanto, a renovação de pomares ou as substituições de cultivares tende a estabilizar a área de exploração.

Na área de armazenagem, classificação e embalagem, o setor que compreende a cultura da macieira estruturou-se muito bem nas proximidades das regiões produtoras. Observa-se, no Brasil, a presença do maior número de classificadoras com separação por tamanho e cor da América Latina e a disponibilidade de armazenagem frigorífica, especializada para maçã, capaz de regularizar o fornecimento ao mercado durante todo o ano.

O desenvolvimento da cultura da macieira no Brasil, inicialmente com incentivos do governo, permitiu ao país passar de importador de maçãs para potencial exportador da fruta rapidamente. Isso se deve, em grande parte, a tecnologia avançada e moderna utilizada em nossos cultivos, sempre buscando atualizações na pesquisa nacional e internacional. O emprego das novas tecnologias

geradas, por sua vez, foi possível devido à forma empresarial que os produtores tratam a cultura e a ausência do fator “tradição” durante esse processo.

3.2. O cultivo da macieira

O cultivo da macieira é realizado utilizando-se técnicas empregadas de forma generalizada em árvores frutíferas, além de outras mais específicas para a cultura estudada. Assim, observa-se a recomendação de tecnologias adequadas para o bom desenvolvimento dos pomares, que podem ser semelhantes ou diferenciadas conforme a forma de plantio e produção assistida, desde a escolha do local de plantio, preparo do solo, mudas, plantio, condução das plantas, adubação, tratamentos fitossanitários e colheita.

3.2.1. Produção de mudas

A produção de mudas é realizada em estabelecimentos específicos para essa função que são os viveiros. As mudas são multiplicadas por reprodução vegetativa (assexuada), que consiste na utilização de partes de uma planta como ramos e raízes para se obter outra. Isso garante uniformidade às mudas e também aos pomares, uma vez que se transmite para as mudas todas as características da planta mãe (EMPASC, 1986).

As mudas de macieiras são compostas pelo porta-enxerto ou cavalo retirado de plantas matrizes ou mães que é a parte inferior da muda onde localizam-se as raízes e pelo enxerto ou cavaleiro retirado de plantas adultas que é a parte superior da planta ou um ramo que dará origem a copa da planta. O porta-enxerto e o enxerto são unidos pelo processo de enxertia que, no caso da enxertia de garfagem inglês complicado (mais utilizada), ainda segundo a EMPASC (1986), consiste no corte em

bisel⁵ das partes a serem unidas, seguido de uma incisão no terço superior dessas partes. A seguir juntam-se as partes fazendo deslizar o enxerto sobre o plano inclinado do porta-enxerto, efetuando-se após a amarração com fita plástica. Após a enxertia, as mudas são plantadas no viveiro, onde permanecem durante, no mínimo, um ano para posteriormente serem levadas aos pomares, onde serão definitivamente colocadas.

O processo de enxertar ou unir as partes da muda requer habilidade manual e experiência para que as mudas sobrevivam e possam desenvolverem-se bem futuramente. Dessa forma, a mão-de-obra utilizada nos viveiros nessa etapa, que normalmente é bastante trabalhosa, deve ser adequada, possuindo certa especialização.

As partes que originam a muda devem ser escolhidas dando-se relevância às suas características, já que elas têm influência no futuro das plantas que irão compor o pomar. Segundo a mesma obra (EMPASC, 1986), os porta-enxertos afetam no tamanho e vigor das plantas, na resistência às principais pragas e doenças do sistema radicular, na produtividade dos cultivares de copa, na capacidade de absorção e translocação de nutrientes, entre outros. Já os enxertos originam a variedade da copa e dos frutos que se irá colher e comercializar, devendo-se, com isso, optar por uma variedade bem aceita no mercado.

No Rio Grande do Sul, o plantio dos novos pomares tem sido realizado com os porta-enxertos semi-anões das séries M-7 e MM-106, o anão da série M-9 e o vigoroso denominado Maruba. Já quanto as cultivares de copa, as mais utilizadas são

⁵ Corte de forma enviesada, deixando o ramo com uma ponta mais alta em um dos lados da circunferência.

a Gala, Royal Gala, Fuji e, em menor frequência, variedades mais recentes como a Imperial Gala e a Braeburn.

3.2.2. Plantio e escolha do local de plantio

O local de plantio de um pomar de macieiras deve ser escolhido de acordo com as características de solo, clima e topografia. Os solos devem ser profundos, não excessivamente argilosos e férteis ou corrigidos quanto a sua fertilidade com calagem e adubação. O clima adequado deve satisfazer o frio necessário no inverno para as cultivares utilizadas, o que observa-se nas regiões de clima subtropical de altitude das serras no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina no Brasil. Quanto a topografia recomenda-se terrenos planos com inclinação de até 20%, não muito baixos que concentrem umidade e com boa exposição solar (EMPASC, 1986).

A mesma obra menciona que, na escolha do terreno, deve-se ainda considerar a aptidão à mecanização, a frequência de fenômenos meteorológicos indesejáveis como o granizo, a disponibilidade suficiente de água próximo ao pomar, a localização em relação ao mercado e a facilidade de acesso. Com isso, o local escolhido deve satisfazer as necessidades ambientais da cultura (clima, solo), além de proporcionar facilidades quanto ao mercado e comercialização, o que se obtêm de forma conjunta e estruturada na região produtora.

O plantio das mudas é realizado, no local escolhido, ainda segundo a EMPASC (1986), após o preparo e adubação do solo, na maioria das vezes no mês de agosto. O local onde será plantada cada muda é demarcado com estacas, seguindo o espaçamento entre plantas e entre linhas determinado. Então, as mudas são tratadas

com fungicida na raiz e plantadas, compactando-se a terra em torno das mudas e molhando-as.

3.2.3. Condução e poda

Após o plantio, as mudas são conduzidas, principalmente com podas e arqueamento de ramos, com a finalidade de obter a forma desejada tecnicamente. A forma de condução mais observada nos pomares do Rio Grande do Sul é o “Spindle” que é um sistema, onde a planta é formada com um ramo central ou líder central com copa estreita, sendo o mais utilizado em pomares com altas densidades – mais de 1.250 plantas por hectare (Duarte, 1992). De acordo com esse autor:

“O objetivo do “Spindle” é formar uma planta de tronco delgado do qual emergem diretamente ramos produtivos em ângulo bem aberto. A poda deve ser dirigida ao fortalecimento da parte baixa da árvore, para dar origem a brotos laterais vigorosos e produtivos. Na parte alta da planta, são necessários ramos produtivos, mas menos vigorosos que os da parte baixa e que, em nenhum momento, devem comprometer o desenvolvimento do eixo central” (Duarte, 1992, p.28).

Em sistemas de condução de densidades mais elevadas – acima de 2.500 plantas por hectare – são utilizados sistemas semelhantes ao anteriormente citado ou com alguns aperfeiçoamentos como o “Super-spindle”, no qual as plantas são de menor porte ou menos vigorosas e necessitam ser tutoradas por arames em espaldeiras (Duarte, 1992).

A poda das plantas pode ser realizada em qualquer época do ano e varia conforme diversos fatores como a idade e o vigor das árvores. Os principais objetivos da poda são: possibilitar a entrada de sol no interior da copa das plantas, favorecendo o bom desempenho e a frutificação; equilibrar a planta quanto ao vigor e

a distribuição da seiva para os ramos e frutos; e, formar a planta, com a finalidade de facilitar os tratamentos culturais (EMPASC,1986).

A condução e a poda são procedimentos que necessitam orientação de técnicos especializados, agrônomos, para sua realização, uma vez que sua maneira de execução, normalmente, é diferenciada nos diversos pomares ou locais do mesmo pomar, conforme diversos fatores particulares como crescimento dos ramos, produção, espaçamentos, entre outros. Além disso, a mão-de-obra empregada nessa atividade deve ser capacitada, entendendo o que está sendo realizado e qual a sua função ou objetivo, o que é difícil de encontrar-se na mão-de-obra temporária que, muitas vezes, é utilizada nesse momento.

3.2.4. Estádios fenológicos, tratamentos fitossanitários e adubação

As plantas de macieira passam por diversos estádios fenológicos durante o ano, influenciados basicamente pela época do ano, temperatura e variedade. Nota-se com características bem definidas e distintas o período de dormência, no inverno, em que as plantas perdem as folhas e o período vegetativo que inicia com a brotação e a floração na primavera, passa pelo desenvolvimento do fruto até a colheita no fim do verão e início do outono (EMPASC, 1986). No período vegetativo constata-se a maior aplicação de adubos e defensivos agrícolas na cultura.

A macieira é suscetível a um grande número de doenças e pragas, identificando-se como mais comuns a Sarna da Macieira (*Venturia inaequalis*) e a Mosca das Frutas (*Anastrepha fraterculus*). Assim, torna-se necessário o tratamento dos pomares com agrotóxicos recomendados à cultura (fungicidas, inseticidas, acaricidas), que normalmente são aplicados com pulverizador tracionado por trator.

A adubação dos pomares, também segundo a EMPASC (1986), é baseada em análises de solo, das folhas e dos frutos das plantas realizadas em laboratórios credenciados e especializados, a partir das quais identificam-se as deficiências nutricionais das plantas e do solo. Essas deficiências são corrigidas, buscando-se melhorias na produção de frutos, com aplicações de adubos químicos e orgânicos, tanto via solo como via foliar. As aplicações são realizadas com pulverizadores tratorizados quando via foliar, e de forma mecanizada ou manual quando via solo.

3.2.5. Raleio

O raleio consiste basicamente na retirada de parte da produção que se encontra em excesso na planta, ainda na fase inicial de desenvolvimento dos frutos (IAPAR, 1988 e EMPASC, 1986). De acordo com as mesmas obras, essa prática tem a finalidade de aumentar a qualidade comercial dos frutos, aumentando o tamanho e a uniformidade dos frutos na colheita, retirando frutos defeituosos e atacados por insetos e doenças, e de reduzir a tendência de alternância⁶ de produção das plantas.

O raleio deve ser realizado o mais precocemente possível para que os frutos que serão retirados consumam o mínimo de nutrientes, destinando-se sua maior quantidade aos frutos remanescentes. Esse procedimento pode ser realizado manual ou quimicamente.

O raleio manual é praticado, segundo o IAPAR (1988), cortando-se os frutinhas com tesoura de ponta fina ou com a mão. Esse processo necessita do emprego de um grande número de pessoas como mão-de-obra durante um curto período de tempo.

⁶ A alternância na produção da macieira é identificada pelo excesso de produção em um ciclo ou ano e grande quebra ou redução de produção no ciclo subsequente, e assim sucessivamente.

O raleio químico, por sua vez, segundo a EMPASC (1986), consiste na pulverização de substâncias químicas de ação raleante sobre as flores e/ou frutos da macieira na época adequada. Embora a realização dessa prática quimicamente seja dificultada devido ao restrito período para aplicação das substâncias raleantes e menor segurança quanto aos resultados obtidos, ela está bastante conhecida e difundida entre os produtores e técnicos, sendo a mais utilizada. Afinal, através do raleio químico, obtém-se como resultado frutos de maior tamanho final e mais uniformes, melhor retorno da floração, além de vantagens como a redução de custos e a redução no uso de mão-de-obra.

3.2.6. Colheita e comercialização

A colheita dos frutos, após identificado o amadurecimento, é realizada manualmente, colocando-se o produto em caixas de madeira denominadas “bins” com capacidade para em torno de 340 kg de maçã. A colheita é outro momento que emprega grande quantidade de mão-de-obra de baixa qualificação, chegando-se em alguns momentos, devido às grandes áreas cultivadas com maçãs amadurecendo ao mesmo tempo, a falta de pessoas para esse serviço, levando a busca de mão-de-obra em outras regiões ou municípios vizinhos.

A comercialização dos frutos, no caso de produtores que não dispõem de locais apropriados para o seu armazenamento (câmaras frigoríficas), é realizado, na maioria das vezes, dias antes ou durante a colheita. Já produtores que possuem unidades para estocagem, transportam o produto em caminhões até esse local onde armazenam e conservam a fruta para posterior comercialização, visando a maiores ganhos. Os produtores recebem por quilo do produto entregue aos compradores que são os intermediários responsáveis pela classificação e embalagem do produto.

3.3. Sistemas de cultivo de macieiras observados em Vacaria

As tecnologias de cultivo de macieiras utilizadas em Vacaria diferenciam-se basicamente quanto à intensidade do processo produtivo que se evidencia nas diferentes densidades de plantio, empregando-se normalmente porta-enxertos diferentes. Em consequência disso, observam-se alterações nos subsequentes tratamentos culturais e forma de condução das plantas durante todo o ciclo produtivo da cultura.

A implantação de pomares com maior ou menor densidade de plantas, segundo Ebert e Raasch (1988), depende de fatores que devem ser considerados para determinar a densidade conveniente de plantio que são: o tipo de crescimento das plantas, influenciado pelo vigor da copa e do porta-enxerto, as condições ambientais (clima, solo) e as práticas culturais a serem adotadas (adubação, poda, raleio); a forma de condução da copa; o desenvolvimento da produção nos primeiros anos após o plantio; e a relação custo-benefício do resultado obtido com as diferentes densidades.

Assim, as diferentes densidades de plantio apresentam vantagens e desvantagens que devem ser observadas. As baixas densidades, por exemplo, requerem um menor custo de implantação e menor especialização da mão-de-obra para condução, necessitando, por outro lado, maiores gastos em mão-de-obra para tratamentos culturais como poda, raleio e colheita e atingindo a plena capacidade de produção mais tarde. Já as densidades mais elevadas apresentam menores gastos em mão-de-obra para os tratamentos culturais e a plena capacidade de produção desses pomares é atingida mais cedo mas apresentando, como desvantagem, um maior custo de implantação e a necessidade de mão-de-obra com maior especialização para realizar os tratamentos culturais.

Desta forma, pode-se denominar as formas de cultivo encontradas com maior frequência em Vacaria em: tradicional ou baixa densidade, alta densidade e super alta densidade.

As informações mencionadas a seguir foram obtidas de artigos da Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária (EPAGRI), e junto à assistência técnica e produtores de Vacaria.

3.3.1. Tradicional ou baixa densidade

A forma de cultivo considerada tradicional neste trabalho é aquela que foi utilizada no plantio da maioria dos pomares no período inicial de implantação e grande expansão da cultura.

Neste sistema, as plantas são cultivadas com espaçamentos maiores entre plantas e entre linhas, necessitando-se um menor número de mudas por área. Os espaçamentos adotados na época, já que não se observa o plantio de pomares novos desta maneira, eram de 1,5m a 2,0m entre plantas e 4,5m a 5,0m entre linhas, totalizando, em torno de 1.000 a 1.500 plantas por hectare.

A opção pelo plantio dessa maneira implica em determinadas características na escolha das mudas, no plantio, na forma de condução, nos tratos culturais, na utilização da mão-de-obra e insumos e nas capacidades de produção do pomar, tais como:

- a) Muda: os plantios pouco densos, como neste caso, implica no uso de porta-enxertos semi-vigorosos (série MM-111) ou semi-ananizantes (séries MM-106 ou M-7) capazes de originar plantas de maior porte;
- b) Preparo do solo, adubação e plantio: este processo é semelhante em todas as tecnologias de cultivo a serem abordadas, uma vez que toda a área onde o pomar

é implantado dever ser homogeneamente adubada e corrigida e o plantio das mudas ser semelhante. O preparo do solo inicia com uma limpeza do terreno, retirando-se as pedras e raízes que porventura estiverem no local, drenagem da área, se necessário, subsologem, aplicação do corretivo de solo (calcário) e adubos, duas arações e três gradagens. Em seguida, necessita-se marcar as linhas de plantio, onde cada muda deve ser plantada com estacas para, então, abrir cova nos locais determinados e plantar efetivamente as mudas. A adubação recomendada é em torno de 30 toneladas de calcário por hectare, 500kg de cloreto de potássio por hectare, 500kg de super fosfato triplo por hectare e 50kg de bórax por hectare;

- c) Condução: observa-se diferentes formas de condução nos pomares mais antigos cultivados em sistemas de baixa densidade, encontrando-se copas conduzidas em forma de vaso, taça, pirâmide e líder central, sendo essa última parecer a mais freqüente no sistema tradicional, já que, de acordo com Ebert e Raasch (1988), adapta-se bem às condições do sul do Brasil. A planta com a copa na forma de líder central consiste de um eixo central com ramos de frutificação lateral. Os ramos laterais são conduzidos em posição quase horizontal e subordinados ao eixo central, sendo os ramos basais mais vigorosos. O comprimento dos ramos depende da distância das plantas, desta forma o plantio em menores densidades de plantas requer maior trabalho e mão-de-obra na poda e na condução e mais tempo para preencher os espaços entre as plantas e atingir a sua plena capacidade de produção;
- d) Tratos culturais: o maior porte das plantas decorrentes dessa forma de plantio e produção acarreta em um aumento na dificuldade e necessidade de tratos

culturais para manutenção e, como mencionado anteriormente, condução do pomar. Desta forma, devido ao tamanho das plantas, as pulverizações com defensivos agrícolas e adubos foliares normalmente são realizadas com volumes maiores de calda por área (em torno de 1.000 a 1.200 l/ha), podendo, algumas vezes, não atingir toda a área das plantas, vindo a aumentar a incidência de pragas e moléstias, necessitando-se repetir tratamentos, o que eleva o custo de produção. As atividades que são grandes demandantes de mão-de-obra, como a poda e o raleio, também originam incrementos no uso desse fator de produção, necessitando-se invariavelmente o uso de escadas para atingir o topo das plantas. Além disso, as plantas maiores podem ainda atrapalhar a colheita, uma vez que a existência de mais galhos e vegetação torna o acesso aos frutos no interior das plantas dificultado. Quanto aos demais tratos culturais como roçadas, controle de invasoras e controle de formigas, o trabalho é semelhante;

- e) Mão-de-obra e insumos: a quantidade de insumo aplicada, assim como a adubação via solo e foliar não diferem acentuadamente entre os sistemas e são realizadas com agrotóxicos e adubos foliares em pulverizações tratorizadas, na maioria das vezes com maior volume de calda aplicado. Quanto a mão-de-obra, observa-se que a condução dos pomares nesse sistema não necessita grande especialização desse fator. Entretanto, há um maior emprego de mão-de-obra nos processos manuais como poda, raleio e colheita que originam os serviços sazonais da cultura. Assim, nessa tecnologia de produção, nota-se o aumento de oportunidades de trabalho apenas em alguns períodos do ano que são ocupados por uma mão-de-obra pouco qualificada que não consegue se inserir no mercado

de trabalho, ou seja, trabalha somente alguns meses do ano, ficando o restante do tempo desocupada, o que pode trazer problemas sociais;

- f) Produção e produtividade: nesta forma de cultivo as plantas maiores demoram mais tempo para preencher os espaços, envelhecer e entrar em produção, levando-se, normalmente, três ou quatro anos para se obter a primeira colheita, e seis ou sete anos para as plantas atingirem a plena produção, o que retarda o retorno do capital investido. Neste sistema obtém-se, de acordo com Petri, Mondardo e Leite (1998), uma maior produção por planta, mas uma produção por área ou produtividade inferior. Assim, as produtividades alcançadas nesse sistema são no terceiro ano em torno de 10t/ha, no quarto de 25 a 30t/ha, no quinto de 40 a 45t/ha e no sexto pode atingir produtividade redor de 50t/ha. Além disso, os frutos obtidos tendem a ser heterogêneos quanto a qualidade, uma vez que o excesso de frutos por plantas torna alguns deles menores, e a ausência de luminosidade em frutos encobertos pela grande quantidade de vegetação, acarreta em maçãs com pouca coloração vermelha, o que ocasiona prejuízos no momento da comercialização.

3.3.2. Alta densidade

O plantio em alta densidade tem sido o mais difundido e recomendado pelos técnicos para implantação de novos pomares. Assim, em grande parte dos cultivos recentes, com quatro ou cinco anos, bem como na incorporação de novas áreas observa-se essa tecnologia de plantio e produção.

Nesse sistema, a principal diferença é a superior densidade de plantas por área, ou seja, as plantas são colocadas em espaçamentos inferiores, o que requer uma

maior quantidade de mudas no plantio. O espaçamento utilizado é de 1,0m entre plantas e 4,0m entre linhas, o que totaliza 2.500 plantas por hectare.

As características das mudas, do preparo do solo e plantio, dos tratamentos culturais, da utilização da mão-de-obra e insumos e da produção e produtividade desta forma de plantio e produção adotada são:

- a) Mudas: as plantas cultivadas em altas densidades não podem apresentar um porte muito grande. Cada planta deve ocupar o espaço a ela determinado, não inibindo o desenvolvimento das plantas vizinhas. Desta forma, utiliza-se porta-enxertos capazes de reduzir o tamanho das plantas como os chamados porta-enxertos semi-ananizantes (séries M-7 ou MM-106);
- b) Preparo do solo, adubação e plantio: os procedimentos deste sistema de plantio é semelhante aos demais, como já mencionado, estando descrito na caracterização do plantio e produção tradicional;
- c) Condução: nessa tecnologia de plantio a forma de condução preconizada são as denominadas líder central ou líder central com copa estreita. A copa na forma líder central é composta de um eixo central de onde partem ramos laterais de frutificação. No caso de maiores densidades de plantas, esses ramos laterais são mais finos, sendo conduzidos, em seqüência, de baixo para cima, sempre ramos mais curtos e fracos com ângulo de inserção aberto, necessitando-se, nos primeiros anos arquear os ramos para garantir a dominância do eixo central. A altura da copa dessas plantas é claramente maior que o seu diâmetro, já que as plantas estão mais próximas e os ramos laterais são mais curtos preenchendo com maior rapidez os espaços, necessitando-se dispendendo menos tempo, e conseqüentemente menos mão-de-obra, no trabalho na poda e na condução;

- d) Tratos culturais: no plantio em alta densidade nota-se uma maior facilidade na realização dos tratos culturais de manutenção e condução do pomar, dispendendo-se menos tempo na sua realização, entretanto necessita-se mão-de-obra mais especializada e equipamentos adequados ao trabalho em menores espaços como tratores menores (fruteiros), pulverizadores não muito largos, nesses procedimentos. Os tratamentos fitossanitários e adubações foliares com pulverizações tratorizadas são realizados com volumes de calda em torno de 1.000 l/ha, cobrindo-se toda a área das plantas e obtendo-se um resultado eficiente. As atividades como a poda e o raleio utilizam menor quantidade de mão-de-obra devido a maior rapidez para sua realização. A colheita também é facilitada pelo menor porte das plantas, tendo-se melhor acesso aos frutos, mas normalmente ainda utiliza-se escadas na sua realização. Quanto aos demais tratos culturais como capinas, roçadas, controle de invasoras e formigas o procedimento é semelhante nos sistemas de plantio e produção abordados;
- e) Mão-de-obra e insumos: em relação ao sistema tradicional, o uso de insumos em alta densidade é semelhante. Mesmo optando-se pela redução no volume de aplicação de calda por área dos produtos via foliar com pulverizadores, a dose do produto por área é igual. Já os demais produtos como adubos via solo e herbicidas podem ter seu uso aumentado, mas normalmente as quantidades empregadas são semelhantes. Em relação à mão-de-obra, a produção em alta densidade requer que ela seja mais especializada e conheça a agricultura (fruticultura) para conduzir e trabalhar de maneira satisfatória em pomares de exploração mais intensa. O emprego de mão-de-obra sazonal nesse sistema, durante os períodos de poda, raleio e colheita, também é relevante podendo ser

reduzida a sua utilização devido a facilidades de trabalho com plantas menores. Entretanto, essa mão-de-obra sazonal necessita ainda apresentar especialização nas atividades que desempenha para realizá-las corretamente e rapidamente, não comprometendo a produção. Assim, a tecnologia de cultivo em alta densidade necessita de mão-de-obra mais capacitada tanto de forma fixa como temporária, o que limita a disponibilidade de mão-de-obra, dificultando sua contratação, principalmente a da temporária;

- f) Produção e produtividade: no sistema de alta densidade nota-se, segundo Petri Mondardo e Leite (1998), uma menor produção por planta, mas maior produção por área ou produtividade. Os pomares começam a produzir no terceiro ano de forma considerável, trazendo retorno ao capital investido, e atingem a produção esperada já no quinto ano. Assim, as produtividades alcançadas nesse sistema são no segundo ano em torno de 10t/ha, no terceiro de 25 a 30t/ha, no quarto já podem chegar a grandes produções de 40 a 50t/ha e no quinto podem ultrapassar as 50t/ha. Quanto à qualidade, obtêm-se frutos com coloração e tamanhos homogêneos, não havendo redução no tamanho dos frutos ocasionado pela maior densidade, o que facilita e tende a aumentar os ganhos na comercialização.

3.3.3. Super alta densidade

Esta tecnologia de plantio apareceu há poucos anos no Brasil e ainda não é bem conhecida e dominada pelos produtores, principalmente quanto às vantagens ou desvantagens econômicas em utilizá-la. Ela é extremamente intensiva, pois cultiva-se um número muito elevado de plantas por área e requer mão-de-obra bastante especializada para condução e fornecimento dos insumos necessários nos momentos recomendados.

Na super alta densidade, os pomares são plantados em espaçamentos inferiores aos da alta densidade, necessitando maior quantidade de mudas por área. Observa-se, na maioria dos pomares implantados com esta tecnologia, espaçamentos de 0,80m entre plantas e 3,5m entre linhas, onde obtém-se 3.571 plantas por hectare mas já se constata a presença de pomares ainda mais densos com mais de 5.000 plantas por hectare.

As particularidades e características dessa forma de plantio e produção são:

- a) Mudanças: neste sistema de plantio procuram-se mudas que originem plantas de tamanho e vigor reduzido, empregando-se, dessa forma, os chamados porta-enxertos ananizantes (séries M-9 e M-26). Estes porta-enxertos, devido sua característica de enfraquecimento do vigor das plantas, são de propagação vegetativa mais difícil que os das séries semi-ananizantes ou vigorosos, ou seja, cada planta mãe origina um menor número de porta-enxertos utilizados na confecção das mudas, o que normalmente resulta em mudas de valor mais elevado. Além disso, devido a essas mudas originarem plantas com menor vigor e sistema radicular débil e superficial, elas necessitam ser tutoradas e amparadas por espaldeira durante toda a vida útil do pomar, tornando-se indispensável, na época de plantio, construir-se a espaldeira, resultando em um aumento nos custos de implantação;
- b) Preparo do solo, adubação e plantio: é semelhante aos demais sistemas de plantio, estando descrito no tradicional. Entretanto, na época de implantação da super alta densidade necessita-se construir a espaldeira que será detalhada a seguir;

- c) Espaldeira: é um sistema de condução de plantas frutíferas, onde fios de arame são colocados ou esticados na linha de plantio das mudas presas a palanques dispostos a uma determinada distância. Os fios de arame, de acordo com as características desse sistema de condução, têm a finalidade de sustentar as plantas que são presas a eles. As espaldeiras dos pomares de macieiras implantados com essa tecnologia apresentam um comprimento em torno de 2.860m por hectare, utilizando-se para sua construção em torno de 286 palanques de madeira dispostos a cada 10m, 34 escoras de madeira, 34 rabichos de metal, 100 prendedores para arame e 29 rolos de arame liso, sendo a espaldeira composta por dois fios de arame;
- d) Condução: a forma de condução adotada no sistema de super alta densidade é semelhante à denominada anteriormente de líder central de copa estreita, onde o eixo central, que é o ramo mais forte da planta, é preso aos arames. Ao longo do eixo central proporciona-se a brotação de ramos laterais finos, devidamente arqueados para se obter um ângulo de inserção bem aberto que facilmente irão preencher os espaços entre as plantas que estão bastante próximas e iniciar a produção. Pode-se observar que o trabalho ou a mão-de-obra dispendidos na condução e poda desses pomares é menor e facilitado, uma vez que se conheça o sistema, aumentando-se a rapidez do processo;
- e) Tratos culturais: como na alta densidade, na super alta densidade os tratos culturais de manutenção e condução do pomar são facilitados e requerem menor tempo para sua realização mas necessita-se mão-de-obra especializada e equipamentos apropriados (tratores fruteiros, etc.) para colocá-los em prática adequadamente. Os tratamentos aplicados com pulverizações foliares podem ser

realizados com volumes de calda menores que na alta densidade, como em torno de 800 l/ha, de maneira eficiente, já que cada planta possui uma área foliar menor, os ramos são mais curtos e as folhas ficam mais expostas, sendo facilmente atingidas e cobertas pelo produto aplicado. As atividades manuais como poda, raleio e colheita utilizam menor quantidade de mão-de-obra, sendo mais rapidamente realizadas e, na maioria das vezes, não necessitando-se o uso de escadas. Nos demais tratamentos culturais (capinas, roçadas, controle de invasoras e formigas) os procedimentos são semelhantes;

- f) Mão-de-obra e insumos: o uso de insumos na super alta densidade pode ser analisado de maneira semelhante à alta densidade, sendo semelhante, mesmo podendo-se aplicar um menor volume de calda por área via foliar com pulverizadores, pois mantém-se a dose do produto por área. A recomendação da aplicação dos demais produtos, como adubos via solo e herbicidas, pode aumentar mas não significativamente, ao longo dos anos, resultando em quantidades empregadas semelhantes à forma de produção em alta densidade. A opção por esta tecnologia de cultivo requer a utilização de mão-de-obra especializada, às vezes até com conhecimento superior àquela empregada no cultivo em alta densidade. A mão-de-obra temporária ainda é indispensável nos períodos de poda e colheita, devendo ter o conhecimento do trabalho que deve desempenhar para usufruir das facilidades que o sistema de produção adotado pode propiciar. Assim, constata-se que, à medida que a exploração da cultura é mais intensa, a mão-de-obra necessita maior especialização, tanto dos técnicos (agrônomos) e administradores ou responsáveis pelos pomares, quanto de tratoristas, podadores, colhedores e auxiliares para serviços diversos (empregados

fixos e temporários). Observa-se, com isso, que as formas de plantio e produção são implantadas das menos para as mais intensivas de maneira sucessiva, à medida que os produtores e a mão-de-obra encarregada se familiariza com a cultura e aprende os diferentes sistemas adotados. Por outro lado, a necessidade de mão-de-obra cada vez mais especializada reduz sua disponibilidade, podendo dificultar a sua contratação;

- g) Produção e produtividade: na super alta densidade a produtividade dos pomares atinge valores semelhantes aos da alta densidade, de acordo com Petri, Mondardo e Leite (1998), podendo em alguns momentos ser superior. Uma das maiores vantagens desse sistema é a precocidade com que se obtém colheitas economicamente relevantes nos pomares, já que elas são observadas a partir do primeiro ano, chegando-se a produções plenas no quinto ano. Assim, nesse sistema alcança-se já no primeiro ano, produtividade de 8 a 10t/ha, no segundo ao redor de 25t/ha, no terceiro pode-se obter grandes produções de 35 a 40t/ha e no quarto pode-se atingir 50t/ha, chegando-se a produção plena nos anos seguintes que varia em torno de 60t/ha. A qualidade dos frutos colhidos nessa forma de plantio e produção não é prejudicada, não havendo redução significativa no tamanho e na coloração dos frutos. Além disso, pode-se até obter frutos com tamanho ou calibre superior, uma vez que o porta enxerto utilizado (M-9) tem a característica de produzir maçãs maiores que são as mais valorizados no mercado.

Além das diferenças quanto às densidades de plantio, porta-enxertos e necessidades de tratamentos culturais e condução, ocorrem distinções entre as variedades cultivadas nas tecnologias de plantio e produção a serem comparadas. Nota-se nos

pomares antigos, com densidades inferiores, variedades de maçã também mais antigas como a Gala, a Fuji e a Golden. Já, nos pomares recentes, cultivados em densidades elevadas, observa-se a presença de variedades mais novas como a Royal Gala, a Imperial Gala e outras variações mais vermelhas da Gala, variações mais vermelhas da Fuji, Kiko, Pink Lady e a Braeburn entre outras que, normalmente, apresentam melhor preço no mercado e são mais aceitas no exterior.

Os sistemas de cultivo de macieiras adotados em Vacaria possuem semelhanças quanto ao modo de manejo utilizado, sendo predominantemente aplicados insumos químicos no controle de pragas e doenças e adubações. Deste modo, o calendário agrícola dos três sistemas a partir do quarto ano de cultivo, onde se observam as atividades realizadas ao longo do ano nos pomares, é semelhante (anexo A).

A partir das diferenças nas tecnologias de plantio e produção de macieiras abordadas, propõe-se a análise econômica dos sistemas, buscando aquele capaz de proporcionar maior benefício ao produtor com a sua implantação. Assim, as formas de plantio e produção serão comparadas, seguindo métodos que proporcionem a avaliação.

CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA

Este capítulo trata de apresentar o instrumental a ser empregado na análise e seleção de investimentos dos sistemas de cultivo apresentados, bem como explicitar o local de estudo e a origem das informações que servirão de base para aplicação dos métodos. Dessa forma, primeiramente apresentar-se-ão algumas propriedades da análise de investimentos e exemplos de trabalhos que fizeram uso dessa metodologia para, então, descrever os métodos com os quais pretende-se alcançar os objetivos propostos.

4.1. Local de estudo

O local de estudo é o município de Vacaria localizado na região dos Campos de Cima da Serra no nordeste do Rio Grande do Sul. Encontra-se a uma altitude de 955m acima do nível do mar e distante 243 km da capital do Estado – Porto Alegre (Bertoni e Silva, 1997).

Predominam, no município, os solos denominados tecnicamente de Latossolo Bruno Distrófico e Latossolo Húmico Distrófico. Esses solos são profundos, bem drenados, argilosos, deficientes em nutrientes químicos (principalmente fósforo), ácidos e com elevados teores de matéria orgânica e alumínio (Levantamento ...,1973).

O clima da região onde se encontra o município é denominado subtropical úmido, sem períodos de estiagem, sendo a temperatura média do mês mais quente de 19,6°C e a do mês mais frio de 10,5°C. O seu relevo é ondulado e plano com uma menor parcela (25%) de área montanhosa.

Em relação às atividades que mais contribuem como fontes econômicas em Vacaria destacam-se, primeiro, a produção de maçã e, em seguida, o transporte rodoviário. No ano de 1995, segundo Bertoni e Silva (1997), o cultivo da maçã representou 38,8% da arrecadação total do município.

A macieira é cultivada por grandes empresas, em maiores extensões de terra, que atuam em todo o ciclo de produção, processamento e comercialização e por produtores pequenos e médios, em áreas menores que, na maioria das vezes, participam somente da condução do pomar e produção da fruta que é vendida a intermediários. Estes, por sua vez, classificam, embalam e armazenam o produto para levá-lo ao mercado.

A maioria dos produtores, inclusive os pequenos e médios, possuem assistência técnica contratada e produzem de forma muito especializada, com tecnologia de produção semelhante. São proprietários das terras, possuem máquinas e equipamentos próprios e utilizam mão-de-obra fixa e sazonal. Caracterizam-se por serem produtores exclusivamente de maçã ou destinarem propriedades e pessoal específico para essa atividade, separando-os de outras atividades agrícolas que desenvolverem.

Nota-se ainda que a maior parte dos produtores, ao iniciar na atividade da pomicultura, dispõe de recursos provenientes de outras atividades, agrícolas ou não, e não possui limitações de terra para o investimento.

O estudo concentra-se nas etapas que compreendem o ciclo de produção da cultura, ou seja, consideram-se as atividades e tratos culturais desde o preparo do solo, plantio, condução até a colheita. Além disso, observam-se diversos ciclos de

produção, uma vez que os custos e receitas após o plantio do pomar não são homogêneos, verificando-se, nos primeiros períodos (anos), a ausência de receitas.

4.2. Análise e seleção de projetos de investimento

A produção agrícola desenvolve-se em um processo sucessivo de tomadas de decisão pelo produtor que necessita escolher quando e como realizar os procedimentos recomendados pela pesquisa ou técnicos, podendo ainda optar pela execução ou não de determinadas atividades. Muitas vezes, a decisão de aplicar as técnicas apropriadas ou recomendadas, visando a ganhos superiores, requer investimentos.

O investimento, segundo Galesne, Fensterseifer e Lamb (1999), consiste em uma empresa comprometer ou imobilizar capital, sob diversas formas, a fim de manter ou melhorar sua situação econômica. De acordo com os mesmos autores, a decisão de investir, invariavelmente, comporta risco. O que se pode fazer é reduzir o campo de incerteza do projeto pela realização de estudos preliminares a seu lançamento e, em caso de prejuízos insuportáveis, abandoná-lo. Afinal, vários elementos podem fazer com que previsões, com base nas quais se seleciona um projeto de investimento, tornem-se desatualizadas, comprometendo a decisão.

A avaliação e a seleção de projetos de investimento, tanto no setor industrial urbano, quanto no agropecuário como a decisão sobre a maneira adequada de implantar-se uma cultura, variam desde a simples sensibilidade do responsável pela tomada de decisão até a utilização de modelos matemáticos sofisticados (Batalha, 1997).

Do ponto de vista da rentabilidade, métodos quantitativos auxiliam na tomada de decisão do investimento mais adequado a ser realizado dentre as alternativas disponíveis. Deve-se considerar que as alternativas competem entre si pela obtenção do capital investido e que existe a possibilidade de se guardar o dinheiro ou buscar rendimentos no mercado financeiro (Erlich, 1989).

A seleção das melhores alternativas de investimento requer que se compare os projetos propostos. Entretanto, nem sempre as técnicas de avaliação levam aos mesmos resultados, havendo, em alguns momentos, resultados distintos conforme o método utilizado. Assim, podem-se obter resultados inconsistentes, o que dificulta a decisão, devendo-se atentar para as limitações dos métodos mas reconhecer o seu auxílio, principalmente quando os resultados são consistentes.

São reconhecidos trabalhos que utilizam essas metodologias ou outras semelhantes na análise de projetos de investimento ou formas de condução de atividades agrícolas.

Rigatto (1992), no trabalho “Viabilidade Econômica de Sistemas de Produção para Regiões de Várzeas” identificou e caracterizou os sistemas de produção adotados e recomendados para as regiões de várzeas do Rio Grande do Sul. Os subsistemas considerados foram analisados economicamente através de cálculos processados por programação linear multiperíodica. Os resultados obtidos mostraram a supremacia, em termos de maximização da receita líquida, no período de seis anos de exploração, no uso da combinação de três dos subsistemas avaliados que são o arroz irrigado em plantio convencional, o arroz irrigado em plantio direto e o preparo de verão explorados em rotação e sucessão nas áreas.

Levien (1997) avalia economicamente as formas de organização na produção de suínos em Santa Catarina no trabalho “Análise Econômica dos Tipos e Formas de Organização da Produção de Suínos em Santa Catarina”. Esta avaliação é realizada através da identificação e comparação dos resultados econômicos como custo de produção, receita bruta e receita líquida, e índices técnicos dos tipos de produção analisados.

A análise benefício-custo da introdução de uma regulamentação na lei federal de segurança alimentar dos Estados Unidos é realizada por Caswell e Kleinshimt (1997). Esta regulamentação visaria a restringir ou eliminar o uso de determinada substância química presente em agrotóxicos e utilizada na produção de maçãs que se torna danosa à saúde no processamento da fruta.

A análise econômica do uso de maiores ou menores quantidades de pesticidas agrícolas na produção de maçãs no Estado da Carolina do Norte nos Estados Unidos, no trabalho de Lichtenberg (1997), é realizada através de modelos de maximização da rentabilidade obtida em cada forma de produção observada. Nota-se, partindo-se dos resultados do modelo, que economicamente a redução no uso de pesticidas é possível, principalmente se a maçã for comercializada com um menor número de classificações ou sem classificação quanto à qualidade, obtendo-se um valor semelhante para toda a produção.

Outra pesquisa observada, realizada por Hanson, Lichtenberg e Peters (1997), compara economicamente a produção convencional e a produção orgânica de grãos nos Estados Unidos. Nesta pesquisa são avaliados os custos e as receitas de cada sistema analisado para se obter o resultado final onde a produção orgânica

apresenta-se superior até determinado tamanho de área, ou seja, em áreas maiores a produção convencional traz mais benefícios econômicos.

No trabalho Custo de Produção e Viabilidade Econômica da Cultura do Maracujá Amarelo (*Passiflora edulis*) no Estado de São Paulo, Pizzol, Martines Filho e Carvalho (1999), avaliaram o cultivo do maracujá amarelo na região do município de Vera Cruz, centro-oeste do Estado de São Paulo. Nesta pesquisa apresentou-se o custo de produção da cultura, custo operacional efetivo e custo fixo, o valor presente líquido (VPL), a taxa interna de retorno (TIR) e o “Payback” da situação de diferentes produtores que adotam espaçamentos e formas de produção diferenciadas, relacionando-se ainda o custo por área com o número de plantas por área, o custo por área com a área produzida por produtor e o custo médio da produção de maracujá com a sua produtividade.

A comparação entre cultivo de diferentes sistemas de produção de Erva-Mate (*Ilex paraguayensis*) solteira, consorciada com culturas anuais como soja, milho e feijão, com as culturas anuais em monocultivo é analisada em Dossa, Vilcahumann e Medrado (1999). No trabalho Estratégia de Cultivo num Sistema de Produção Agroflorestal com Erva-Mate, o autor aplica a programação linear na otimização dos sistemas agrícolas ou agroflorestais para compará-los e identificar aquele que proporciona maior margem bruta aos produtores, dados os custos operacionais das atividades. Os resultados são apresentados mostrando-se o plano ótimo de cultivo e o uso dos fatores de produção mão-de-obra e máquinas, demonstrando-se inclusive uma análise de sensibilidade do modelo de programação.

A observação de trabalhos efetuados visando a análise econômica comparativa de diferentes sistemas, formas ou tecnologias de produção agropecuária,

bem como da literatura que aborda o assunto, revela métodos distintos, mais ou menos elaborados, que podem ser aplicados nas situações apresentadas. Basicamente, utilizam-se métodos de programação matemática (programação linear) e análise de investimentos.

Na aplicação da programação matemática, obtém-se a combinação ótima para o emprego dos recursos escassos em sistemas de produção de determinada propriedade-padrão representativa. Neste caso, trabalha-se com mais de uma atividade agropecuária, buscando-se maximizar ou minimizar uma função objetivo – maximizar a renda ou minimizar os custos envolvidos, por exemplo. Já na análise de investimentos comparam-se diferentes alternativas para implantação de sistemas de produção ou cultivo, encontrando-se aquele que se apresenta mais viável economicamente e que deve ser o escolhido no momento do investimento.

Ambas as metodologias podem ser implementadas com auxílio de computadores embora, no caso da programação matemática, necessitem-se de programas específicos. Isso facilita substancialmente a repetição de análises, modificando-se alguns valores ou índices, ou seja, proporciona facilidade e rapidez à análise de sensibilidade dos resultados.

No trabalho apresentado, sendo uma análise comparativa entre diferentes sistemas de cultivo de um produto específico, optou-se pela utilização de métodos para análise e seleção de projetos de investimento. Assim, necessita-se definir os métodos empregados no presente estudo.

4.3. Métodos de análise e seleção de investimentos

O processo de avaliação e seleção de projetos de investimentos é realizado com maior segurança e convicção pelas empresas com o auxílio de instrumentos ou modelos matemáticos. A comparação das alternativas de investimento, ou, mais especificamente, de tecnologias utilizadas na produção de determinado produto agrícola, através dos resultados obtidos com o uso destes métodos, facilitam a decisão e a escolha do projeto a ser realizado, justificando-o tecnicamente.

Entre os diferentes instrumentos auxiliares para o processo decisório existem, segundo Noronha (1987), alguns que ignoram a dimensão tempo de valores monetários como os métodos do Período de Recuperação do Capital (PRC) ou “Pay Back” e o do Retorno sobre o Investimento (RI), e outros que consideram a dimensão tempo de valores monetários como os métodos do Valor Presente Líquido (VPL), do Valor Anual Equivalente (VAE), da Taxa Interna de Retorno (TIR) e o do Benefício-Custo.

A seguir apresentam-se com maior detalhamento alguns dos métodos mais conhecidos a serem utilizados no processo de análise de investimento como o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR), o “Pay Back” e o Benefício-Custo.

4.3.1. Valor Presente Líquido (VPL)

O método do Valor Presente Líquido (VPL) consiste em transferir para o instante atual todas as variações de caixa esperadas (receitas ou dispêndios). A soma algébrica dos valores envolvidos nos “n” períodos considerados, reduzidos ao instante considerado inicial e descontados a uma determinada taxa de juros comparativa resulta no VPL dos investimentos a serem selecionados. Em uma

operação onde se determina o VPL, costuma-se usar a expressão desconto ou valor de desconto, podendo-se denominar a taxa de juros envolvida também como taxa de desconto (Batalha, 1997).

Algebricamente, segundo (Hirschfeld, 1982), o VPL é obtido pela seguinte fórmula:

$$VPL = \sum_{j=0}^n \frac{X_j}{(1+i)^j}$$

Onde:

VPL = Valor Presente Líquido de uma alternativa de investimento;

j = número de períodos envolvidos em cada elemento da série de receitas e despesas do fluxo de caixa (j = 0,1,2,3, ..., n);

X_j = cada um dos diversos valores envolvidos no fluxo de caixa e que ocorrem em j.

i = taxa de juros comparativa ou taxa de desconto.

O investimento será aprovado se o VPL for maior do que zero. Já, se o VPL for negativo, significa que o retorno do investimento é inferior ao mínimo esperado, devendo-se rejeitá-lo (Batalha, 1997). No caso de o VPL ser igual a zero ou nulo, significa que os valores presentes dos benefícios são iguais aos valores presentes dos custos, ambos obtidos com a aplicação de uma taxa característica de juros ou Taxa Mínima de Atratividade de Retorno (TMAR)⁷. Pode-se considerar ainda, segundo Batalha (1997), que se a VPL é igual a zero, o retorno do projeto é igual a TMAR.

⁷ A Taxa Mínima Atrativa de Retorno (TMAR) é uma referência, pré fixada, com a qual compara-se a taxa de juros que o investimento proporciona. Assim, a taxa de juros deverá ser superior a essa TMAR estabelecida para sua aprovação (Hirschfeld, 1982). Algumas vezes identifica-se o custo de capital da empresa como sendo uma base para aceitação ou rejeição de propostas de investimento ou TMAR (BATALHA, 1997).

4.3.2. Método da Taxa Interna de Retorno (TIR)

A Taxa Interna de Retorno (TIR), por definição, é a taxa de juros que torna uma série de recebimentos e desembolsos equivalentes na data presente, ou seja, é o valor da taxa de juros que torna o VPL igual a zero (Batalha, 1997).

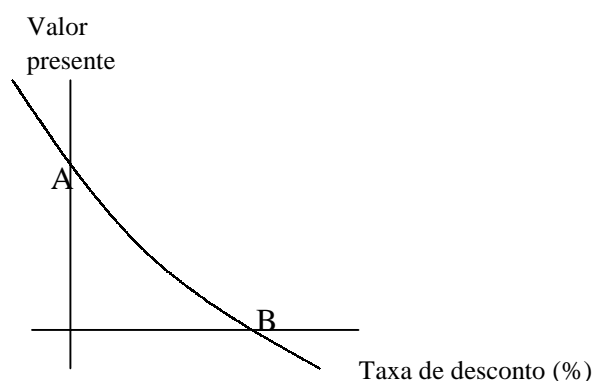
Assim, conforme a fórmula, se

$$VPL = \sum_{j=1}^n \frac{X_j}{(1 + i^*)^j} = 0$$

então i^* é a TIR.

Obtém-se o gráfico da variação no VPL em função da taxa de desconto (figura 1), considerando-se um fluxo de caixa genérico e calculando-se o VPL, onde a TIR é determinada no ponto B, já que a curva do VPL corta o eixo horizontal (Noronha, 1987).

Figura 1: Variação no Valor Presente Líquido (VPL) em função da taxa de desconto.



Fonte: Noronha, 1987.

Assim, o projeto de investimento é aprovado se a sua TIR for maior que a TMAR; caso contrário é rejeitado.

O valor da TIR pode ser obtido utilizando-se o método de interações entre as variáveis ou tentativa e erro. Dessa forma, inicialmente estima-se um valor genérico para taxa de juros (i) e calcula-se o VPL que, se for positivo, significa que a TIR é

maior e deve-se estimar outro valor para i , maior que o inicial. Na segunda tentativa, por exemplo, se chegar-se a um VPL negativo, conclui-se que a TIR procurada está entre as duas estimativas feitas. Então, o valor exato da TIR pode ser obtido mais rapidamente através de interpolações, onde se encontrará um valor em que a taxa de desconto torna o VPL nulo (Batalha, 1997).

Existem vantagens atribuídas ao uso do método da TIR para a seleção de investimentos. Dentre elas, pode-se mencionar que a TIR representa uma taxa de juros sobre o investimento, podendo ser comparada diretamente com o custo do capital ou com alternativas de aplicação dos recursos no mercado financeiro. Além disso, é calculada internamente a partir do fluxo de caixa do projeto, não necessitando-se conhecer o fator de descontos (Noronha, 1987).

No caso da utilização desse método, para selecionar-se uma alternativa de investimento entre duas ou mais, deve-se proceder a análise dos fluxos de caixa incrementais. Na análise incremental, deve-se observar, segundo Batalha (1997), se o investimento adicional apresenta uma TIR maior que a TMAR.

4.3.3. Método do Período de Recuperação do Capital (PRC) ou “Pay Back”

Este método considera como elemento de decisão o número de períodos ou anos necessários para que a empresa recupere o capital investido. Segundo Batalha (1997), a administração da empresa, de posse do resultado do método, com base em seus padrões de tempo para recuperação do investimento, nos riscos associados e sua posição financeira, decide pela aceitação ou rejeição do projeto.

O “Pay Back”, embora seja um método simples e amplamente utilizado, possui diversas limitações como as seguintes:

- a) “pode levar à classificação e seleção incorreta dos investimentos;
- b) não usa todas as informações disponíveis na seleção do projeto;

- c) não é uma medida de lucratividade do investimento, reflete mais a preocupação do empresário com a liquidez da empresa;
- d) a escolha do período *ótimo* que sirva de base na tomada de decisão para aceitar ou rejeitar projetos é arbitrária e pode não ser o mesmo período para todos os projetos;
- e) pode ser considerado mais grave, entretanto, é o fato de não considerar o valor do dinheiro no tempo” (Noronha, 1987, p.195).

Assim, recomenda-se que o método do “Pay Back” não seja utilizado como o elemento principal na tomada de decisão, mas sim como auxiliar.

4.3.4. Método do Benefício-Custo ou Razão Benefício/Custo

O método Benefício-Custo para avaliar alternativas de investimento consiste em calcular os benefícios e os custos, ambos referidos a um mesmo ponto no tempo. Se os benefícios excederem os custos a proposta deve ser aceita; caso contrário, rejeitada (Ehrlich, 1989).

O método também pode ser apresentado na forma de razão Benefício/Custo (B/C). Neste caso, se o quociente resultante for maior do que um, o projeto é aceito.

As variáveis utilizadas para o cálculo da razão benefício/custo podem ser medidas de diferentes formas. Uma das alternativas freqüentemente utilizada é a seguinte:

$$B/C = \frac{\sum_{j=0}^n \frac{X_j}{(1+i)^j}}{L_0}$$

Onde o numerador, semelhante à fórmula do Valor Presente Líquido (VPL), mede o valor descontado dos benefícios adicionais líquidos devidos ao projeto e L_0 mede o valor presente do investimento. A relação B/C utilizada desta forma é obtida diretamente dos cálculos do VPL, dividindo o somatório dos valores descontados dos custos pelo investimento inicial (Noronha, 1987).

Os projetos propostos são comparados a partir dos resultados obtidos com essas técnicas de avaliação. Entretanto, esses resultados podem não levar a decisões consistentes, ou seja, de acordo com um dos métodos adota-se uma tecnologia e, observando-se outro, opta-se por uma diferente. Assim, deve-se considerar as limitações dos métodos e a maneira com que os projetos são propostos para tentar justificar essa inconsistência nos resultados.

4.4. Fonte de dados

Os dados coletados representam ou demonstram com relativa proximidade a situação encontrada nas propriedades cultivadas com macieiras em Vacaria quanto ao emprego de diferentes tecnologias de plantio e produção da cultura.

As informações foram obtidas em uma empresa de assistência técnica que fornece recomendações na cultura da macieira para 18 pomares, que totalizam uma área de 1.000ha, e a partir dessas informações monta uma estrutura dos custos de produção média de seus clientes. Diretamente com um produtor que dispunha dos custos de produção de sua propriedade e de uma empresa produtora, com mais de 1.000ha cultivados, que forneceu sua estrutura geral de custos.

Os dados coletados permitiram a elaboração da estrutura de custos da implantação de pomares e produção da fruta ao longo de dez anos nas alternativas tecnológicas a serem comparadas. Assim, obtiveram-se dados relativos a utilização de insumos ao longo do ano agrícola, como: adubos, mudas, fungicidas, inseticidas, mão-de-obra, máquinas, etc., representados pelos coeficientes de suas quantidades empregadas por hectare e por ano; e a produtividade anual dos pomares em quilos por hectare para o período observado.

A unidade utilizada para mensurar a quantidade de mão-de-obra empregada em determinada atividade é dia-homem (DH), considerando-se um dia de oito horas trabalhado por um homem adulto. Já a utilização de máquinas nas diferentes atividades é medida por horas-máquina (HM), correspondendo ao número de horas necessárias para uma máquina apropriada para certa atividade realizar adequadamente seu serviço.

A opção pelo período de análise compreender desde a implantação do pomar até uma seqüência de dez anos após justifica-se pelas diferenças nos custos e receitas observadas principalmente nos primeiros anos. Essa diferença nos custos e receitas ocorre devido a cultura atingir a sua produtividade normal somente anos depois da implantação, período este que se modifica conforme a tecnologia de cultivo. Entretanto, em todas as formas de produção analisadas, a produtividade e os custos envolvidos já se apresentam estabilizados após dez anos.

Outro motivo que explica a escolha do período de análise é a falta de preocupação ou ausência de informações quanto à vida útil total dos pomares. A eliminação deste período, quando a produtividade dos pomares começaria a decrescer e poderia afetar os resultados, ocorre pela falta de coeficientes que representem este período com maior proximidade da realidade. Afinal, os pomares não têm atingido essa fase, pois tornam-se superados quanto à forma de cultivo adotada e variedades utilizadas antes disso.

A estrutura de custos é elaborada com base nos coeficientes técnicos de produção por hectare disponibilizados pela assistência técnica e pela empresa produtora para as diferentes formas de cultivo, utilizando-se preços dos insumos e outros materiais, obtidos junto às empresas de assistência e estabelecimentos do

ramo, em dólares, correspondentes a maio de 1999. Quanto ao preço de comercialização da fruta vendida pelo produtor, é adotado o valor médio entre a safra 98/99 e as duas anteriores (97/98 e 96/97), obtidos junto a EMATER/RS e transformados para dólares.

Nota-se, ainda, que a maior parte dos produtores de Vacaria – grandes, médios e pequenos – dispõem de assistência técnica de profissionais especializados na cultura, seguindo princípios semelhantes. Desta maneira, as informações coletadas, dentro da mesma forma de plantio e produção observada, não divergiram acentuadamente.

A partir dos dados obtidos referentes aos custos e coeficientes de produção, obtêm-se os custos anuais por hectare da cultura desde a sua implantação até 10 anos após, sendo os três primeiros anos diferenciados em relação aos demais, bem como suas respectivas receitas por hectare. Com isso, pode-se aplicar as equações relativas a seleção da melhor forma de cultivo como alternativa de investimento para os produtores em Vacaria.

CAPÍTULO 5 – AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados numéricos decorrentes do emprego das metodologias de análise de investimentos para selecionar o sistema de cultivo de macieiras, dentre os observados, que se configura como a melhor alternativa econômica para o produtor. Trata-se de desenvolver a discussão dos resultados encontrados, suas implicações e conseqüências, realizando ainda a análise de sensibilidade dos projetos, a fim de verificar possíveis alterações nos resultados ocasionadas por variações de preços do produto, de aumentos de custos ou de reduções na produção.

A estrutura dos custos anuais dos sistemas de cultivo analisados são apresentados no anexo B (1: baixa densidade; 2: alta densidade; 3: super alta densidade), subdivididos em ano de implantação, primeiro ano, segundo ano, terceiro ano e custeio dos anos subsequentes (semelhante até o ano dez). Já as receitas obtidas pelo produtor ao longo dos dez anos, bem como as respectivas produtividades alcançadas e o preço de comercialização da maçã são apresentadas no anexo C (1: baixa densidade; 2: alta densidade; 3: super alta densidade).

A partir do fluxo de despesas e receitas do produtor ao longo dos dez anos observados (receitas – custos), realiza-se a análise de investimento dos sistemas de cultivo abordados.

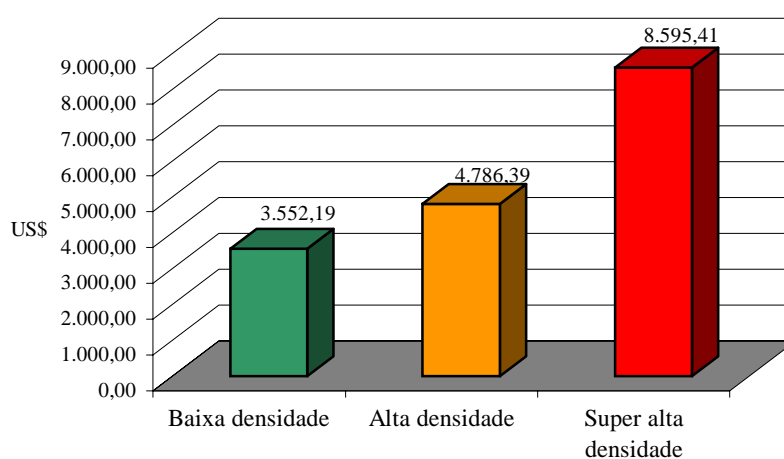
5.1. Análise de investimento dos sistemas de cultivo

A análise de investimento compreende os métodos do Valor Presente Líquido (VPL), da Taxa Interna de Retorno (TIR), do Retorno do Investimento ou “Pay Back” e da Razão Benefício/Custo, observando-se ainda o investimento inicial de

cada sistema. Os resultados obtidos referem-se aos três sistemas de cultivo analisados (baixa densidade, alta densidade e super alta densidade) para um período de dez anos.

O investimento inicial empregado no momento de adotar cada um dos sistemas de cultivo é apresentado no gráfico da figura 2.

Figura 2: Variação no investimento inicial empregado conforme o sistema de cultivo de macieiras adotado.



Na figura 2, observa-se que na medida em que aumenta a densidade de mudas dos sistemas de cultivo, aumenta também o investimento inicial. Isso ocorre, principalmente devido à considerável representatividade do valor das mudas no custo de implantação dos pomares. Dessa forma, quanto maior o número de mudas colocadas por área, maior o investimento. No caso do super alta densidade, soma-se ao elevado número de mudas, a construção da espaldeira que acrescenta ainda mais custos na implantação do pomar.

O Valor Presente Líquido (VPL) calculado varia conforme a taxa de juros adotada e o período de vida útil do investimento. Neste estudo, tratando-se de um investimento agrícola, sem tempo de vida útil determinado e relevante, como já

mencionado, realizou-se o cálculo do VPL para cada ano de análise (implantação, ano 1, ano 2, ano 3, e, assim, sucessivamente) e diversas taxas de juros (0,04; 0,06; 0,08; 0,10; 0,12; 0,14 e 0,16). Assim, pode-se comparar os projetos de investimento dos sistemas de cultivo em cada ano, submetido a diferentes taxas de juros, e ao longo dos anos a uma mesma taxa de juros.

O VPL calculado para o sistema de baixa densidade é apresentado na tabela 20.

Tabela 20: VPL calculado, em US\$, para o sistema de baixa densidade em cada um dos anos observados e submetido a taxas de juros de 0,04; 0,06; 0,08; 0,10; 0,12; 0,14 e 0,16.

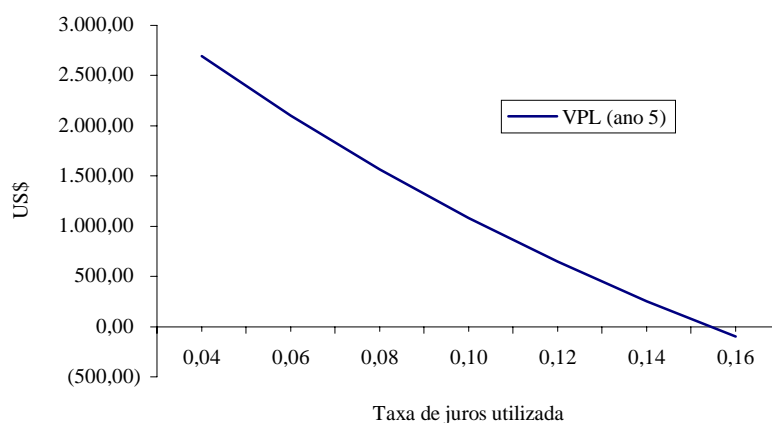
Taxa utilizada	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16
VPL (implant.)	(3.552,19)	(3.552,19)	(3.552,19)	(3.552,19)	(3.552,19)	(3.552,19)	(3.552,19)
VPL (ano 1)	(4.457,45)	(4.440,37)	(4.423,92)	(4.408,07)	(4.392,79)	(4.378,04)	(4.363,80)
VPL (ano 2)	(5.815,22)	(5.747,38)	(5.682,97)	(5.621,76)	(5.563,51)	(5.508,05)	(5.455,18)
VPL (ano 3)	(3.995,16)	(4.028,41)	(4.057,75)	(4.083,58)	(4.106,27)	(4.126,17)	(4.143,55)
VPL (ano 4)	(1.464,36)	(1.683,28)	(1.881,56)	(2.061,40)	(2.224,71)	(2.373,21)	(2.508,40)
VPL (ano 5)	2.695,15	2.098,35	1.562,65	1.080,89	646,85	255,15	(98,94)
VPL (ano 6)	7.524,50	6.406,13	5.413,41	4.530,20	3.742,71	3.039,09	2.409,14
VPL (ano 7)	2.168,11	10.470,08	8.978,93	7.665,95	6.506,87	5.481,14	4.571,27
VPL (ano 8)	17.400,35	14.962,78	12.847,62	11.006,45	9.398,95	7.991,38	6.755,46
VPL (ano 9)	22.431,34	19.201,17	16.429,74	14.043,28	11.981,16	10.193,35	8.638,38
VPL (ano 10)	27.268,84	23.199,66	19.746,52	16.804,03	14.286,70	12.124,89	10.261,59

O projeto de investimento deve ser aprovado se o VPL for maior do que zero. No caso do sistema de baixa densidade, como mostra a tabela 20, o VPL aparece positivo somente no ano cinco a uma taxa de juros de 14% ao ano, com o valor de US\$255,15. Observa-se que antes do ano cinco todos os valores são negativos, já a partir dos cinco anos à taxa de 14% ao ano até o ano dez, os valores são positivos.

Isso indica que o investimento seria rejeitado se o seu horizonte de planejamento fosse inferior a cinco anos, entretanto ele é mais longo e o investimento é aceito.

Nota-se que a uma taxa de juros de 16% ao ano o investimento somente passa a ser compensador a partir do sexto ano. Entretanto, a taxas menores (14%, 12%, 10%, 8%, 6%, e 4%), o investimento pode ser aprovado no quinto ano. Dessa forma, é no ano cinco que se constata a mudança de um valor negativo, - US\$ 98,94 à taxa de 16% ao ano, para um valor positivo, US\$ 255,15 à taxa de 14% ao ano, como pode-se observar na figura 3.

Figura 3: Variação do valor do VPL calculado no ano cinco, em US\$, conforme a taxa de juros utilizada para o sistema de baixa densidade.



Na figura 3, observa-se o momento em que a linha que representa o VPL no ano cinco corta o eixo “x”, ou seja, encontra-se a taxa de juros em que o VPL calculado é zero para este ano, no qual o retorno do projeto é igual a taxa utilizada (taxa mínima atrativa de retorno). Esse valor obtido (em torno de 0,155) deve corresponder a Taxa Interna de Retorno (TIR) no quinto ano que será apresentada posteriormente.

Na tabela 21 apresenta-se o VPL calculado para o sistema de cultivo de alta densidade.

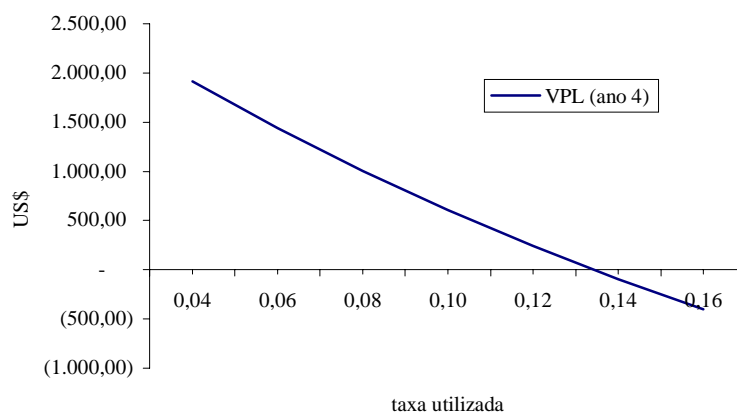
Tabela 21: VPL calculado, em US\$, para o sistema de alta densidade em cada um dos anos observados e submetido a taxas de juros de 0,04; 0,06; 0,08; 0,10; 0,12; 0,14 e 0,16.

Taxa utilizada	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16
VPL (implant.)	(4.786,39)	(4.786,39)	(4.786,39)	(4.786,39)	(4.786,39)	(4.786,39)	(4.786,39)
VPL (ano 1)	(5.715,39)	(5.697,86)	(5.680,98)	(5.664,71)	(5.649,03)	(5.633,90)	(5.619,28)
VPL (ano 2)	(5.192,78)	(5.194,78)	(5.196,36)	(5.197,56)	(5.198,41)	(5.198,95)	(5.199,21)
VPL (ano 3)	(2.447,52)	(2.602,01)	(2.744,98)	(2.877,47)	(3.000,41)	(3.114,61)	(3.220,83)
VPL (ano 4)	1.913,06	1.438,67	1.004,60	606,76	241,54	(94,26)	(403,45)
VPL (ano 5)	6.968,95	6.035,25	5.191,05	4.426,21	3.731,93	3.100,52	2.525,25
VPL (ano 6)	12.660,21	11.111,86	9.729,06	8.491,13	7.380,31	6.381,32	5.480,95
VPL (ano 7)	18.132,58	15.901,11	13.930,93	12.186,52	10.637,80	9.259,21	8.028,97
VPL (ano 8)	23.394,47	20.419,27	17.821,55	15.545,96	13.546,27	11.783,68	10.225,54
VPL (ano 9)	28.453,98	24.681,69	21.423,97	18.600,00	16.143,12	13.998,12	12.119,13
VPL (ano 10)	33.318,90	28.702,84	24.759,55	21.376,40	18.461,73	15.940,62	13.751,54

No sistema de alta densidade, de acordo com a tabela 21, o VPL aparece positivo, com o valor de US\$ 241,54, no ano quatro a uma taxa de juros de 12% ao ano. Nos anos anteriores até o quarto ano à taxa de 14% ao ano os valores são negativos. Por outro lado, a partir do quinto ano o VPL apresenta-se positivo para todas as taxas de juros utilizadas até o ano dez, determinando o momento em que o investimento passa a ser rentável. Assim, o investimento no sistema de alta densidade deve ser aceito para um horizonte de planejamento de quatro anos ou mais, como é o caso do investimento na pomicultura.

No sistema de alta densidade a transição dos valores positivos para os negativos ocorre no quarto ano entre as taxas de juros de 12% e 14% ao ano, o que se observa na figura 4.

Figura 4: Variação do valor do VPL calculado no ano quatro, em US\$, conforme a taxa de juros utilizada para o sistema de alta densidade.



Na figura 4, a linha que representa o VPL calculado no ano quatro para o sistema de alta densidade, corta o eixo “x” em torno de 0,135. Da mesma forma que no exemplo anterior, esse valor deve corresponder a TIR no mesmo ano e representa a taxa de juros em que o VPL é igual a zero no período.

A seguir, a tabela 22 mostra o VPL calculado para o sistema de cultivo em super alta densidade.

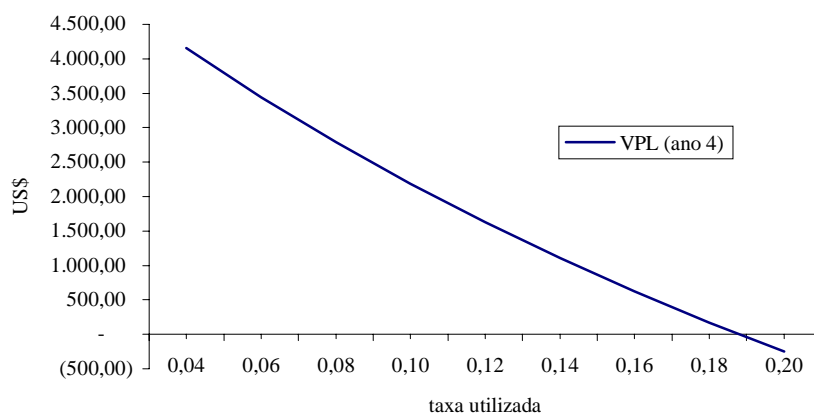
Tabela 22: VPL calculado, em US\$, para o sistema de super alta densidade em cada um dos anos observados e submetido a taxas de juros de 0,04; 0,06; 0,08; 0,10; 0,12; 0,14 e 0,16.

Taxa utilizada	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16
VPL (implant.)	(8.595,41)	(8.595,41)	(8.595,41)	(8.595,41)	(8.595,41)	(8.595,41)	(8.595,41)
VPL (ano 1)	(8.081,02)	(8.090,73)	(8.100,07)	(8.109,08)	(8.117,76)	(8.126,14)	(8.134,23)
VPL (ano 2)	(4.773,62)	(4.906,96)	(5.033,13)	(5.152,65)	(5.265,98)	(5.373,54)	(5.475,73)
VPL (ano 3)	(375,27)	(752,90)	(1.105,60)	(1.435,48)	(1.744,41)	(2.034,09)	(2.306,04)
VPL (ano 4)	4.154,96	3.444,98	2.789,85	2.184,30	1.623,66	1.103,78	620,95
VPL (ano 5)	10.236,99	8.974,48	7.825,98	6.778,95	5.822,46	4.946,96	4.144,05
VPL (ano 6)	16.914,93	14.931,20	13.150,74	11.548,60	10.103,36	8.796,54	7.612,17
VPL (ano 7)	23.336,02	20.550,75	18.081,07	15.884,64	13.925,58	12.173,37	10.601,94
VPL (ano 8)	29.510,15	25.852,21	22.646,19	19.826,50	17.338,28	15.135,49	13.179,32
VPL (ano 9)	35.446,82	30.853,59	26.873,16	23.410,01	20.385,34	17.733,85	15.401,20
VPL (ano 10)	41.155,15	35.571,87	30.787,01	26.667,74	23.105,92	20.013,11	17.316,61

Na tabela 22, o VPL calculado para o sistema de super alta densidade aparece positivo no ano quatro para todas as taxas de juros apresentadas. Os valores dos anos anteriores a esse são negativos, sendo os valores dos anos posteriores positivos, o que mostra que o projeto passa a ser rentável a partir do quarto ano, inclusive a taxa de juros de 16% ao ano. Dessa forma o investimento é aprovado para um horizonte de planejamento de quatro anos ou mais, como é o caso da cultura da macieira.

A transição de valores positivos para negativos no super alta densidade ocorre no quarto ano quando as taxas de juros são superiores a 16% ao ano, como é apresentado na figura 5.

Figura 5: Variação do valor do VPL calculado no ano quatro, em US\$, conforme a taxa de juros utilizada para o sistema de super alta densidade.



Na figura 5, o eixo “x” é cortado pela linha do VPL no quarto ano para o sistema de super alta densidade em torno de 0,19. Esse valor, como anteriormente, deve corresponder a TIR no mesmo ano e indicar a taxa de juros em que o VPL é igual a zero no período.

A comparação dos três sistemas de cultivo de macieiras, a partir dos resultados obtidos pelo método do VPL (tabelas 20, 21 e 22), apresenta como melhor alternativa de investimento o sistema de cultivo de super alta densidade, seguido pelo de alta densidade, sendo o menos atraente o de baixa densidade. Isso pode ser constatado com maior clareza na tabela 23, na qual observa-se conjuntamente o VPL ao longo dos anos a uma taxa de 0,08 ao ano para os três sistemas.

Tabela 23: VPL calculado, em US\$, a taxa de juros de 0,08 ao ano para os sistemas de cultivo de macieiras de super alta, de alta e de baixa densidade na implantação e ao longo de dez anos.

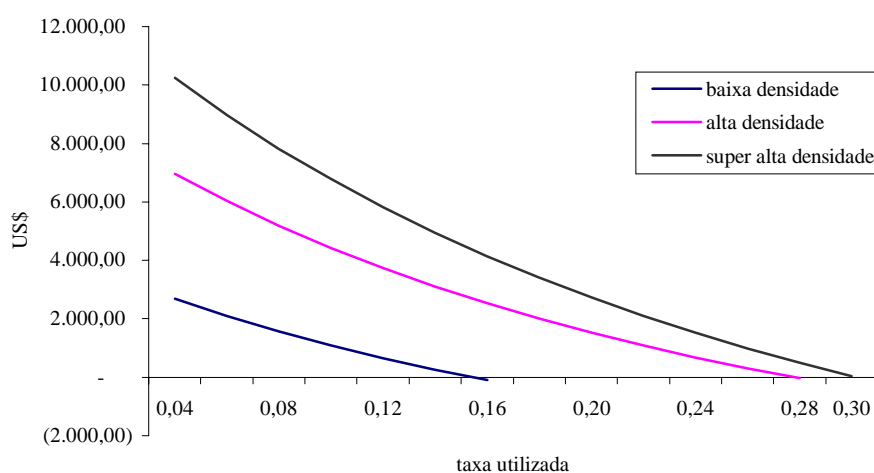
Sistema de cultivo	Super alta densidade	Alta densidade	Baixa densidade
VPL (implant.)	(8.595,41)	(4.786,39)	(3.552,19)
VPL (ano 1)	(8.100,07)	(5.680,98)	(4.423,92)
VPL (ano 2)	(5.033,13)	(5.196,36)	(5.682,97)
VPL (ano 3)	(1.105,60)	(2.744,98)	(4.057,75)
VPL (ano 4)	2.789,85	1.004,60	(1.881,56)
VPL (ano 5)	7.825,98	5.191,05	1.562,65
VPL (ano 6)	13.150,74	9.729,06	5.413,41
VPL (ano 7)	18.081,07	13.930,93	8.978,93
VPL (ano 8)	22.646,19	17.821,55	12.847,62
VPL (ano 9)	26.873,16	21.423,97	16.429,74
VPL (ano 10)	30.787,01	24.759,55	19.746,52

Na tabela 23, constata-se que o VPL do sistema de super alta densidade já é positivo no ano quatro, assim como no de alta densidade, enquanto no de baixa densidade é no ano cinco. Assim, observa-se que o VPL passa a apresentar valores positivos anteriormente no super alta densidade e no alta densidade. Entretanto, os valores de VPL calculados para o super alta densidade são sempre superiores ao dos demais, exceto nos dois primeiros anos. Isso demonstra ser este o sistema que representa a melhor alternativa de investimento pelo método do VPL, apesar do maior investimento inicial.

Além disso, observa-se que os projetos de investimento de todos os sistemas de cultivo são aceitos pelo VPL, uma vez que os seus horizontes de planejamento apresentam tempo superior ao período em que os valores de VPL calculados aparecem negativos.

A comparação dos três sistemas de cultivo também é melhor visualizada na figura 6, na qual apresenta-se juntamente a variação do VPL dos sistemas no ano cinco.

Figura 6: Variação do valor do VPL calculado no ano cinco, em US\$, conforme a taxa de juros utilizada para os sistemas de baixa densidade, de alta densidade e de super alta densidade.



A figura 6 mostra o deslocamento da curva do VPL na medida em que se adota o sistema de cultivo mais rentável. Dessa maneira, a esquerda aparece o sistema de baixa densidade, no meio o de alta densidade e mais a direita o de super alta densidade, que é o sistema recomendado por este método. Nota-se ainda que no momento em que se utilizam taxas de juros maiores, a diferença entre os sistemas de alta densidade e de super alta densidade tornam-se menores, o que será constatado também no método da TIR.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) representa a taxa de juros que torna a série de recebimentos e desembolsos dos projetos de investimento analisados equivalentes na data presente. Desta forma, como mencionado anteriormente e apresentado nas figuras 2, 3 e 4, é o valor da taxa de juros em que o VPL é igual a zero.

Os resultados da TIR variam de acordo com o tempo ou anos de vida útil do investimento. Neste caso, da mesma maneira que para o VPL, optou-se por realizar o cálculo da TIR para cada ano de análise.

Os resultados da TIR calculados para os três sistemas de cultivo pesquisados ao longo dos anos são apresentados na tabela 24.

Tabela 24: TIR calculada para os sistemas de cultivo de macieiras de super alta densidade, de alta densidade e de baixa densidade para implantação e os dez anos seguintes.

Sistema de cultivo	Super alta densidade	Alta densidade	Baixa densidade
TIR (implant.)	-	-	-
TIR (ano 1)	-	-	-
TIR (ano 2)	-32,30%	-	-
TIR (ano 3)	2,14%	-16%	-
TIR (ano 4)	18,80%	13,42%	-5,79%
TIR (ano 5)	30,15%	27,80%	15,42%
TIR (ano 6)	36,74%	35,93%	26,54%
TIR (ano 7)	40,39%	40,28%	32,28%
TIR (ano 8)	42,54%	42,79%	36,09%
TIR (ano 9)	43,87%	44,31%	38,35%
TIR (ano 10)	44,70%	45,26%	39,76%

A TIR para os sistemas de cultivo, exposta na tabela 24, mostra a taxa de juros a partir da qual (o valor obtido ou inferior) os respectivos projetos de investimento tornam-se viáveis para implantação em cada ano observado. Em seguida, compara-se o valor calculado com o custo do capital ou com alternativas de aplicação dos recursos no mercado financeiro, a fim de decidir sobre a sua aprovação. Isso determina que somente são relevantes os valores positivos da TIR e quanto maior eles forem maior é a aceitação do projeto.

Na tabela 24, nota-se a presença de valores mais elevados no sistema de super alta densidade; valores de grandeza intermediária no de alta densidade, mas que tornam-se muito próximos do super alta densidade a partir do oitavo ano, chegando a superá-lo nos anos nove e dez; e valores inferiores no de baixa densidade. Além disso, o sistema de super alta densidade apresenta valores positivos para TIR no terceiro ano, enquanto o de alta densidade no quarto ano e o de baixa densidade somente no ano cinco.

Os valores da TIR superiores no sistema de alta densidade em relação ao de super alta densidade a partir do ano oito revelam a aproximação dos resultados destes dois sistemas a taxas de juros muito altas (em torno de 40% a 45%). Esta tendência havia sido constada no gráfico da figura 6, quando os valores do VPL destes sistemas se aproximavam a elevadas taxas de juros. Entretanto, sendo as taxas de juros superiores a 40% bastante improváveis de serem observadas, a interpretação dos resultados não se torna prejudicada.

Os valores referentes a TIR no sistema de alta densidade tornam-se superiores aos do super alta densidade a partir do oitavo ano. Assim, é apropriado buscar-se o momento em que se dá essa transição nos três últimos anos da análise. Nota-se que no oitavo ano essa inversão ocorre a uma taxa de 41,965%, o que indica que a taxas inferiores a esta o sistema de super alta densidade seria o indicado, enquanto a taxas maiores que este valor, indicaria-se o alta densidade. No ano nove a transição acontece a uma taxa de 42,16% e no décimo ano à taxa de 43,78%, sendo o significado destes valores semelhante ao descrito para o ano oito.

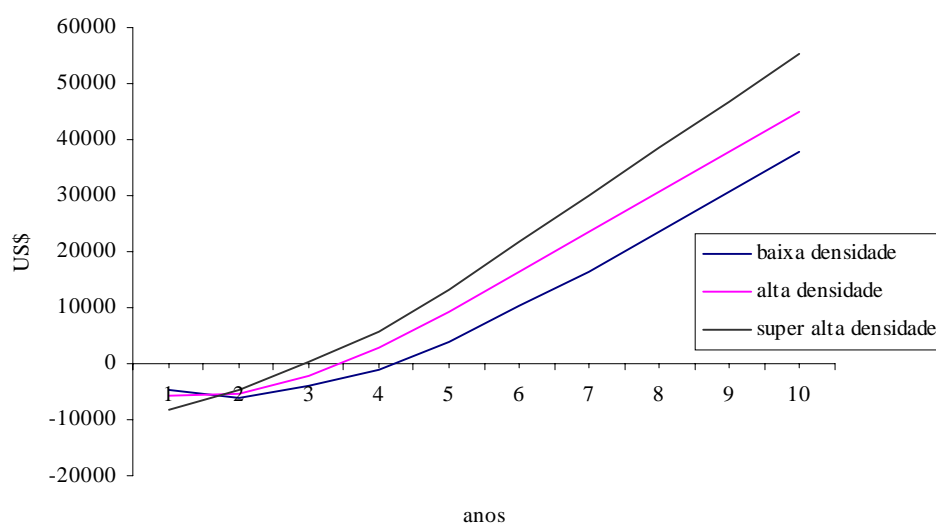
Desta forma, a comparação dos resultados da TIR para os sistemas de cultivo de macieiras indica o sistema de super alta densidade como a melhor opção entre os

três estudados. Isso ocorre devido aos maiores valores da TIR encontrados nesse sistema ao longo dos anos. Entretanto, no nono ano aparece o valor do alta densidade ligeiramente superior, o que indica resultados semelhantes deste sistema em relação ao primeiro a partir dos dez anos de cultivo, podendo inclusive ultrapassá-lo nos anos subsequentes.

O método do Período de Recuperação do Capital (PRC) ou “Pay Back”, devido à existência de diversas limitações na sua fórmula de cálculo, inclusive a opção de não considerar taxas de juros anuais já que não traria alterações nos resultados, não se pode utilizá-lo como elemento principal na tomada de decisão. Entretanto, ele é um método simples e apresenta resultados que podem auxiliar na comparação dos projetos de investimento analisados.

O “Pay Back”, em anos, para os três sistemas de cultivo de macieiras é demonstrado na figura 7.

Figura 7: “Pay Back” para os sistemas de cultivo de macieiras de baixa densidade, de alta densidade e de super alta densidade, considerando o período em anos e os valores em US\$.



A figura 7 mostra que se obtém o retorno do capital investido no projeto no instante em que a linha correspondente ao “Pay Back” corta o eixo “x”, ou seja, quando o investimento passa a acumular receitas positivas. Isso ocorre após o quarto ano de cultivo para o sistema de baixa densidade, em torno dos três anos e meio para o de alta densidade e ao redor dos três anos para o de super alta densidade. Pode-se verificar também, com isso, o deslocamento da curva do “Pay Back” para a esquerda à medida que é reduzido o período de recuperação do capital investido em cada um dos sistemas.

A observação da figura referente ao “Pay Back” dos sistemas de cultivo estudados indica o sistema em super alta densidade como mais adequado para implantação, uma vez que é neste sistema que a linha corta o eixo “x” antes ou mais próximo da origem. Entretanto, deve-se salientar que no cultivo de macieiras tratam-se de projetos agropecuários, nos quais a receita ocorre somente uma vez ao ano durante a safra, não devendo-se considerar períodos intermediários mas somente anos inteiros.

Desta forma, no sistema de super alta densidade a recuperação de todo o capital investido dá-se no terceiro ano, no de alta densidade no quarto ano e no de baixa densidade no ano cinco. Por outro lado, pode-se obter receitas anuais acumuladas positivas maiores em um sistema ou outro, o que é identificado verificando-se os resultados, em valores, de cada sistema.

A comparação entre os três sistemas de cultivo abordados é realizada na tabela 25, de outra maneira, apresentado-se os valores do PRC em conjunto. Com isso, facilita-se a interpretação dos resultados e a identificação do investimento mais recomendado por este método.

Tabela 25: Período de Recuperação do Capital calculado para os sistemas de cultivo de macieiras de super alta densidade, de alta densidade e de baixa densidade.

Sistema de cultivo	Super alta densidade	Alta densidade	Baixa densidade
Implantação	(8.595,41)	(4.786,39)	(3.552,19)
ano 1	(8.060,44)	(5.752,55)	(4.493,66)
ano 2	(4.483,16)	(5.187,29)	(5.962,22)
ano 3	464,39	(2.099,26)	(3.914,90)
ano 4	5.764,11	3.002,01	(954,23)
ano 5	13.163,83	9.153,27	4.106,45
ano 6	21.613,56	16.354,53	10.217,13
ano 7	30.063,28	23.555,80	16.327,80
ano 8	38.513,00	30.757,06	23.488,48
ano 9	46.962,73	37.958,32	30.649,15
ano 10	55.412,45	45.159,59	37.809,83

A tabela 25 indica o sistema de super alta densidade como a melhor opção de investimento entre os três sistemas de cultivo de macieiras pelo método do PRC, apesar de necessitar o maior investimento inicial. Isso ocorre devido a esse sistema alcançar rendimentos acumulados positivos anteriormente, no ano três, com valores maiores que os demais sistemas em todos os anos observados.

O método do Benefício-Custo ou Razão Benefício/Custo (B/C), abordado a seguir, da mesma forma que o VPL, varia conforme a taxa de juros utilizada e o período de vida útil do investimento. Neste caso, também foi calculada a Razão Benefício/Custo para cada ano de análise e diversas taxas de juros, mesmo princípio adotado no cálculo do VPL.

A Razão Benefício/Custo para o sistema de cultivo em baixa densidade é apresentado da tabela 26.

Tabela 26: Razão Benefício/Custo para o sistema de baixa densidade em cada um dos anos observados e submetido a taxas de juros de 0,04; 0,06; 0,08; 0,10; 0,12; 0,14 e 0,16.

Taxa utilizada	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16
B/C (implant.)	(1,00)	(1,00)	(1,00)	(1,00)	(1,00)	(1,00)	(1,00)
B/C (ano 1)	(1,25)	(1,25)	(1,25)	(1,24)	(1,24)	(1,23)	(1,23)
B/C (ano 2)	(1,64)	(1,62)	(1,60)	(1,58)	(1,57)	(1,55)	(1,54)
B/C (ano 3)	(1,12)	(1,13)	(1,14)	(1,15)	(1,16)	(1,16)	(1,17)
B/C (ano 4)	(0,41)	(0,47)	(0,53)	(0,58)	(0,63)	(0,67)	(0,71)
B/C (ano 5)	0,76	0,59	0,44	0,30	0,18	0,07	(0,03)
B/C (ano 6)	2,12	1,80	1,52	1,28	1,05	0,86	0,68
B/C (ano 7)	3,43	2,95	2,53	2,16	1,83	1,54	1,29
B/C (ano 8)	4,90	4,21	3,62	3,10	2,65	2,25	1,90
B/C (ano 9)	6,31	5,41	4,63	3,95	3,37	2,87	2,43
B/C (ano 10)	7,68	6,53	5,56	4,73	4,02	3,41	2,89

O investimento analisado é aprovado se a Razão Benefício/Custo apresentar um resultado positivo e maior do que um. Dessa forma, como se observa na tabela 26, no caso do sistema em baixa densidade, o investimento somente seria implementado, a partir do sexto ano e considerando-se uma taxa de juros de 12% ao ano, quando a Razão B/C é igual a 1,05. A avaliação do investimento com sete anos de cultivo ou mais mostra a viabilidade do investimento, considerando-se todas as taxas de juros avaliadas.

A tabela 27 mostra a Razão Benefício/Custo para o sistema de cultivo em alta densidade.

Tabela 27: Razão Benefício/Custo para o sistema de alta densidade em cada um dos anos observados e submetido a taxas de juros de 0,04; 0,06; 0,08; 0,10; 0,12; 0,14 e 0,16.

Taxa utilizada	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16
B/C (implant.)	(1,00)	(1,00)	(1,00)	(1,00)	(1,00)	(1,00)	(1,00)
B/C (ano 1)	(1,19)	(1,19)	(1,19)	(1,18)	(1,18)	(1,18)	(1,17)
B/C (ano 2)	(1,08)	(1,09)	(1,09)	(1,09)	(1,09)	(1,09)	(1,09)
B/C (ano 3)	(0,51)	(0,54)	(0,57)	(0,60)	(0,63)	(0,65)	(0,67)
B/C (ano 4)	0,40	0,30	0,21	0,13	0,05	(0,02)	(0,08)
B/C (ano 5)	1,46	1,26	1,08	0,92	0,78	0,65	0,53
B/C (ano 6)	2,65	2,32	2,03	1,77	1,54	1,33	1,15
B/C (ano 7)	3,79	3,32	2,91	2,55	2,22	1,93	1,68
B/C (ano 8)	4,89	4,27	3,72	3,25	2,83	2,46	2,14
B/C (ano 9)	5,94	5,16	4,48	3,89	3,37	2,92	2,53
B/C (ano 10)	6,96	6,00	5,17	4,47	3,86	3,33	2,87

Na tabela 27, nota-se que a Razão B/C aparece maior do que um no ano cinco, considerando-se uma taxa de juros de 8% ao ano, com valor igual a 1,08. Assim, considerando-se esse período de análise e essa taxa de juros optar-se-ia pela implementação desse projeto. Da mesma forma, a partir do sexto ano, o investimento nesse sistema de cultivo seria aprovado considerando-se qualquer uma das taxas de juros utilizadas.

Na tabela 28, apresenta-se a Razão B/C para o sistema de cultivo em super alta densidade.

Tabela 28: Razão Benefício/Custo para o sistema de super alta densidade em cada um dos anos observados e submetido a taxas de juros de 0,04; 0,06; 0,08; 0,10; 0,12; 0,14 e 0,16.

Taxa utilizada	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16
B/C (implant.)	(1,00)	(1,00)	(1,00)	(1,00)	(1,00)	(1,00)	(1,00)
B/C (ano 1)	(0,94)	(0,94)	(0,94)	(0,94)	(0,94)	(0,95)	(0,95)
B/C (ano 2)	(0,56)	(0,57)	(0,59)	(0,60)	(0,61)	(0,63)	(0,64)
B/C (ano 3)	(0,04)	(0,09)	(0,13)	(0,17)	(0,20)	(0,24)	(0,27)
B/C (ano 4)	0,48	0,40	0,32	0,25	0,19	0,13	0,07
B/C (ano 5)	1,19	1,04	0,91	0,79	0,68	0,58	0,48
B/C (ano 6)	1,97	1,74	1,53	1,34	1,18	1,02	0,89
B/C (ano 7)	2,71	2,39	2,10	1,85	1,62	1,42	1,23
B/C (ano 8)	3,43	3,01	2,63	2,31	2,02	1,76	1,53
B/C (ano 9)	4,12	3,59	3,13	2,72	2,37	2,06	1,79
B/C (ano 10)	4,79	4,14	3,58	3,10	2,69	2,33	2,01

A razão B/C para o sistema em super alta densidade, apresentada na tabela 28, mostra resultado maior do que um (igual a 1,04) também no ano cinco, considerando-se uma taxa de juros de 6% ao ano, o que indica a aceitação do projeto de investimento para implantação. No sexto ano, aparece valores maiores do que um a taxa de 14% ao ano ou menos; já a partir do sétimo ano obtêm-se valores maiores do que um em todas as taxas anuais utilizadas.

A avaliação comparativa dos resultados, referentes a Razão B/C, expostos nas tabelas 26, 27 e 28 para os três sistemas de cultivo de macieiras estudados, indica o sistema de alta densidade como a melhor alternativa de investimento ao longo dos anos, seguido pelo de baixa densidade e de super alta densidade. A seguir apresenta-se os resultados da Razão B/C dos três sistemas de cultivo em conjunto ao longo dos anos para uma taxa de 0,08 ao ano na tabela 29.

Tabela 29: Razão B/C calculada a taxa de juros de 0,08 ao ano para os sistemas de cultivo de macieiras de super alta, de alta e de baixa densidade na implantação e ao longo de dez anos.

Sistema de cultivo	Super alta densidade	Alta densidade	Baixa densidade
B/C (implant.)	(1,00)	(1,00)	(1,00)
B/C (ano 1)	(0,94)	(1,19)	(1,25)
B/C (ano 2)	(0,59)	(1,09)	(1,60)
B/C (ano 3)	(0,13)	(0,57)	(1,14)
B/C (ano 4)	0,32	0,21	(0,53)
B/C (ano 5)	0,91	1,08	0,44
B/C (ano 6)	1,53	2,03	1,52
B/C (ano 7)	2,10	2,91	2,53
B/C (ano 8)	2,63	3,72	3,62
B/C (ano 9)	3,13	4,48	4,63
B/C (ano 10)	3,58	5,17	5,56

Observando-se os resultados da tabela 29, constata-se que a Razão B/C no sistema de alta densidade é maior do que um no quinto ano, enquanto no super alta densidade e no baixa densidade somente no ano seis. Nota-se que, além dos valores da Razão B/C maiores do que um aparecerem anteriormente no alta densidade, eles são superiores aos dos demais sistemas de cultivo até o ano oito, quando os valores do baixa densidade tornam-se um pouco superiores. Com isso, o sistema de alta densidade é indicado como a melhor alternativa de investimento pelo método da Razão B/C, considerando-se oito anos, enquanto o baixa densidade apresenta melhores resultados com nove anos ou mais incluídos na análise.

No caso do sistema de baixa densidade em relação aos sistemas de alta e super alta densidades, nota-se, nas tabelas 26, 27 e 28 que, quanto maior o número de anos incluídos na análise e menores as taxas de juros, mais os resultados tornam-se

favoráveis para o de baixa densidade. Isso é constatado com maior clareza, observando-se a linha referente ao ano nove para os três sistemas de cultivo na qual, na medida em que diminuem as taxas de juros empregadas, maior a aceitação do sistema de baixa densidade em relação aos demais.

O investimento inicial empregado nos sistemas de cultivo avaliados, apresentado na figura 2, é a principal justificativa dessa situação. A maior necessidade de capital para implantação dos sistemas de alta densidade e de super alta densidade, em contraposição a menor quantidade de recursos aplicados no investimento do sistema de baixa densidade, determinam maiores vantagens desse último. Afinal, a medida que incorporam-se mais anos na análise ao longo do período, o sistema que mobiliza menos capital inicialmente e traz receitas consideráveis, mesmo não sendo as maiores, apresenta melhores resultados.

A análise de investimento comparativa dos sistemas de cultivo de macieiras de baixa, alta e super alta densidades, através de quatro métodos de análise (VPL, TIR, “Pay Back” e Razão B/C), revelou então ser o sistema de super alta densidade o mais indicado para implantação nos métodos do VPL, TIR e “Pay Back”, enquanto pelo método da Razão B/C o sistema de baixa densidade deve ser o escolhido, considerando-se os dez anos de análise. No entanto, neste método da Razão B/C, assim como na TIR, ocorre uma inversão nos resultados, sendo os valores favoráveis ao sistema de alta densidade até o oitavo ano; já nos anos nove e dez a observação dos valores indica o sistema de baixa densidade.

Desta forma, observa-se inconsistência no resultado da Razão B/C com os resultados dos demais métodos, o que gera indecisões quanto ao projeto de investimento que deve ser implementado. Entretanto, sendo o investimento inicial

elevado a causa da desaprovação do sistema de super alta densidade no cálculo da Razão B/C, e considerando-se que este deve ser o sistema escolhido pelos outros três métodos empregados, constata-se ser o sistema de cultivo de super alta densidade o que possui as melhores referências para implantação, principalmente se o investidor dispuser do capital para o investimento inicial.

A disponibilidade de capital para a implantação de pomares de macieiras pode ser superada pelo oferecimento de crédito para investimento pelas instituições habilitadas. A viabilidade de captar ou oferecer crédito para investir nos sistemas de cultivo de macieiras depende das taxas de juros aplicadas. Desta maneira, essas taxas devem ser comparadas com aquelas obtidas diretamente pelo cálculo da TIR, o que, observando-se as elevadas taxas calculadas na TIR, provavelmente irá mostrar que a obtenção ou oferta de crédito para investimento é viável.

A partir da análise de investimento que demonstrou a aprovação dos sistemas de super alta densidade e de alta densidade pode-se realizar a análise de sensibilidade dos projetos. Assim, a seguir serão alterados alguns coeficientes utilizados nos cálculos de custos e de receitas para simular diferentes situações e observar possíveis alterações nos resultados.

5.2. Análise de sensibilidade dos sistemas de cultivo

A análise de sensibilidade permite avaliar mudanças nos resultados decorrentes de possíveis alterações nos coeficientes de produtividade e preços adotados nos projetos avaliados anteriormente. Desta forma, pode-se fornecer mobilidade à análise, uma vez que, modificando-se alguns coeficientes ou preços, é

possível verificar a viabilidade dos sistemas submetidos a contextos diferentes ou simular a implementação de sistemas distintos aos abordados nesse trabalho.

Em decorrência da avaliação comparativa entre diferentes sistemas de cultivo de macieiras, a análise de sensibilidade também procura abordar as simulações e suas conseqüências comparativamente. Assim, trata-se de verificar em quais situações, aumento ou redução de preços e custos, os sistemas tornam-se desaconselháveis à implementação, partindo da análise de investimento anterior.

A redução gradativa do preço de comercialização da maçã faz com que os sistemas sejam desaprovados como investimento para as taxas de juros e o período considerado na análise. Os sistemas de cultivo tornam-se impróprios para implementação seguindo uma determinada ordem de acordo com os seus resultados como projetos de investimento. Isso indica que o último sistema a ser descartado como investimento é aquele que apresentou os melhores resultados iniciais e vice-versa.

O sistema de cultivo de baixa densidade não é mais aprovado por nenhum dos métodos utilizados quando o preço de comercialização da fruta atinge US\$ 0,11. De outra forma, o preço da maçã pode reduzir até valores superiores a este que o sistema ainda seria aprovado pelo VPL, considerando-se as taxas de juros utilizadas e um horizonte de dez anos. Por outro lado, a este preço, os demais sistemas de cultivo ainda são aprovados; o de alta densidade considerando-se taxas de juros de 6% ou menos e horizonte de nove anos ou mais e o de super alta densidade com taxas de juros iguais ou inferiores a 4% e oito anos ou mais.

O sistema de alta densidade, seguindo a mesma interpretação anterior, torna-se inviável se o preço de comercialização for reduzido a US\$ 0,103. O de super alta

densidade, com o preço submetido a este valor, ainda é aprovado a taxas de juros de 4% ou menores e horizonte de análise de nove anos ou mais.

O sistema de super alta densidade, por sua vez, é desaconselhado para implementação quando a redução do preço atingir o valor de US\$ 0,097. Isso indica que se o valor de comercialização da maçã apresentar uma redução igual ou inferior a esta, nenhum dos sistemas de cultivo propostos são viáveis como projeto de investimento, considerando-se as taxas de juros e o horizonte de tempo utilizado.

Em relação aos custos, de maneira inversa a da redução de preços, na medida em que se aumentam os custos, os sistemas de cultivo vão tornando-se inviáveis, seguindo uma ordem semelhante a anterior. Observa-se, assim, que um aumento geral nos custos de produção de 88% faz o sistema de baixa densidade ser desaprovado, enquanto os outros sistemas continuam sendo apropriados para implementação. O alta densidade, com esse incremento nos custos, apresenta o VPL positivo a partir do ano oito com taxa de juros de 4%, e o super alta densidade no oitavo ano com taxa de juros de 6%.

A duplicação nos custos gerais de produção torna o sistema de alta densidade inviável para implementação em todos os métodos de análise utilizados para o horizonte de tempo e taxa de juros considerados. O sistema de super alta densidade, entretanto, ainda é aprovado pelo VPL no ano nove a uma taxa de juros de 6% ou menos e no ano dez a taxa de juros igual ou inferior a 8%. O “Pay Back”, neste caso, ocorre no oitavo ano e, avaliando-se pelo método da Razão B/C, este sistema já é desaprovado.

O sistema de super alta densidade não é mais recomendável como projeto de investimento, considerando-se um horizonte de tempo de dez anos e as taxa juros

utilizadas, quando os custos gerais de produção aumentarem 2,2 vezes. Desta forma, constata-se que somente quando os custos de implantação e produção de macieiras mais do que duplicarem o cultivo dessa cultura torna-se inviável pelos três sistemas propostos.

De maneira geral, comparando-se os sistemas de alta densidade e o de super alta densidade, à medida em que se aumentam os preços de comercialização da fruta, melhores são os resultados do super alta densidade em relação ao alta densidade quanto ao VPL, à TIR e ao “Pay Back”. Isso ocorre devido ao início precoce na produção do super alta densidade e sua maior produção final. Assim, um possível aumento dos preços da maçã ocasionado, por exemplo, por uma redução na oferta, aumento do consumo ou diferenciação qualitativa do produto, aumenta as vantagens em se adotar o sistema de super alta densidade.

Por outro lado, a redução nos preços de comercialização do produto, não altera a relação dos resultados entre os sistemas de cultivo avaliados, ou seja, permanece o super alta densidade o mais indicado quanto ao VPL, à TIR e ao “Pay Back” e o alta densidade quanto à Razão B/C.

A simulação de plantios de macieiras, nos sistemas propostos, para comercialização da fruta ao preço pago pela indústria (US\$ 0,04) indica inviabilidade de implantação de todos os projetos de investimento avaliados. Logo, o abandono dos pomares ou a incidência de intempéries em todos os períodos avaliados, o que é praticamente impossível, determinando a existência de frutas de baixa qualidade adquiridas somente pela indústria, resultaria na desaprovação de qualquer um dos sistemas de cultivo. Constata-se, com isso, que esses sistemas não são economicamente apropriados para o cultivo de frutas destinadas à indústria.

Outra simulação apropriada à análise de sensibilidade é a ausência de colheita no primeiro ano de cultivo de macieiras no sistema de super alta densidade. Afinal, para o produtor beneficiar-se dessa situação, é necessário alta especialização nas atividades técnicas desde o plantio, o que algumas vezes não ocorre, até mesmo por desinformação ou falta de experiência do produtor com o sistema ou com a cultura. Assim, trata-se de comparar os resultados do sistema de super alta densidade, sem produção no ano um, com os demais sistemas de cultivo.

O sistema de super alta densidade, quando não obtém a colheita de 8.000 kg por hectare no primeiro ano considerada no projeto inicial, apresenta resultados inferiores aos do alta densidade nos métodos avaliados com exceção do “Pay Back”. O VPL do sistema nessa simulação passa a ser positivo no ano quatro a uma taxa de juros anual de 12%, mesmo momento em que o alta densidade, mas com um valor calculado inferior. A TIR mostra valores positivos no ano quatro, sendo a taxa igual a 12,49%, enquanto, nesse mesmo ano, para o alta densidade a taxa é de 15,79%. O “Pay Back” passa a ser positivo no ano quatro, ainda com valores superiores ao alta densidade que também apresenta valores positivos para esse método neste ano. Quanto a Razão B/C os resultados do super alta densidade, que já eram inferiores aos do alta densidade, nessa simulação tornam-se ainda piores e desaconselham ainda mais este sistema.

Nota-se que o sistema de cultivo em alta densidade mostra resultados mais compensatórios nos três mais importantes métodos de análise de investimentos utilizados (VPL, TIR e Razão B/C) quando comparado ao super alta densidade sem colheita no primeiro ano. Isso indica que é mais seguro optar pelo sistema de alta densidade em situações nas quais os produtores não são bem assessorados

tecnicamente ou não possuem experiência na cultura, já que as chances de ocorrerem descuidos que acarretem na ausência de produção no ano um são maiores.

Em relação ao sistema de baixa densidade, o super alta densidade sem produção no primeiro ano ainda mostra resultados superiores nos métodos avaliados com exceção da Razão B/C. Isso demonstra a reduzida capacidade de rendimentos deste sistema como investimento em comparação aos demais mesmo considerando-se a ausência de colheita no ano um do super alta densidade. Pode-se considerar, então, o sistema de baixa densidade o menos indicado para implementação de novos pomares. Situação que já vem ocorrendo na região produtora, onde se observa o adensamento no cultivo dos novos pomares.

A análise de sensibilidade traz um complemento aos resultados, expondo as possibilidades e limites da implantação dos diferentes projetos estudados. No entanto, esta análise considera apenas uma variável de cada vez, o que a torna limitada quanto à observação de aspectos mais aprofundados de risco. Para isto, necessitar-se-ia de uma distribuição das probabilidades de ocorrência de situações adversas e de suas conseqüências. Com isto, poder-se-ia implementar métodos mais específicos à análise de risco como o Método de Monte Carlo, que utiliza uma distribuição de probabilidade das variáveis relevantes ao projeto para obter também uma distribuição de frequência do indicador de escolha (TIR ou VPL), ou seja, verificar-se a probabilidade de o projeto ser aprovado ou não.

Assim, os resultados da comparação dos sistemas de cultivo de macieiras propostos e das simulações da análise de sensibilidade, mesmo com suas limitações, apresentam interações relevantes que levam a discussão das conclusões alcançadas na pesquisa.

CAPÍTULO 6 – CONCLUSÃO

A avaliação da cultura da macieira, do seu cenário econômico e dos sistemas de cultivo específicos como alternativas de investimento para o produtor no município de Vacaria possibilitam a visualização de características e aspectos da rentabilidade dessa atividade agrícola. Assim, a partir da análise comparativa dos sistemas de cultivo de baixa, alta e super alta densidade e das demais interações realizadas, bem como do contexto econômico da cultura e da descrição das atividades nela desenvolvidas, pode-se depreender algumas conclusões que serão expostas a seguir.

A observação do cenário econômico da maçã a nível internacional e nacional, quanto à produção, à área cultivada, ao comércio internacional, ao consumo e aos preços, revela a importância crescente da fruta, principalmente no Brasil e mais especificamente na Região Sul. Afinal, constata-se uma ampliação significativa da área cultivada e da produção na década de 90 no Brasil, além de incrementos na comercialização da fruta com o exterior com volumes consideráveis de exportação em poucos anos e a relevante capacidade de geração de empregos, fixos e temporários, da cultura.

Por outro lado, o desenvolvimento da cultura vem reduzindo o preço de comercialização da maçã no mercado interno e conseqüentemente o valor recebido pelo produtor. Além disso, o consumo brasileiro de maçã, embora tenha aumentado na última década, continua muito baixo quando comparado aos países europeus e baixo em relação a Argentina, país vizinho e tradicional produtor de maçãs, revelando a capacidade de expansão dessa atividade no Brasil.

A análise dos aspectos técnicos referentes à cultura da macieira e aos três sistemas de cultivo abordados mostra a especialização da cultura com processos e tecnologias próprias. Isto se evidencia ainda mais à medida em que se apresentam os sistemas de cultivo, nos quais as particularidades identificadas em cada um dos sistemas determinam a necessidade de conhecimento e preparo da mão-de-obra encarregada e originam enfim as estruturas de custos e receitas utilizadas na análise de investimentos que mostra o sistema mais indicado para implantação.

A metodologia de análise de projetos de investimento utilizada no estudo – métodos do Valor Presente Líquido (VPL), da Taxa Interna de Retorno (TIR), do Período de Recuperação do Capital (PRC) ou “Pay Back” e da Razão Benefício/Custo – embora seja relativamente simples, mostra-se eficiente e adequada para comparação de diferentes sistemas de cultivo ou tecnologias de produção empregadas em determinada cultura. Esses métodos buscam demonstrar a situação de cada sistema de cultivo e suas possibilidades de rentabilidade ao investidor, baseando-se nos seus fluxos de receitas e despesas ao longo de um determinado período. Assim, após a aplicação e cálculo dos métodos, obtém-se resultados numéricos para cada tecnologia de cultivo que são comparados com maior facilidade.

A opção pela utilização da metodologia de análise de investimento e não pela programação linear se deve pela ausência de informações confiáveis para se supor coeficientes ou valores para as restrições quanto a capital e a terra, por exemplo. Isso ocorre justamente pelo perfil dos produtores da região de Vacaria, que é bastante variado, mas na maioria das vezes decide pelo investimento na cultura quando dispõe de recursos (terra e capital). Assim, no momento de implantar os pomares, os

produtores buscam adotar as inovações tecnológicas recomendadas pela pesquisa e assistência técnica, a fim de manter os benefícios de seus investimentos por mais tempo.

A observação do investimento inicial empregado em cada sistema de cultivo analisado mostra que o sistema de super alta densidade necessita do maior capital inicial para investimento, seguido pelo de alta densidade e pelo de baixa densidade, que requer o menor investimento inicial. Isso é reflexo principalmente da representatividade do valor das mudas na implantação dos sistemas, já que na medida em que os pomares são mais densos, maior é o investimento inicial. Além disso, no de super alta densidade a construção da espaldeira acrescenta ainda mais despesas à implementação do pomar.

Os resultados da análise de investimento dos sistemas de cultivo de baixa, alta e super alta densidade indicaram este último como o mais apropriado para implementação pelos métodos do VPL e “Pay Back”. A TIR também apresentou valores favoráveis ao super alta densidade até o ano oito, sendo que nos anos nove e dez, os resultados referentes ao alta densidade tornaram-se superiores. Quanto a Razão B/C, o sistema de alta densidade obteve resultados que o indicam como investimento mais apropriado em relação aos demais até o oitavo ano, enquanto no nono e décimo ano o de baixa densidade apresentou resultados melhores.

Desta forma, nota-se uma inconsistência nos resultados referentes aos métodos do VPL, TIR e “Pay Back”, que indicam o sistema de super alta densidade como mais apropriado, e o método da Razão B/C, que identifica o de alta densidade com melhores resultados. Isso ocorre principalmente em decorrência do investimento inicial necessário em cada sistema, uma vez que na Razão B/C, o sistema com

elevado investimento inicial, como é o caso do super alta densidade, torna-se penalizado pela fórmula do método que considera sempre os benefícios obtidos ao longo dos anos dividido pelo capital investido inicialmente.

Os resultados da análise de investimento mostram uma maior aprovação dos sistemas cultivados em densidades de plantio mais elevadas. Essa tendência já é observada na região produtora, uma vez que os novos pomares estão sendo com maiores quantidades de plantas por área, e, inclusive pomares já estabelecidos, são adensados, recebendo novas mudas nos espaços entre as plantas na linha de plantio.

A análise de sensibilidade realizada após a avaliação inicial dos projetos de investimento mostra que a redução nos preços de comercialização da maçã elimina gradativamente a viabilidade de implementação dos diferentes sistemas de cultivo. O sistema com os piores resultados na análise de investimento é o primeiro a tornar-se inviável e assim sucessivamente. Com isso, os preços podem ser reduzidos até US\$ 0,097 quando o sistema de super alta densidade não é mais recomendado para implementação, bem como nenhum dos outros.

O aumento nos custos de produção também inviabiliza os projetos de investimento. Da mesma forma, o sistema que apresentou os piores resultados na análise de investimento é descartado em primeiro lugar. Verifica-se, neste caso, que somente quando os custos de produção atingirem valores 2,2 vezes maiores, todos os sistemas de cultivo de macieiras ficam inviáveis, sendo o último a ser reprovado o super alta densidade.

Realizando-se a análise de sensibilidade pode-se observar ainda que os sistemas de cultivo de macieiras propostos não são adequados à venda de toda a produção somente para indústria. Além disso, a ausência de produção no primeiro

ano do sistema de super alta densidade, acarreta em resultados mais satisfatórios no sistema de alta densidade.

Desta forma, é mais apropriado recomendar-se a utilização do sistema de alta densidade para produtores ainda não perfeitamente adaptados e familiarizados à cultura ou que não possuam condições de dispor de assistência técnica e mão-de-obra com maior qualificação. Afinal, nessas situações, a probabilidade de ocorrerem problemas que resultem na ausência de produção no primeiro ano são maiores.

Pode-se recomendar, enfim, como melhor alternativa de investimento na implantação de pomares de macieiras, em condições normais, o sistema de cultivo de super alta densidade, já que essa tecnologia apresentou resultados superiores em três dos quatro métodos de análise utilizados (VPL, TIR e “Pay Back”) e em apenas um (Razão B/C) foi superado pelo alta densidade. Além disso, devendo-se o resultado pior na Razão B/C ser ocasionado pelo elevado investimento inicial do projeto, se o produtor investidor tiver a sua disposição o capital para suprir este custo inicial, ele tem condições de alcançar resultados mais satisfatórios adotando o sistema de super alta densidade.

O estudo apresentado, apesar de apontar o sistema de cultivo mais apropriado para implementação em determinadas circunstâncias, utiliza métodos de análise de investimento nos quais adotam-se valores médios da região produtora do município de Vacaria. Desta forma, a análise pode estar compatível às condições de alguns produtores, mas inadequada para outros.

Assim, os resultados e conclusões obtidos necessitam ser interpretados com cuidado pelos produtores. Indicar o sistema de cultivo de super alta densidade como o mais rentável para investimento na implantação de novos pomares de macieiras,

baseando-se nesta pesquisa, pode não ser apropriado pois este sistema nem sempre é o que apresenta os melhores resultados e deve ser o escolhido. Portanto, torna-se necessário os produtores verificarem suas situações específicas, em relação a sua familiarização com a cultura e à disponibilidade de mão-de-obra qualificada, no momento de optar por um sistema ou outro.

A comparação de sistemas de cultivo de macieiras adotados em Vacaria apresentada neste trabalho é relevante para sinalizar e, até mesmo comprovar metodologicamente, a supremacia da rentabilidade econômica dos sistemas mais densos. No entanto, mostra-se relevante a extensão da análise para situações mais específicas de uma propriedade com seu sistema de cultivo em particular, podendo-se utilizar para isso métodos mais elaborados de programação matemática ou programação linear.

A análise apresentada, considerando-se coeficientes e custos por hectare para comparar os sistemas de cultivo, ou seja, sem considerar os efeitos de escala de produção, levanta dúvidas sobre as conseqüências nos resultados de uma análise por estabelecimentos de tamanhos variáveis. Isso demonstra um novo contexto que pode ser avaliado na análise econômica de um ou mais dos sistemas de cultivo pesquisados. Além disso, pode-se incluir outras culturas na análise como diferentes frutíferas, horticultura, floricultura, buscando a diversificação da propriedade.

Na análise de sensibilidade, por sua vez, poder-se-ia verificar as conseqüências ocasionadas nos resultados após a realização de uma análise de risco, considerando-se a distribuição de probabilidades de alterações nas variáveis relevantes. Isto poderia ser realizado de maneira adequada utilizando-se, por exemplo o Método de Monte Carlo.

Este estudo, enfim, avalia os sistemas de cultivo de macieira utilizados pelos produtores dentro de um enfoque econômico, no qual não vem sendo abordado com frequência. Espera-se, dessa forma, que esta pesquisa, além de indicar o sistema mais rentável para o produtor em Vacaria, seja inspiradora de novos trabalhos na área da fruticultura, principalmente da pomicultura que vem tornando-se cada vez mais importante para agricultura do Rio Grande do Sul e do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A CULTURA da macieira no Paraná. Londrina, Fundação Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), 1988. Circular nº 50
- ABPM (ASSOCIAÇÃO Brasileira de Produtores de Maçã). Banco de dados. www.pwa.com.br/abpm/, dez./1999.
- AGAPOMI (Associação Gaúcha dos Produtores de Maçã e Pêra). Maçã – Evolução da cultura no Rio Grande do Sul. **Jornal da Associação Gaúcha dos Produtores de Maçã e Pêra**. Vacaria, out./1999. (edição 108)
- BATALHA, M. O. (coord.). **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 1997. v. 2.
- BERTONI, R. B., SILVA, P. G. S. **Perfil sócio-econômico de Vacaria**. Vacaria (RS): Prefeitura Municipal, 1997.
- BOEHLJE & EIDMAN, M. D., EIDMAN, V. R. **Farm management**. New York: John Wiley & Sons, 1989.
- BORGES, L. C. Comercialização da maçã. **Anais do II Encontro de Tecnologia em Fruticultura de Clima Temperado**. Vacaria (RS): Universidade de Caxias do Sul (UCS), 1995.
- CASWELL, J. A., KLEINSHIMIT, J. K. Using benefit-cost for settling federalism disputes: an application to food safety regulation. **American Journal of Agricultural Economics**, St. Paul, v. 79, n. 1, p. 24-38. feb./1997.
- COGO, C. Tendências de mercado safra 95/96. **Seminário Técnico Mercadológico Ciba Agro**. São Paulo, 1996.
- DOSSA D., VILCAHUMANN L. J. M., MEDRADO M. M. J. Estratégia de cultivo num sistema de produção agroflorestal com erva-mate. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 37, Foz do Iguaçu. **Anais ...**, Brasília, SOBER, 1999.
- DUARTE, J. e OUTROS. **Poda e condução de macieiras**. Porto Alegre: Fundação Gaúcha do Trabalho e Ação Social/Governo do Estado do Rio Grande do Sul, dez./ 1992.
- EBERT, A., RAASCH, Z. **Condução da macieira em sistemas de baixa e alta densidade**. Florianópolis: EMPASC, 1988. (Boletim técnico nº 45)
- EHRlich, P. J. **Engenharia econômica: avaliação e seleção de projetos de investimento**. São Paulo: Atlas, 1989.

FAO. www.fao.org, dez./1999.

GALESNE, A., FENSTERSEIFER, J. E., LAMB R. **Decisões de investimento da empresa**. São Paulo: Atlas, 1999.

GONÇALVES, J. S. e OUTROS. Frutas. **Prognóstico Agrícola**, São Paulo, v. 2, p. 195-220. set./1998.

GRANDO, M. Z. (org.) **Agropecuária do Rio Grande do Sul 1980-1990: a caminho da eficiência**. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, 1997.

HANSON, J. C., LICHTENBERG, E., PETERS, S. E. Organic versus conventional grain production in the mid-Atlantic: an economic and farming system overview. **American Journal of Alternative Agriculture**, Greenbelt, v. 12, n. 1, p. 2-9. jan./1997.

HENTSCHEKE, R. **Maçã: estudo da situação catarinense frente ao MERCOSUL**. Florianópolis: EPAGRI, 1993. (Documentos nº 48)

HIRSCHFELD, H. **Engenharia econômica**. São Paulo: Atlas, 1982.

LEVANTAMENTO de reconhecimento dos solos no Estado do Rio Grande do Sul. Recife: Ministério da Agricultura, 1973. (Boletim técnico nº 30)

LEVIEN, M. E. A. **Análise econômica dos tipos e formas de organização da produção de suínos em Santa Catarina**. Porto Alegre: UFRGS, 1997. (Dissertação de Mestrado em Economia Rural).

LICHTENBERG, E. The economics of cosmetic pesticide use. **American Journal of Agricultural Economics**, St. Paul, v. 79, n. 1, p. 39-46, feb./1997.

MAGALHÃES, C. A. **Planejamento da empresa rural: métodos de planejamento e processos de avaliação**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1994.

MANUAL da cultura da macieira. Florianópolis: Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária (EMPASC), 1986.

NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários**. São Paulo: Atlas, 1987.

PETRI, J. L., MONDARDO, M., LEITE, G. B. Influência da densidade de plantio na produção e qualidade dos frutos da macieira cv. Fuji. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 20, n. 1, p. 45-52, abr./1998.

PIZZOL, S. J. S., MARTINES FILHO, J. G., CARVALHO, P. H. A. G. Custo de produção e viabilidade econômica da cultura do Maracujá Amarelo (*Passiflora edulis*) no Estado de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 37, Foz do Iguaçu. **Anais ...**, Brasília, SOBER, 1999.

RIGATTO, P. **Viabilidade econômica de sistemas de produção para regiões de várzeas.** Porto Alegre: UFRGS, 1992. (Dissertação de Mestrado em Economia Rural).

WORLD apple review. Creston Lane: A Publication of Belrose, Inc., 1998.

ANEXOS

ANEXO A: Calendário agrícola da cultura da macieira
a partir do quarto ano de cultivo *

junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro
trat. Fungicida (cobre) poda	trat. Fungicida (calda sulfocalcica) poda	trat.inverno (queda dormência) adubação solo adubação orgânica poda	trat. Fitossanitários (3 ou 4) adubação solo e foliar herbicida roçadas raleio	trat. Fitossanitários (3 ou 4) adubação foliar raleio	trat. Fitossanitários (2 ou 3) adubação foliar herbicida roçada raleio

dezembro	janeiro	fevereiro	março	abril	maio
trat. Fitossanitários (2)	trat. Fitossanitários (1 ou 2) colheita	colheita	colheita arqueamento galhos	colheita arqueamento galhos	

*(representativo para os três sistemas de cultivo, variedades Gala e Fuji)

ANEXO B: Estrutura de custos dos sistemas de cultivo

1 – Baixa densidade.

CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DE POMAR DE MACIEIRAS (US\$)

ÁREA:		1,0	Ha		
PLANTAS/HA		1.481	pl/ha		
ESPAÇAMENTO (em metros)		4,5	X1,5		
PRODUTIVIDADE		0	t/ha		
ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VLR. UNIT.	VLR. TOTAL	PARTIC. %
INSUMOS					
Mudas	un.	1.481,48	1,19	1.760,00	
TOTAL				1.760,00	49,55
CORRETIVOS E FERTILIZANTES					
Cloreto de potássio	ton.	0,50	237,60	118,80	
Super fosfato triplo	ton.	0,50	285,12	142,56	
Calcário	ton.	30,00	17,82	534,60	
Bórax	ton.	0,05	576,18	28,81	
TOTAL				824,77	23,22
MÃO-DE-OBRA					
Roçada	DH	8,00	7,55	60,40	
Retir. Pedras e raízes	HTr	4,00	8,14	32,55	
Retir. Pedras e raízes	DH	5,00	7,55	37,75	
Drenagem	HTr	3,00	8,14	24,41	
Drenagem	DH	5,50	7,55	41,52	
Subsolagem	HTr	5,00	35,64	178,20	
Arações (2)	HTr	8,00	8,14	65,10	
Gradagens (3)	HTr	9,00	8,14	73,24	
Marcação do pomar	DH	5,00	7,55	37,75	
Covamento e plantio	DH	12,00	7,55	90,60	
Rega e tutoramento	DH	10,00	7,55	75,50	
Manutenção estradas	HTr	1,50	8,14	12,21	
TOTAL				729,23	20,53
TRATOS CULTURAIS					
Aplicação calcário	HTr	10,00	8,14	81,38	
Aplicação calcário	DH	2,50	7,55	18,87	
Aplicação fertilizantes	HTr	5,00	8,14	40,69	
Aplicação fertilizantes	DH	0,50	7,55	3,77	
TOTAL				144,72	4,07
OUTROS TRABALHOS					
Transporte interno de insumos	HTr	2,00	8,14	16,28	
Transporte interno de insumos	DH	1,00	7,55	7,55	
TOTAL				23,83	0,67
ELABORAÇÃO PROJETO/ASSIST. TÉCNICA				69,65	1,96
TOTAL GERAL				3.552,19	100,00

CUSTO DE MANUTENÇÃO NO PRIMEIRO ANO (US\$)

ÁREA:	1,0	Ha
PLANTAS/HA	1.481	Pl/ha
ESPAÇAMENTO (em metros)	4,5 X 1,5	
PRODUTIVIDADE	0	t/ha

ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VLR. UNIT.	VLR. TOTAL	PARTIC. %
INSUMOS					
Reposição de mudas	un.	29,63	1,19	35,20	
TOTAL				35,20	3,74
CORRETIVOS E FERTILIZANTES					
Uréia	kg	50,00	0,17	8,32	
Nitrato de Cálcio	kg	100,00	0,24	23,76	
Nitrato de Potássio	kg	75,00	0,71	53,46	
Sulfato de Magnésio	kg	100,00	0,36	35,64	
Cloreto de Cálcio	kg	40,00	0,50	19,96	
Adubo Orgânico	ton.	2,00	11,88	23,76	
TOTAL				164,89	17,51
DEFENSIVOS					
QUEBRA DE DORMÊNCIA					
Óleo mineral	l.	11,00	1,37	15,03	
Dormex	l.	1,00	13,28	13,28	
Total quebra de dormência				28,31	3,01
INSETICIDAS					
Kilval	l.	0,50	19,10	9,55	
Sumithion	l.	1,50	12,30	18,44	
Dimetoato	l.	1,50	7,48	11,23	
Total inseticidas				39,22	4,17
FORMICIDAS					
K-Otrine 2P	kg	5,00	4,16	20,79	
Total formicidas				20,79	2,21
FUNGICIDAS					
Score	l.	0,14	100,80	14,11	
Anvil	l.	0,21	92,96	19,52	
Folicur	kg	0,42	33,20	13,95	
Sythane	kg	0,08	127,71	10,22	
Captan	kg	7,00	6,06	42,41	
Dithane	kg	7,00	5,23	36,59	
Cuprozeb	kg	5,25	7,01	36,80	
Clortalonil	kg	3,50	17,80	62,29	
Fitofos K	l.	3,50	10,28	35,97	
Cobre Sandoz	kg	2,10	5,58	11,73	
Total fungicidas				283,58	30,12

HERBICIDAS					
Gramoxone	l.	6,00	8,21	49,25	
Óleo mineral	l.	4,00	1,37	5,46	
Total herbicidas				54,72	5,81
TOTAL DEFENSIVOS				426,61	45,31
MÃO-DE-OBRA					
Aplic. Defensivos/fertiliz.	DH	20,00	7,55	150,99	
Replatio	DH	2,00	7,55	15,10	
TOTAL				166,09	17,64
SERVIÇOS MECANIZADOS					
Aplic. Defensivos/fertiliz.	HTr	16,00	8,14	130,20	
TOTAL				130,20	13,83
ELABORAÇÃO PROJETO/ASSIST. TÉCNICA				18,46	1,96
TOTAL GERAL MANUTENÇÃO PRIMEIRO ANO				941,47	100,00

CUSTO DE MANUTENÇÃO NO SEGUNDO ANO (US\$)

ÁREA:	1,0 ha
PLANTAS/HA	1.481 pl/ha
ESPAÇAMENTO (em metros)	4,5 X 1,5
PRODUTIVIDADE	0 t/ha

ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VLR. UNIT.	VLR. TOTAL	PARTIC. %
INSUMOS					
Reposição de mudas	un.	29,63	1,19	35,20	
TOTAL				35,20	2,40
CORRETIVOS E FERTILIZANTES					
Nitrato de Cálcio	kg	150,00	0,24	35,64	
Nitrato de Potássio	kg	100,00	0,71	71,28	
Sulfato de Magnésio	kg	45,00	0,39	17,37	
Cloreto de Cálcio	kg	50,00	0,50	24,95	
Zinco quelatizado	l.	4,00	1,84	7,34	
Magnésio quelatizado	l.	8,00	0,36	2,85	
Agroboro	kg	8,00	1,37	10,93	
TOTAL				170,37	11,60
DEFENSIVOS					
QUEBRA DE DORMÊNCIA					
Óleo mineral	l.	30,00	1,37	40,99	
Dormex	l.	6,00	13,28	79,69	
Total quebra de dormência				120,68	8,22
INSETICIDAS					
Kilval	l.	0,50	19,10	9,55	
Imidan	l.	2,00	13,84	27,68	
Sumithion	l.	1,50	12,30	18,44	
Supracid	l.	1,50	13,44	20,16	
Lebaycid	l.	1,00	26,61	26,61	
Dimetoato	l.	1,50	7,48	11,23	
Total inseticidas				113,67	7,74
FORMICIDAS					
K-Otrine 2P	kg	5,00	4,16	20,79	
Total formicidas				20,79	1,42
FUNGICIDAS					
Score	l.	0,16	100,80	16,13	
Anvil	l.	0,24	92,96	22,31	
Folicur	kg	0,24	33,20	7,97	
Stroby	l.	0,48	165,49	79,43	
Systhane	kg	0,10	127,71	12,77	
Captan	kg	10,00	6,06	60,59	
Dithane	kg	12,00	5,23	62,73	

Cuprozeb	kg	4,00	7,01	28,04	
Benlate	kg	0,80	29,12	23,29	
Clorotalonil	kg	4,00	17,80	71,19	
Cobre Sandoz	kg	2,40	5,58	13,40	
Aliette	kg	2,00	19,36	38,73	
Total fungicidas				436,57	29,73
HERBICIDAS					
Glifosato	l.	6,00	10,40	62,37	
Óleo mineral	l.	4,00	1,37	5,46	
Total herbicidas				67,83	4,62
TOTAL DEFENSIVOS				759,55	51,72
MÃO-DE-OBRA					
Aplic. Defensivos/fertiliz. DH		30,00	7,55	226,49	
Replantio	DH	7,00	7,55	52,85	
TOTAL				279,34	19,02
SERVIÇOS MECANIZADOS					
Aplic. Defensivos/fertiliz. HTr		24,00	8,14	195,31	
TOTAL				195,31	13,30
ELABORAÇÃO PROJETO/ASSIST. TÉCNICA				28,80	1,96
TOTAL GERAL MANUTENÇÃO SEGUNDO ANO				1.468,56	100,00

CUSTO DE MANUTENÇÃO NO TERCEIRO ANO (US\$)

ÁREA:	1,0	ha
PLANTAS/HA	1481,481481	pl/ha
ESPAÇAMENTO (em metros)	4,5 X 1,5	
PRODUTIVIDADE	20	t/ha

ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VLR. UNIT.	VLR. TOTAL	PARTIC. %
INSUMOS					
Reposição de mudas	un.	29,63	1,19	35,20	
TOTAL				35,20	1,64
CORRETIVOS E FERTILIZANTES					
Nitrato de Cálcio	kg	200,00	0,24	47,52	
Nitrato de Potássio	kg	100,00	0,71	71,28	
Sulfato de Magnésio	kg	50,00	0,39	19,31	
Cloreto de Cálcio	kg	50,00	0,50	24,95	
Zinco quelatizado	l.	4,00	1,84	7,34	
Magnésio quelatizado	l.	8,00	0,36	2,85	
Agroboro	kg	8,00	1,37	10,93	
TOTAL				184,18	8,56
DEFENSIVOS					
QUEBRA DE DORMÊNCIA					
Óleo mineral	l.	40,00	1,37	54,65	
Dormex	l.	5,00	13,28	66,41	
Total quebra de dormência				121,06	5,62
INSETICIDAS					
Lorsban	l.	1,50	11,52	17,29	
Imidan	Kg	4,00	13,84	55,36	
Sumithion	l.	3,00	12,30	36,89	
Supracid	l.	3,00	13,44	40,33	
Lebaycid	l.	1,00	26,61	26,61	
Dimetoato	l.	1,50	7,48	11,23	
Sanmite	l.	0,75	36,47	27,35	
Total inseticidas				215,05	9,99
FORMICIDAS					
K-Otrine 2P	kg	5,00	4,16	20,79	
Total formicidas				20,79	0,97
FUNGICIDAS					
Score	l.	0,20	100,80	20,16	
Anvil	l.	0,30	92,96	27,89	
Folicur	kg	0,30	33,20	9,96	
Stroby	l.	0,60	165,49	99,29	
Systhane	kg	0,12	127,71	15,33	
Captan	kg	12,50	6,06	75,74	

Dithane	kg	17,50	5,23	91,48	
Cuprozeb	kg	5,00	7,01	35,05	
Benlate	kg	2,00	29,12	58,24	
Clorotalonil	kg	5,00	17,80	88,98	
Cobre Sandoz	kg	3,00	5,58	16,75	
Fitofos K	l.	2,50	10,28	25,69	
Aliette	kg	2,50	19,36	48,41	
Total fungicidas				612,96	28,47
HERBICIDAS					
Glifosato	l.	6,00	10,40	62,37	
Óleo mineral	l.	4,00	1,37	5,46	
Total herbicidas				67,83	3,15
TOTAL DEFENSIVOS				1.037,69	48,20
MÃO-DE-OBRA					
Aplic. Defensivos/fertiliz.	DH	55,00	7,55	415,24	
Colheita e replantio	DH	16,00	7,55	120,80	
TOTAL				536,03	24,90
SERVIÇOS MECANIZADOS					
Aplic. Defensivos/fertiliz.	HTr	25,00	8,14	203,45	
Transp. Interno produção	HTr	14,00	8,14	113,93	
TOTAL				317,37	14,74
ELABORAÇÃO PROJETO/ASSIST. TÉCNICA				42,21	1,96
TOTAL GERAL MANUTENÇÃO TERCEIRO ANO				2.152,68	100,00

CUSTO DE MANUTENÇÃO A PARTIR DO QUARTO ANO (US\$)

Área	1,0ha						
Vazão	1.000 l/ha						
Produtividade	50.000 kg/ha						
Produto/data aplic.	Dose %	N. Trat.	Unid.	Quant.	Valor Unit.	Valor/ha	% Partic.
FUNGICIDAS							
cobre sandoz/junho	0,30	1,00kg		3,00	5,58	16,75	
calda sulfoc./julho	10,00	1,00l		100,00	0,27	26,73	
captan/outubro	0,25	8,00kg		20,00	6,06	121,18	
benlate/outubro	0,06	2,00kg		1,20	29,12	34,94	
strobby/outubro	0,02	3,00l		0,60	165,49	99,29	
systhane/setembro	0,01	2,00kg		0,22	127,71	28,10	
venturol/setembro	0,10	1,00kg		1,00	27,32	27,32	
score/outubro	0,02	2,00l		0,30	100,80	30,24	
anvil/setembro	0,02	2,00l		0,30	92,96	27,89	
mancozeb/outubro	0,25	6,00kg		15,00	6,28	94,27	
folicur/outubro	0,03	2,00l		0,60	33,20	19,92	
cercobin/dezembro	0,08	1,00kg		0,80	19,90	15,92	
aliette/outubro	0,25	1,00kg		2,50	19,36	48,41	
ridomil/outubro	0,30	1,00kg		3,00	27,56	82,68	
delan/setembro	0,10	2,00kg		2,00	45,26	90,53	
TOTAL FUNGICIDAS						764,17	17,41
TRATAMENTO DE INVERNO							
óleo mineral/agosto	4,00	1,00l		40,00	1,37	54,65	
dormex/agosto	0,40	1,00l		4,00	13,28	53,13	
TOTAL TRATAMENTO INVERNO						107,78	2,46
INSETICIDAS/ACARICIDAS							
formicidas/setembro				2,00	4,16	8,32	
lebaycid/novembro	0,10	2,00l		2,00	23,49	46,99	
malatol/outubro	0,10	2,00l		2,00	4,28	8,55	
dipterex/outubro	0,20	2,00l		4,00	9,30	37,18	
sumithion/dezembro	0,15	2,00l		3,00	12,30	36,89	
kilval/outubro	0,10	1,00l		1,00	19,10	19,10	
carbaril/janeiro	0,10	2,00kg		2,00	14,67	29,34	
melaço/outubro	5,00	2,00l		100,00	0,18	17,82	
lorsban/novembro	0,15	2,00l		3,00	11,52	34,57	
vertimec/novembro	0,10	1,00l		1,00	105,73	105,73	
assist/novembro	0,10	1,00l		1,00	2,38	2,38	
sanmite/dezembro	0,08	1,00l		0,75	36,47	27,35	
imidan/dezembro	0,20	4,00l		8,00	13,84	110,72	
dimetoato/janeiro	0,15	2,00l		3,00	7,48	22,45	
decis/novembro	0,05	1,00l		0,50	21,46	10,73	
supracid/novembro	0,15	1,00l		1,50	13,44	20,16	
TOTAL INSETICIDAS/ACARICIDAS						538,29	12,26

TRATAMENTOS ESPECIAIS

raizon/outubro	0,01	2,00kg	0,20	95,97	19,19
cloreto de Ca/set.	0,60	8,00kg	48,00	0,50	23,95
zinco quelatizado/out.	0,30	2,00l	6,00	1,84	11,01
boro/setembro	0,15	3,00kg	4,50	1,37	6,15
cálcio quelatizado/out.	0,30	2,00kg	6,00	2,04	12,26
nitrato de Ca/set.	0,50	5,00kg	25,00	0,24	5,94
magnésio quel./nov.	0,30	2,00l	6,00	0,36	2,14
nitrato de K/out.	0,25	5,00kg	12,50	0,71	8,91
óleo mineral/outubro	0,20	2,00l	4,00	1,37	5,46

TOTAL TRATAMENTOS ESPECIAIS 95,02 2,16

HERBICIDAS

roundup/setembro	1,50	3,00l	4,50	7,15	32,18
óleo mineral/setembro	0,50	3,00l	1,50	1,37	2,05
flumizyn 500/setembro	0,04	2,00l	0,08	311,85	24,95

TOTAL HERBICIDAS 59,18 1,35

ADUBAÇÃO VIA SOLO

uréia/setembro	kg	200,00	0,17	33,26
super fosfato triplo/agosto	kg	50,00	0,29	14,26
cloreto de potássio/agosto	kg	100,00	0,24	23,76
esterco de aves/agosto	ton.	5,00	11,88	59,40
nitrato de cálcio/setembro	ton.	200,00	0,24	47,52
nitrato de potássio/setembro	kg	200,00	0,71	142,56

TOTAL ADUBAÇÃO VIA SOLO 320,76 7,31

MÃO-DE-OBRA

eventual(poda, raleio, etc)/agosto a março	DH	45,00	7,23	325,57
fixa (tratos culturais)	DH	72,00	7,55	543,58
colheita/janeiro a abril	DH	60,00	7,55	452,98

TOTAL MÃO-DE-OBRA 1.322,14 30,12

MÁQUINAS

tratos culturais mecanizados	HTr	45,00	8,81	396,41
Transporte interno produção/janeiro a abril	HTr	35,00	8,81	308,32

TOTAL MÁQUINAS 704,72 16,06

Gastos extras eventuais 391,21 8,91

ASSISTÊNCIA TÉCNICA = 2% 86,07 1,96

TOTAL GERAL DO CUSTEIO 4.389,32 100,00

2 – Alta densidade.

CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DE POMAR DE MACIEIRAS (US\$)

ÁREA:		1,0	Ha		
PLANTAS/HA		2.500	pl/ha		
ESPAÇAMENTO (em metros)		4,0 X 1,0			
PRODUTIVIDADE		0	t/ha		
ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VLR. UNIT.	VLR. TOTAL	PARTIC. %
INSUMOS					
Mudas	un.	2.500,00	1,19	2.970,00	
TOTAL				2.970,00	62,05
CORRETIVOS E FERTILIZANTES					
Cloreto de potássio	ton.	0,50	237,60	118,80	
Super fosfato triplo	ton.	0,50	285,12	142,56	
Calcário	ton.	30,00	17,82	534,60	
Bórax	ton.	0,05	576,18	28,81	
TOTAL				824,77	17,23
MÃO-DE-OBRA					
Roçada	DH	8,00	7,55	60,40	
Retir. Pedras e raízes	HTr	4,00	8,14	32,55	
Retir. Pedras e raízes	DH	5,00	7,55	37,75	
Drenagem	HTr	3,00	8,14	24,41	
Drenagem	DH	5,50	7,55	41,52	
Subsolagem	HTr	5,00	35,64	178,20	
Arações (2)	HTr	8,00	8,14	65,10	
Gradagens (3)	HTr	9,00	8,14	73,24	
Marcação do pomar	DH	5,00	7,55	37,75	
Covamento e plantio	DH	12,00	7,55	90,60	
Rega e tutoramento	DH	10,00	7,55	75,50	
Manutenção estradas	HTr	1,50	8,14	12,21	
TOTAL				729,23	15,24
TRATOS CULTURAIS					
Aplicação calcário	HTr	10,00	8,14	81,38	
Aplicação calcário	DH	2,50	7,55	18,87	
Aplicação fertilizantes	HTr	5,00	8,14	40,69	
Aplicação fertilizantes	DH	0,50	7,55	3,77	
TOTAL				144,72	3,02
OUTROS TRABALHOS					
Transporte interno de insumos	HTr	2,00	8,14	16,28	
Transporte interno de insumos	DH	1,00	7,55	7,55	
TOTAL				23,83	0,50
ELABORAÇÃO PROJETO/ASSIST. TÉCNICA				93,85	1,96
TOTAL GERAL				4.786,39	100,00

CUSTO DE MANUTENÇÃO NO PRIMEIRO ANO (US\$\$)

ÁREA:		1,0	Ha		
PLANTAS/HA		2.500	pl/ha		
ESPAÇAMENTO (em metros)		4,0	X 1,0		
PRODUTIVIDADE		0	t/ha		
ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VLR. UNIT.	VLR. TOTAL	PARTIC. %
INSUMOS					
Reposição de mudas	un.	50,00	1,19	59,40	
TOTAL				59,40	6,15
CORRETIVOS E FERTILIZANTES					
Uréia	Kg	50,00	0,17	8,32	
Nitrato de Cálcio	Kg	100,00	0,24	23,76	
Nitrato de Potássio	Kg	75,00	0,71	53,46	
Sulfato de Magnésio	Kg	100,00	0,36	35,64	
Cloreto de Cálcio	Kg	40,00	0,50	19,96	
Adubo Orgânico	ton.	2,00	11,88	23,76	
TOTAL				164,89	17,07
DEFENSIVOS					
QUEBRA DE DORMÊNCIA					
Óleo mineral	l.	11,00	1,37	15,03	
Dormex	l.	1,00	13,28	13,28	
Total quebra de dormência				28,31	2,93
INSETICIDAS					
Kilval	l.	0,50	19,10	9,55	
Sumithion	l.	1,50	12,30	18,44	
Dimetoato	l.	1,50	7,48	11,23	
Total inseticidas				39,22	4,06
FORMICIDAS					
K-Otrine 2P	Kg	5,00	4,16	20,79	
Total formicidas				20,79	2,15
FUNGICIDAS					
Score	l.	0,14	100,80	14,11	
Anvil	l.	0,21	92,96	19,52	
Folicur	Kg	0,42	33,20	13,95	
Systhane	Kg	0,08	127,71	10,22	
Captan	Kg	7,00	6,06	42,41	
Dithane	Kg	7,00	5,23	36,59	
Cuprozeb	Kg	5,25	7,01	36,80	
Clorotalonil	Kg	3,50	17,80	62,29	
Fitofos K	l.	3,50	10,28	35,97	
Cobre Sandoz	Kg	2,10	5,58	11,73	
Total fungicidas				283,58	29,35

HERBICIDAS					
Gramoxone	1.	6,00	8,21	49,25	
Óleo mineral	1.	4,00	1,37	5,46	
Total herbicidas				54,72	5,66
TOTAL DEFENSIVOS				426,61	44,16
MÃO-DE-OBRA					
Aplic. Defensivos/fertiliz.	DH	20,00	7,55	150,99	
Replatio	DH	2,00	7,55	15,10	
TOTAL				166,09	17,19
SERVIÇOS MECANIZADOS					
Aplic. Defensivos/fertiliz.	HTr	16,00	8,14	130,20	
TOTAL				130,20	13,48
ELABORAÇÃO PROJETO/ASSIST. TÉCNICA				18,94	1,96
TOTAL GERAL MANUTENÇÃO PRIMEIRO ANO				966,15	100,00

CUSTO DE MANUTENÇÃO NO SEGUNDO ANO (US\$)

ÁREA:	1,0	ha
PLANTAS/HA	2.500	pl/ha
ESPAÇAMENTO (em metros)	4,0	X 1,0
PRODUTIVIDADE	10	t/ha

ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VLR. UNIT.	VLR. TOTAL	PARTIC. %
INSUMOS					
Reposição de mudas	un.	50,00	1,19	59,40	
TOTAL				59,40	3,87
CORRETIVOS E FERTILIZANTES					
Nitrato de Cálcio	Kg	150,00	0,24	35,64	
Nitrato de Potássio	Kg	100,00	0,71	71,28	
Sulfato de Magnésio	Kg	45,00	0,39	17,37	
Cloreto de Cálcio	Kg	50,00	0,50	24,95	
Zinco quelatizado	l.	4,00	1,84	7,34	
Magnésio quelatizado	l.	8,00	0,36	2,85	
Agroboro	Kg	8,00	1,37	10,93	
TOTAL				170,37	11,10
DEFENSIVOS					
QUEBRA DE DORMÊNCIA					
Óleo mineral	l.	30,00	1,37	40,99	
Dormex	l.	6,00	13,28	79,69	
Total quebra de dormência				120,68	7,86
INSETICIDAS					
Kilval	l.	0,50	19,10	9,55	
Imidan	l.	2,00	13,84	27,68	
Sumithion	l.	1,50	12,30	18,44	
Supracid	l.	1,50	13,44	20,16	
Lebaycid	l.	1,00	26,61	26,61	
Dimetoato	l.	1,50	7,48	11,23	
Total inseticidas				113,67	7,41
FORMICIDAS					
K-Otrine 2P	Kg	5,00	4,16	20,79	
Total formicidas				20,79	1,35
FUNGICIDAS					
Score	l.	0,16	100,80	16,13	
Anvil	l.	0,24	92,96	22,31	
Folicur	Kg	0,24	33,20	7,97	
Stroby	l.	0,48	165,49	79,43	
Systhane	Kg	0,10	127,71	12,77	
Captan	Kg	10,00	6,06	60,59	

Dithane	Kg	12,00	5,23	62,73	
Cuprozeb	Kg	4,00	7,01	28,04	
Benlate	Kg	0,80	29,12	23,29	
Clorotalonil	Kg	4,00	17,80	71,19	
Cobre Sandoz	Kg	2,40	5,58	13,40	
Aliette	Kg	2,00	19,36	38,73	
Total fungicidas				436,57	28,45
HERBICIDAS					
Glifosato	l.	6,00	10,40	62,37	
Óleo mineral	l.	4,00	1,37	5,46	
Total herbicidas				67,83	4,42
TOTAL DEFENSIVOS				759,55	49,49
MÃO-DE-OBRA					
Aplic. Defensivos/fertiliz.	DH	30,00	7,55	226,49	
Colheita e replantio	DH	7,00	7,55	52,85	
TOTAL				279,34	18,20
SERVIÇOS MECANIZADOS					
Aplic. Defensivos/fertiliz.	HTr	24,00	8,14	195,31	
Transp. Interno produção	HTr	5,00	8,14	40,69	
TOTAL				236,00	15,38
ELABORAÇÃO PROJETO/ASSIST. TÉCNICA				30,09	1,96
TOTAL GERAL MANUTENÇÃO SEGUNDO ANO				1.534,75	100,00

CUSTO DE MANUTENÇÃO NO TERCEIRO ANO (US\$)

ÁREA:	1,0	ha
PLANTAS/HA	2500	pl/ha
ESPAÇAMENTO (em metros)	4,0 X	1,0
PRODUTIVIDADE	25	t/ha

ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VLR. UNIT.	VLR. TOTAL	PARTIC. %
INSUMOS					
Reposição de mudas	un.	50,00	1,19	59,40	
TOTAL				59,40	2,75
CORRETIVOS E FERTILIZANTES					
Nitrato de Cálcio	Kg	200,00	0,24	47,52	
Nitrato de Potássio	Kg	100,00	0,71	71,28	
Sulfato de Magnésio	Kg	50,00	0,39	19,31	
Cloreto de Cálcio	Kg	50,00	0,50	24,95	
Zinco quelatizado	l.	4,00	1,84	7,34	
Magnésio quelatizado	l.	8,00	0,36	2,85	
Agroboro	Kg	8,00	1,37	10,93	
TOTAL				184,18	8,52
DEFENSIVOS					
QUEBRA DE DORMÊNCIA					
Óleo mineral	l.	40,00	1,37	54,65	
Dormex	l.	5,00	13,28	66,41	
Total quebra de dormência				121,06	5,60
INSETICIDAS					
Lorsban	l.	1,50	11,52	17,29	
Imidan	Kg	4,00	13,84	55,36	
Sumithion	l.	3,00	12,30	36,89	
Supracid	l.	3,00	13,44	40,33	
Lebaycid	l.	1,00	26,61	26,61	
Dimetoato	l.	1,50	7,48	11,23	
Sanmite	l.	0,75	36,47	27,35	
Total inseticidas				215,05	9,95
FORMICIDAS					
K-Otrine 2P	Kg	5,00	4,16	20,79	
Total formicidas				20,79	0,96
FUNGICIDAS					
Score	l.	0,20	100,80	20,16	
Anvil	l.	0,30	92,96	27,89	
Folicur	Kg	0,30	33,20	9,96	
Stroby	l.	0,60	165,49	99,29	
Systhane	Kg	0,12	127,71	15,33	

Captan	Kg	12,50	6,06	75,74	
Dithane	Kg	17,50	5,23	91,48	
Cuprozeb	Kg	5,00	7,01	35,05	
Benlate	Kg	2,00	29,12	58,24	
Clorotalonil	Kg	5,00	17,80	88,98	
Cobre Sandoz	Kg	3,00	5,58	16,75	
Fitofos K	l.	2,50	10,28	25,69	
Aliette	Kg	2,50	19,36	48,41	
Total fungicidas				612,96	28,35
HERBICIDAS					
Glifosato	l.	6,00	10,40	62,37	
Óleo mineral	l.	4,00	1,37	5,46	
Total herbicidas				67,83	3,14
TOTAL DEFENSIVOS				1.037,69	48,00
MÃO-DE-OBRA					
Aplic. Defensivos/fertiliz.	DH	55,00	7,55	415,24	
Colheita e replantio	DH	14,00	7,55	105,70	
TOTAL				520,93	24,10
SERVIÇOS MECANIZADOS					
Aplic. Defensivos/fertiliz.	HTr	25,00	8,14	203,45	
Transp. Interno produção	HTr	14,00	8,14	113,93	
TOTAL				317,37	14,68
ELABORAÇÃO PROJETO/ASSIST. TÉCNICA				42,39	1,96
TOTAL GERAL MANUTENÇÃO TERCEIRO ANO				2.161,96	100,00

CUSTO DE MANUTENÇÃO A PARTIR DO QUARTO ANO (US\$)

Área 1,0 ha
 Vazão 1.000 l/ha
 Produtividade 55.000 kg/ha

Produto/data aplic.	Dose %	N. Trat.	Unid.	Quant.	Valor Unit.	Valor/ha	% Partic.
FUNGICIDAS							
cobre sandoz/junho	0,30	1,00	kg	3,00	5,58	16,75	
calda sulfoc./julho	10,00	1,00	l	100,00	0,27	26,73	
captan/outubro	0,25	8,00	kg	20,00	6,06	121,18	
benlate/outubro	0,06	2,00	kg	1,20	29,12	34,94	
stroby/outubro	0,02	3,00	l	0,60	165,49	99,29	
systhane/setembro	0,01	2,00	kg	0,22	127,71	28,10	
venturol/setembro	0,10	1,00	kg	1,00	27,32	27,32	
score/outubro	0,02	2,00	l	0,30	100,80	30,24	
anvil/setembro	0,02	2,00	l	0,30	92,96	27,89	
mancozeb/outubro	0,25	6,00	kg	15,00	6,28	94,27	
folicur/outubro	0,03	2,00	l	0,60	33,20	19,92	
cercobin/dezembro	0,08	1,00	kg	0,80	19,90	15,92	
aliette/outubro	0,25	1,00	kg	2,50	19,36	48,41	
ridomil/outubro	0,30	1,00	kg	3,00	27,56	82,68	
delan/setembro	0,10	2,00	kg	2,00	45,26	90,53	
TOTAL FUNGICIDAS						764,17	17,57
TRATAMENTO DE INVERNO							
óleo mineral/agosto	4,00	1,00	l	40,00	1,37	54,65	
dormex/agosto	0,40	1,00	l	4,00	13,28	53,13	
TOTAL TRATAMENTO INVERNO						107,78	2,48
INSETICIDAS/ACARICIDAS							
formicidas/setembro				2,00	4,16	8,32	
lebaycid/novembro	0,10	2,00	l	2,00	23,49	46,99	
malatol/outubro	0,10	2,00	l	2,00	4,28	8,55	
dipterex/outubro	0,20	2,00	l	4,00	9,30	37,18	
sumithion/dezembro	0,15	2,00	l	3,00	12,30	36,89	
kilval/outubro	0,10	1,00	l	1,00	19,10	19,10	
carbaril/janeiro	0,10	2,00	kg	2,00	14,67	29,34	
melaço/outubro	5,00	2,00	l	100,00	0,18	17,82	
lorsban/novembro	0,15	2,00	l	3,00	11,52	34,57	
vertimec/novembro	0,10	1,00	l	1,00	105,73	105,73	
assist/novembro	0,10	1,00	l	1,00	2,38	2,38	
sanmite/dezembro	0,08	1,00	l	0,75	36,47	27,35	
imidan/dezembro	0,20	4,00	l	8,00	13,84	110,72	
dimetoato/janeiro	0,15	2,00	l	3,00	7,48	22,45	
decis/novembro	0,05	1,00	l	0,50	21,46	10,73	
supracid/novembro	0,15	1,00	l	1,50	13,44	20,16	
TOTAL INSETICIDAS/ACARICIDAS						538,29	12,38

TRATAMENTOS ESPECIAIS

raizon/outubro	0,01	2,00 Kg	0,20	95,97	19,19
cloreto de Ca/set.	0,60	8,00 Kg	48,00	0,50	23,95
zinco quelatizado/out.	0,30	2,00 L	6,00	1,84	11,01
boro/setembro	0,15	3,00 Kg	4,50	1,37	6,15
cálcio quelatizado/out.	0,30	2,00 Kg	6,00	2,04	12,26
nitrato de Ca/set.	0,50	5,00 Kg	25,00	0,24	5,94
magnésio quel./nov.	0,30	2,00 L	6,00	0,36	2,14
nitrato de K/out.	0,25	5,00 Kg	12,50	0,71	8,91
óleo mineral/outubro	0,20	2,00 L	4,00	1,37	5,46

TOTAL TRATAMENTOS ESPECIAIS 95,02 2,18

HERBICIDAS

roundup/setembro	1,50	3,00 L	4,50	7,15	32,18
óleo mineral/setembro	0,50	3,00 L	1,50	1,37	2,05
flumizyn 500/setembro	0,04	2,00 L	0,08	311,85	24,95

TOTAL HERBICIDAS 59,18 1,36

ADUBAÇÃO VIA SOLO

uréia/setembro		Kg	200,00	0,17	33,26
super fosfato triplo/agosto		Kg	50,00	0,29	14,26
cloreto de potássio/agosto		Kg	100,00	0,24	23,76
esterco de aves/agosto		ton.	5,00	11,88	59,40
nitrato de cálcio/setembro		ton.	200,00	0,24	47,52
nitrato de potássio/setembro		Kg	200,00	0,71	142,56

TOTAL ADUBAÇÃO VIA SOLO 320,76 7,38

MÃO-DE-OBRA

eventual(poda, raleio, etc)/agosto a março	DH	40,00	7,23	289,40
fixa (tratos culturais)	DH	72,00	7,55	543,58
colheita/janeiro a abril	DH	60,00	7,55	452,98

TOTAL MÃO-DE-OBRA 1.285,96 29,57

MÁQUINAS

tratos culturais mecanizados	HTr	45,00	8,81	396,41
transporte interno produção/janeiro a abril	HTr	35,00	8,81	308,32

TOTAL MÁQUINAS 704,72 16,21

Gastos Extras eventuais 387,59 8,91

ASSISTÊNCIA TÉCNICA = 2% 85,27 1,96

TOTAL GERAL DO CUSTEIO 4.348,74 100,00

3 – Super alta densidade.

CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DE POMAR DE MACIEIRAS (US\$)					
ÁREA:		1,0	ha		
PLANTAS/HA		3.571	pl/ha		
ESPAÇAMENTO (em metros)		3,5	X 0,8		
PRODUTIVIDADE		0	t/ha		
ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VLR. UNIT.	VLR. TOTAL	PARTIC. %
INSUMOS					
Mudas	un.	3.571,43	1,19	4.242,86	
TOTAL				4.242,86	69,73
CORRETIVOS E FERTILIZANTES					
Cloreto de potássio	ton.	0,50	237,60	118,80	
Super fosfato triplo	ton.	0,50	285,12	142,56	
Calcário	ton.	30,00	17,82	534,60	
Bórax	ton.	0,05	576,18	28,81	
TOTAL				824,77	13,55
MÃO-DE-OBRA					
Roçada	DH	8,00	7,55	60,40	
Retir. Pedras e raízes	HTr	4,00	8,14	32,55	
Retir. Pedras e raízes	DH	5,00	7,55	37,75	
Drenagem	HTr	3,00	8,14	24,41	
Drenagem	DH	5,50	7,55	41,52	
Subsolagem	HTr	5,00	35,64	178,20	
Arações (2)	HTr	8,00	8,14	65,10	
Gradagens (3)	HTr	9,00	8,14	73,24	
Marcação do pomar	DH	5,00	7,55	37,75	
Covamento e plantio	DH	12,00	7,55	90,60	
Rega e tutoramento	DH	10,00	7,55	75,50	
Manutenção estradas	HTr	1,50	8,14	12,21	
TOTAL				729,23	11,98
TRATOS CULTURAIS					
Aplicação calcário	HTr	10,00	8,14	81,38	
Aplicação calcário	DH	2,50	7,55	18,87	
Aplicação fertilizantes	HTr	5,00	8,14	40,69	
Aplicação fertilizantes	DH	0,50	7,55	3,77	
TOTAL				144,72	2,38
OUTROS TRABALHOS					
Transporte interno de insumos	HTr	2,00	8,14	16,28	
Transporte interno de insumos	DH	1,00	7,55	7,55	
TOTAL				23,83	0,39
ELABORAÇÃO PROJETO/ASSIST. TÉCNICA				119,31	1,96
TOTAL GERAL				6.084,71	100,00

ORÇAMENTO - CONSTRUÇÃO DE ESPALDEIRA

ÁREA:	1 ha
COMPRIMENTO:	2.860,00 m
MATERIAL:	Palanques de madeira
ARAME:	2 fios – Arame Frutifio bitola 2,1mm

ESPECIFICAÇÃO	QUANTID.	UNIDADE	VALOR UNIT.	TOTAL
Palanques de madeira (1)	286	un.	4,16	1.189,19
Escoras de madeira (2)	34	un.	4,87	165,61
Rabichos de metal	34	un.	4,10	139,35
Prendedor para arame	100	un.	0,49	48,71
Arame liso n. 6	29	Rolo	18,73	543,14
Mão-de-obra (3)	2.860	un.	0,15	424,71
TOTAL GERAL ESPALDEIRA				2.510,70

(1) Um palanque de 0,08 x 0,10 x 3,50m a cada 10 metros.

(2) Uma escora de 0,12 x 0,14 x 3,80m com um rabicho esticador em cada ponta de fila.

(3) Valor da mão-de-obra para fixação dos palanques e colocação de 2 fios de arame e rabichos.

CUSTO DE MANUTENÇÃO NO PRIMEIRO ANO (US\$)

ÁREA:		1,0	ha		
PLANTAS/HA		3.571	pl/ha		
ESPAÇAMENTO (em metros)		3,5	X 0,8		
PRODUTIVIDADE		8	t/ha		
ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VLR. UNIT.	VLR. TOTAL	PARTIC. %
INSUMOS					
Reposição de mudas	un.	71,43	1,19	84,86	
TOTAL				84,86	7,41
CORRETIVOS E FERTILIZANTES					
Uréia	kg	50,00	0,17	8,32	
Nitrato de Cálcio	kg	100,00	0,24	23,76	
Nitrato de Potássio	kg	75,00	0,71	53,46	
Sulfato de Magnésio	kg	100,00	0,36	35,64	
Cloreto de Cálcio	kg	40,00	0,50	19,96	
Adubo Orgânico	ton.	2,00	11,88	23,76	
TOTAL				164,89	14,40
DEFENSIVOS					
QUEBRA DE DORMÊNCIA					
Óleo mineral	l.	11,00	1,37	15,03	
Dormex	l.	1,00	13,28	13,28	
Total quebra de dormência				28,31	2,47
INSETICIDAS					
Kilval	l.	0,50	19,10	9,55	
Sumithion	l.	1,50	12,30	18,44	
Dimetoato	l.	1,50	7,48	11,23	
Total inseticidas				39,22	3,43
FORMICIDAS					
K-Otrine 2P	kg	5,00	4,16	20,79	
Total formicidas				20,79	1,82
FUNGICIDAS					
Score	l.	0,14	100,80	14,11	
Anvil	l.	0,21	92,96	19,52	
Folicur	kg	0,42	33,20	13,95	
Systhane	kg	0,08	127,71	10,22	
Captan	kg	7,00	6,06	42,41	
Dithane	kg	7,00	5,23	36,59	
Cuprozeb	kg	5,25	7,01	36,80	
Clorotalonil	kg	3,50	17,80	62,29	
Fitofos K	l.	3,50	10,28	35,97	
Cobre Sandoz	kg	2,10	5,58	11,73	
Total fungicidas				283,58	24,77

HERBICIDAS					
Gramoxone	l.	6,00	8,21	49,25	
Óleo mineral	l.	4,00	1,37	5,46	
Total herbicidas				54,72	4,78
TOTAL DEFENSIVOS				426,61	37,26
MÃO-DE-OBRA					
Aplic. Defensivos/fertiliz.	DH	20,00	7,55	150,99	
Colheita e replantio	DH	10,00	7,55	75,50	
TOTAL				226,49	19,78
SERVIÇOS MECANIZADOS					
Aplic. Defensivos/fertiliz.	HTr	20,00	8,14	162,76	
Transp. Interno produção	HTr	7,00	8,14	56,96	
TOTAL				219,72	19,19
ELABORAÇÃO PROJETO/ASSIST. TÉCNICA				22,45	1,96
TOTAL GERAL MANUTENÇÃO PRIMEIRO ANO				1.145,03	100,00

CUSTO DE MANUTENÇÃO NO SEGUNDO ANO (US\$)

ÁREA:	1,0	ha
PLANTAS/HA	3.571	pl/ha
ESPAÇAMENTO (em metros)	3,5	X 0,8
PRODUTIVIDADE	25	t/ha

ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VLR. UNIT.	VLR. TOTAL	PARTIC. %
INSUMOS					
Reposição de mudas	un.	71,43	1,19	84,86	
TOTAL				84,86	5,07
CORRETIVOS E FERTILIZANTES					
Nitrato de Cálcio	kg	150,00	0,24	35,64	
Nitrato de Potássio	kg	100,00	0,71	71,28	
Sulfato de Magnésio	kg	45,00	0,39	17,37	
Cloreto de Cálcio	kg	50,00	0,50	24,95	
Zinco quelatizado	l.	4,00	1,84	7,34	
Magnésio quelatizado	l.	8,00	0,36	2,85	
Agroboro	kg	8,00	1,37	10,93	
TOTAL				170,37	10,18
DEFENSIVOS					
QUEBRA DE DORMÊNCIA					
Óleo mineral	l.	30,00	1,37	40,99	
Dormex	l.	6,00	13,28	79,69	
Total quebra de dormência				120,68	7,21
INSETICIDAS					
Kilval	l.	0,50	19,10	9,55	
Imidan	l.	2,00	13,84	27,68	
Sumithion	l.	1,50	12,30	18,44	
Supracid	l.	1,50	13,44	20,16	
Lebaycid	l.	1,00	26,61	26,61	
Dimetoato	l.	1,50	7,48	11,23	
Total inseticidas				113,67	6,80
FORMICIDAS					
K-Otrine 2P	kg	5,00	4,16	20,79	
Total formicidas				20,79	1,24
FUNGICIDAS					
Score	l.	0,16	100,80	16,13	
Anvil	l.	0,24	92,96	22,31	
Folicur	kg	0,24	33,20	7,97	
Stroby	l.	0,48	165,49	79,43	
Systhane	kg	0,10	127,71	12,77	
Captan	kg	10,00	6,06	60,59	

Dithane	kg	12,00	5,23	62,73	
Cuprozeb	kg	4,00	7,01	28,04	
Benlate	kg	0,80	29,12	23,29	
Clorotalonil	kg	4,00	17,80	71,19	
Cobre Sandoz	kg	2,40	5,58	13,40	
Aliette	kg	2,00	19,36	38,73	
Total fungicidas				436,57	26,10
HERBICIDAS					
Glifosato	l.	6,00	10,40	62,37	
Óleo mineral	l.	4,00	1,37	5,46	
Total herbicidas				67,83	4,06
TOTAL DEFENSIVOS				759,55	45,41
MÃO-DE-OBRA					
Aplic. Defensivos/fertiliz.	DH	30,00	7,55	226,49	
Colheita e replantio	DH	14,00	7,55	105,70	
TOTAL				332,19	19,86
SERVIÇOS MECANIZADOS					
Aplic. Defensivos/fertiliz.	HTr	24,00	8,14	195,31	
Transp. Interno produção	HTr	12,00	8,14	97,65	
TOTAL				292,96	17,51
ELABORAÇÃO PROJETO/ASSIST. TÉCNICA				32,80	1,96
TOTAL GERAL MANUTENÇÃO SEGUNDO ANO				1.672,72	100,00

CUSTO DE MANUTENÇÃO NO TERCEIRO ANO (US\$)

ÁREA:	1,0	ha
PLANTAS/HA	3571	pl/ha
ESPAÇAMENTO (em metros)	3,5 X	0,8
PRODUTIVIDADE	35	t/ha

ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VLR. UNIT.	VLR. TOTAL	PARTIC. %
INSUMOS					
Reposição de mudas	un.	71,43	1,19	84,86	
TOTAL				84,86	3,53
CORRETIVOS E FERTILIZANTES					
Nitrato de Cálcio	kg	200,00	0,24	47,52	
Nitrato de Potássio	kg	100,00	0,71	71,28	
Sulfato de Magnésio	kg	50,00	0,39	19,31	
Cloreto de Cálcio	kg	50,00	0,50	24,95	
Zinco quelatizado	l.	4,00	1,84	7,34	
Magnésio quelatizado	l.	8,00	0,36	2,85	
Agroboro	kg	8,00	1,37	10,93	
TOTAL				184,18	7,67
DEFENSIVOS					
QUEBRA DE DORMÊNCIA					
Óleo mineral	l.	40,00	1,37	54,65	
Dormex	l.	5,00	13,28	66,41	
Total quebra de dormência				121,06	5,04
INSETICIDAS					
Lorsban	l.	1,50	11,52	17,29	
Imidan	Kg	4,00	13,84	55,36	
Sumithion	l.	3,00	12,30	36,89	
Supracid	l.	3,00	13,44	40,33	
Lebaycid	l.	1,00	26,61	26,61	
Dimetoato	l.	1,50	7,48	11,23	
Sanmite	l.	0,75	36,47	27,35	
Total inseticidas				215,05	8,95
FORMICIDAS					
K-Otrine 2P	kg	5,00	4,16	20,79	
Total formicidas				20,79	0,87
FUNGICIDAS					
Score	l.	0,20	100,80	20,16	
Anvil	l.	0,30	92,96	27,89	
Folicur	kg	0,30	33,20	9,96	
Stroby	l.	0,60	165,49	99,29	
Systhane	kg	0,12	127,71	15,33	

Captan	kg	12,50	6,06	75,74	
Dithane	kg	17,50	5,23	91,48	
Cuprozeb	kg	5,00	7,01	35,05	
Benlate	kg	2,00	29,12	58,24	
Clorotalonil	kg	5,00	17,80	88,98	
Cobre Sandoz	kg	3,00	5,58	16,75	
Fitofos K	l.	2,50	10,28	25,69	
Aliette	kg	2,50	19,36	48,41	
Total fungicidas				612,96	25,51
HERBICIDAS					
Glifosato	l.	6,00	10,40	62,37	
Óleo mineral	l.	4,00	1,37	5,46	
Total herbicidas				67,83	2,82
TOTAL DEFENSIVOS				1.037,69	43,19
MÃO-DE-OBRA					
Aplic. Defensivos/fertiliz.	DH	55,00	7,55	415,24	
Colheita e replantio	DH	30,00	7,55	226,49	
TOTAL				641,73	26,71
SERVIÇOS MECANIZADOS					
Aplic. Defensivos/fertiliz.	HTr	25,00	8,14	203,45	
Transp. Interno produção	HTr	25,00	8,14	203,45	
TOTAL				406,89	16,94
ELABORAÇÃO PROJETO/ASSIST. TÉCNICA				47,11	1,96
TOTAL GERAL MANUTENÇÃO TERCEIRO ANO				2.402,45	100,00

CUSTO DE MANUTENÇÃO A PARTIR DO QUARTO ANO

Área 1,0 ha
 Vazão 800 l/ha
 Produtividade 60.000 kg/ha

Produto/data aplic.	Dose %	N. Trat.	Unid.	Quant.	Valor Unit.	Valor/ha	% Partic.
FUNGICIDAS							
cobre sandoz/junho	0,37	1,00	kg	2,96	5,58	16,53	
calda sulfoc./julho	13,00	1,00	l	104,00	0,27	27,80	
captan/outubro	0,32	8,00	kg	20,48	6,06	124,08	
benlate/outubro	0,08	2,00	kg	1,20	29,12	34,94	
stroby/outubro	0,03	3,00	l	0,62	165,49	103,26	
systhane/setembro	0,01	2,00	kg	0,22	127,71	28,61	
venturol/setembro	0,13	1,00	kg	1,04	27,32	28,42	
score/outubro	0,02	2,00	l	0,32	100,80	32,26	
anvil/setembro	0,02	2,00	l	0,32	92,96	29,75	
mancozeb/outubro	0,31	6,00	kg	14,88	6,28	93,51	
folicur/outubro	0,04	2,00	l	0,61	33,20	20,19	
cercobin/dezembro	0,10	1,00	kg	0,80	19,90	15,92	
aliette/outubro	0,32	1,00	kg	2,56	19,36	49,57	
ridomil/outubro	0,35	1,00	kg	2,80	27,56	77,17	
delan/setembro	0,13	2,00	kg	2,08	45,26	94,15	
TOTAL FUNGICIDAS						776,16	18,70
TRATAMENTO DE INVERNO							
óleo mineral/agosto	5,00	1,00	l	40,00	1,37	54,65	
dormex/agosto	0,50	1,00	l	4,00	13,28	53,13	
TOTAL TRATAMENTO INVERNO						107,78	2,60
INSETICIDAS/ACARICIDAS							
formicidas/setembro				2,00	4,16	8,32	
lebaycid/novembro	0,12	2,00	l	1,98	23,49	46,61	
malatol/outubro	0,12	2,00	l	1,98	4,28	8,49	
dipterex/outubro	0,25	2,00	l	4,00	9,30	37,18	
sumithion/dezembro	0,19	2,00	l	3,04	12,30	37,38	
kilval/outubro	0,12	1,00	l	0,99	19,10	18,94	
carbaril/janeiro	0,13	2,00	kg	2,00	14,67	29,34	
melaço/outubro	6,50	2,00	l	104,00	0,18	18,53	
lorsban/novembro	0,19	2,00	l	2,98	11,52	34,29	
vertimec/novembro	0,12	1,00	l	0,99	105,73	104,89	
assist/novembro	0,12	1,00	l	0,99	2,38	2,36	
sanmite/dezembro	0,09	1,00	l	0,72	36,47	26,26	
imidan/dezembro	0,25	4,00	l	8,00	13,84	110,72	
dimetoato/janeiro	0,19	2,00	l	3,02	7,48	22,63	
decis/novembro	0,06	1,00	l	0,51	21,46	10,99	
supracid/novembro	0,18	1,00	l	1,47	13,44	19,79	
TOTAL INSETICIDAS/ACARICIDAS						536,72	12,93

TRATAMENTOS ESPECIAIS

raizon/outubro	0,01	2,00 kg	0,21	95,97	19,96
cloreto de Ca/set.	0,71	8,00 kg	45,44	0,50	22,67
zinco quelatizado/out.	0,38	2,00 l	6,08	1,84	11,16
boro/setembro	0,19	3,00 kg	4,51	1,37	6,16
cálcio quelatizado/out.	0,38	2,00 kg	6,08	2,04	12,42
nitrato de Ca/set.	0,62	5,00 kg	24,80	0,24	5,89
magnésio quel./nov.	0,38	2,00 l	6,08	0,36	2,17
nitrato de K/out.	0,32	5,00 kg	12,60	0,71	8,98
óleo mineral/outubro	0,25	2,00 l	4,00	1,37	5,46

TOTAL TRATAMENTOS ESPECIAIS 94,89 2,29

HERBICIDAS

roundup/setembro	1,50	3,00 l	4,50	7,15	32,18
óleo mineral/setembro	0,50	3,00 l	1,50	1,37	2,05
flumizyn 500/setembro	0,04	2,00 l	0,08	311,85	24,95

TOTAL HERBICIDAS 59,18 1,43

ADUBAÇÃO VIA SOLO

uréia/setembro		kg	200,00	0,17	33,26
super fosfato triplo/agosto		kg	50,00	0,29	14,26
cloreto de potássio/agosto		kg	100,00	0,24	23,76
esterco de aves/agosto		ton.	5,00	11,88	59,40
nitrato de cálcio/setembro		ton.	200,00	0,24	47,52
nitrato de potássio/setembro		kg	200,00	0,71	142,56

TOTAL ADUBAÇÃO VIA SOLO 320,76 7,73

MÃO-DE-OBRA

eventual(poda, raleio, etc)/agosto a março	DH	35,00	7,23	253,22
fixa (tratos culturais)	DH	72,00	7,55	543,58
colheita/janeiro a abril	DH	40,00	7,55	301,99

TOTAL MÃO-DE-OBRA 1.098,79 26,48

MÁQUINAS

tratos culturais mecanizados	HTr	45,00	8,81	396,41
transporte interno produção/janeiro a abril	HTr	35,00	8,81	308,32

TOTAL MÁQUINAS 704,72 16,98

GASTOS EXTRAS EVENTUAIS 369,90 8,91

ASSISTÊNCIA TÉCNICA = 2% 81,38 1,96

TOTAL GERAL DO CUSTEIO 4.150,28 100,00

ANEXO C: Produtividades alcançadas e receitas obtidas ao longo dos anos
nos sistemas de cultivo

1 – Baixa densidade.

Preço por kg de maçã considerado – US\$ 0,21.

Ano	Quant. Prod (kg/ha)	Receitas (US\$)
Impl.	-	-
1	-	-
2	-	-
3	20.000	4.200,00
4	35.000	7.350,00
5	45.000	9.450,00
6	50.000	10.500,00
7	50.000	10.500,00
8	55.000	11.550,00
9	55.000	11.550,00
10	55.000	11.550,00

2 – Alta densidade.

Preço por kg de maçã considerado – US\$ 0,21.

Ano	Quant. Prod (kg/ha)	Receitas (US\$)
Impl.	-	-
1	-	-
2	10.000	2.100,00
3	25.000	5.250,00
4	45.000	9.450,00
5	50.000	10.500,00
6	55.000	11.550,00
7	55.000	11.550,00
8	55.000	11.550,00
9	55.000	11.550,00
10	55.000	11.550,00

3 – Super alta densidade.

Preço por kg de maçã considerado – US\$ 0,21.

Ano	Quant. Prod (kg/ha)	Receitas (US\$)
Impl.	-	-
1	8.000	1.680,00
2	25.000	5.250,00
3	35.000	7.350,00
4	45.000	9.450,00
5	55.000	11.550,00
6	60.000	12.600,00
7	60.000	12.600,00
8	60.000	12.600,00
9	60.000	12.600,00
10	60.000	12.600,00