

Análise de viabilidade econômica de sistema convencional e sistema com uso de telado na produção de ameixa (*Prunus domestica*), em condições de risco de granizo, na região de Botucatu-SP

Economical viability of two plum (*Prunus domestica*) production systems in a hailstorm-prone region

Alexandre Bochichio KUROSAKI¹, Luis Alfredo Rauer DEMANT¹, Maura Seiko Tsutsui ESPERANCINI¹

¹ Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA), UNESP, CEP 18603-970, Botucatu-SP, Brasil, e-mail: abkurosaki@fca.unesp.br

Resumo

A região de Botucatu, de clima ameno, tem-se mostrado propícia em termos de temperatura ao cultivo de variedades precoces de ameixa, o que explica sua introdução na região. Por outro lado, uma das limitações para a produção de ameixa nesta região é a alta incidência de granizo, de intensidade severa. O objetivo deste trabalho foi comparar a viabilidade econômica do sistema com uso de telado na produção de ameixa, comparativamente ao sistema convencional de produção em três níveis de severidade e de danos causados à produtividade pelo granizo. Para comparar a atratividade dos investimentos, foram determinados os seguintes indicadores: Valor presente líquido (VPL), Taxa interna de retorno (TIR), Valor anual equivalente (VAE), Relação benefício-custo (RBC) e Payback Econômico (PBE). Os resultados mostraram que os melhores indicadores foram obtidos para o sistema convencional em situações de menor severidade deste evento climático. Na região de Botucatu, onde a incidência de granizo é severa, é compensadora a adoção do sistema com uso de telado, em relação ao sistema convencional. Conclui-se que, em regiões de risco elevado de perdas de produtividade por granizo, o uso de telado é bastante compensador, mas exige elevada capitalização do produtor.

Palavras-chaves adicionais: cultura da ameixa; sistemas de produção; viabilidade econômica.

Abstract

Botucatu, a region of the state of São Paulo, Brazil, is characterized by a mild climate with temperatures adequate for growing precocious plum varieties. This has led several farmers of that region to start plum producing programs. On the other hand, Botucatu is a region in which hailstorms are likely to occur, causing severe damage to the fruits. The objective of this research was thus to evaluate the economic viability of producing plum providing a net to protect the trees from hailstones in comparison with the conventional system in which no protection from hailstones is provided. The study considered hailstorms of three levels of severity. The economical analysis was based on the evaluation of the following variables: Net present value (NPV), internal rate of return (IRR), Equivalent annual value (VAE), Income-cost relation (RBC), and discounted Payback (PBE). The results indicated that, under the less severe level of hailstorm, the conventional system was that one with the best results. But, under more severe levels of hailstorms, it was found that the use of the net system is worthwhile being adopted by the farmers albeit its demanding high initial investment.

Additional keywords - plum production; production system; economic viability.

Introdução

O sistema agroalimentar de frutas frescas é uma das áreas em que o Brasil vem melhorando a competitividade no mercado mundial, o que pode ser observado a partir da evolução das exportações. Em 2004, as exportações brasileiras de frutas frescas geraram divisas em torno de US\$ 369 milhões para um volume de

848 mil toneladas, contra US\$ 214 milhões, correspondentes a 580 mil toneladas em 2001 (SECEX, 2005). Apesar desse crescimento de 146% em volume e 172 % em valor, ainda não foi atingido o potencial de produção e exportação de frutas pelo Brasil.

A ameixa (*Prunus domestica*) é uma das frutas que pode vir a ser um destaque dentro das tendências de crescimento do segmento de ex-

portação de frutas. No ano de 2000, a importação foi da ordem de US\$ 13 milhões, sendo importadas 14,6 mil toneladas. Já a exportação foi de módicos US\$ 155, sendo exportados 50 kg da fruta. Por outro lado, em 2004, a importação foi de US\$ 7,8 milhões, sendo importadas 13 mil toneladas, entretanto a exportação foi de US\$ 54 mil, sendo exportadas 16,7 toneladas (SECEX, 2005).

Até recentemente, a cultura limitava-se às regiões de clima temperado, e a produção concentrava-se na região Sul, principalmente no Estado do Rio Grande do Sul, mas hoje a cultura tem-se expandido para além das regiões tradicionais de produção.

No Estado de São Paulo, a primeira região a cultivar ameixa com finalidade comercial foi Mogi das Cruzes, e hoje a espécie vem sendo explorada em quase todo o Estado, principalmente em áreas de clima temperado. A produção ameixeira no Estado de São Paulo, em sua maior parte, encontra-se nas regiões montanhosas, com altitudes superiores a 600 m, onde o inverno possibilita obter de 60 a 120 horas de frio abaixo de 7,2 °C (Monte Alegre do Sul e municípios próximos à Serra da Mantiqueira, Jundiá, Atibaia, Itatiba, São Roque). Outras áreas da cultura encontram-se ao sul do Estado, como Itapetininga, Piedade, São Miguel e Capão Bonito (SIMÃO, 1998).

Hoje, com variedades precoces, de menor exigência em frio, a cultura da ameixa tem-se expandido para o interior paulista, principalmente nos municípios de Bauru, Avaré, São Carlos e Presidente Prudente. Essas regiões mais quentes apresentam um ciclo de produção mais curto, permitindo a oferta nos meses de setembro a maio (SIMÃO, 1998).

A região de Botucatu, de clima ameno, tem-se mostrado propícia em termos de temperatura ao cultivo de variedades precoces, o que explica a introdução da cultura na região. Por outro lado, uma das limitações para a produção de ameixa nesta região é a alta incidência de granizo, de intensidade severa.

É importante lembrar que, na região de Botucatu, a incidência de granizo apresenta grande frequência de ocorrência em elevado grau de severidade, causando danos à produção tanto no ano de incidência de granizo, quanto no ano seguinte, por danificar os ramos de frutificação.

O granizo é a precipitação na forma de bolas duras ou torrões irregulares de gelo. As pedras de granizo mais comuns possuem diâmetro de um centímetro, mas podem variar de 5 a 10 centímetros (LUTGENS & TARBUCK, 1979). O grau de dano causado às plantas depende do tamanho das pedras, da densidade por

área, da duração da tempestade, da velocidade de queda e da idade das plantas (MOTA, 1989).

Para superar este obstáculo, alguns produtores vêm introduzindo o sistema de plantio com uso de telado, visando a proteger as plantas dos danos causados pelo granizo aos frutos e aos ramos de frutificação. No sistema com uso de telado, é construída uma proteção constituída de postes de concreto, de modo que as forças verticais e horizontais na estrutura são transferidas para o chão, por meio das fundações (HANAN, 1997) e telas de sombreamento feitas de sombrite que, além de fornecerem níveis de sombra que vão de 18 a 70%, são usadas para proteção de pomares contra granizo (SGANZERLA, 1997).

Este sistema ainda é recente, mas traz benefícios tanto em termos de qualidade do fruto quanto de produtividade. A grande limitação deste sistema são os custos de tela e sua instalação, que elevam sobremaneira os custos de implantação da cultura, mas garantem a qualidade e a produtividade da cultura.

O objetivo deste trabalho foi comparar a viabilidade econômica do sistema com uso de telado na produção de ameixa, comparativamente ao sistema convencional de produção (sem telado) e, portanto, sujeito aos danos causados pela chuva de granizo.

Material e Métodos

Para comparar a viabilidade econômica de investimentos na produção de ameixa na região de Botucatu, foram identificados inicialmente os dois sistemas produtivos adotados na região, o sistema convencional e o sistema com uso de telado. A principal característica de diferenciação dos dois sistemas é o custo da tela e sua instalação, para proteção contra os danos causados pelo granizo, que, conforme mencionado é um evento climático comum na região e tem efeitos significativos sobre a produtividade.

Tanto no sistema com uso de telado quanto no sistema convencional, são realizadas as seguintes operações na fase de implantação: aração, gradagem, subsolagem, aplicação de calcário, plantio, pulverização e serviços manuais diversos. Na fase de condução da cultura, são adotadas as seguintes operações: adubação, pulverização, irrigação, roçagem, poda, desbaste, combate de formiga, capina, colheita e classificação. Os insumos utilizados no ano de implantação e nos anos de condução, bem como mão-de-obra, horas-máquina e custo de implantação do telado serão detalhados na Tabela 2. Os produtos utilizados foram Manzate 800, para o controle da podridão-parda, Lebaycid 500, para o controle da mariposa oriental e Dipterex 500 para controle da broca-dos-galhos.

As informações referentes ao uso de insumos, tipo e número de operações, horas-máquina, mão-de-obra, bem como os preços pagos pelos insumos no sistema convencional e no sistema com uso de telado foram coletados de 2 produtores, no ano de 2004. Ambos utilizam a cultivar Rubimel I, em porta-enxerto de pêssago, com espaçamento de 6 x 3 m, sendo o sistema de irrigação utilizado o de microaspersão. Os dados de preços de insumos foram obtidos junto aos produtores.

Com as informações sobre as quantidades de insumos, horas-máquina e mão-de-obra, foi determinado o custo operacional efetivo (COE) nas fases de implantação e condução da cultura, conforme a definição de MARTIN et al. (1998), que incluem as despesas relativas às operações, as despesas com operações de empreita e as despesas com materiais consumidos. Esse custo compõe o dispêndio efetivo realizado pelo produtor para produzir determinada quantidade de um produto.

Para determinar as receitas, foram utilizadas as produtividades por classe e o preço médio efetivamente recebido pelos produtores, durante a safra de 2004 da cultura, que vai do mês de novembro ao mês de março, respeitando a variação de preço por classificação obtida.

Essa variação foi avaliada utilizando-se da escala 1A, 2A, 3A e 4A, sendo 4A a classe de melhor qualidade e 1A a de menor qualidade. A receita total foi obtida através da soma das receitas por classe de cada ano.

No sistema com uso de telado, a incidência de granizo não tem efeitos sobre a produção, portanto, do ponto de vista de perdas e queda da produção devido à chuva de granizo, ataque de pássaros e ventos forte, esse risco é zero.

No sistema convencional, foram consideradas situações em termos de severidade da incidência da chuva de granizo e seus reflexos na produtividade ao longo da vida útil da cultura. Uma vez que não são disponíveis dados estatísticos sobre a probabilidade de ocorrência de chuva de granizo na região, recorreu-se à experiência de produtores e técnicos, que informaram a frequência da ocorrência desse evento climático e as conseqüências sobre a produtividade na região. As informações sobre produtividade média, frequência de granizo e queda de produtividade, em relação à produtividade média em sistema de produção de ameixa convencional e informações sobre o sistema com uso de tela, foram elaboradas com 4 situações de análise apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Produtividade média, frequência de granizo e queda de produtividade em relação à produtividade média em sistema de produção de ameixa sob telado e convencional sob 3 graus de severidade de granizo, região de Botucatu-SP, 2004.

Table 1 - Average yield, hailstorm frequency and yield reduction in relation with average yield for net and conventional production system of plum under three different levels of hailstorm incidence at Botucatu-SP region for the year 2004.

Variáveis/ Variables	Sistemas de produção/Production systems			
	Telado/ Screen	Convencional/Conventional		
		Severidade da chuva de granizo/ Hailstorm severity		
		Fraca/ Weak	Média/ Medium	Severa/ Severe
Produtividade Média [t/(ha.ano)]	27,5	25,2	21,7	13,3
Frequência de granizo		A cada dois anos/Biennial		
Perdas no ano de incidência de granizo (%)	Zero	20%	40%	80%
Perdas no ano seguinte ao granizo, devido aos danos causados nos ramos de frutificação da planta (%)	Zero	Zero	10%	40% ⁽¹⁾

Fonte: Dados da pesquisa (2004).

⁽¹⁾.No último ano, há uma perda adicional de 10% devido ao dano acumulado nas plantas.

Source: Research data (2004).

⁽¹⁾ In the last year there is an additional loss of 10% due to the accumulated damage in the plants. The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

Em cada uma das situações descritas na Tabela 2, foram elaborados os fluxos de caixa. Nos fluxos de saída, foram incluídos os custos

de implantação, condução e comercialização da fruta ano a ano, durante a vida útil do pomar. No caso do sistema com uso de telado, incluiu-se

ainda, no fluxo de saída, os custos necessários à instalação da tela de proteção, referentes à aquisição de postes de concreto, a tela de polipropileno (com 18% de sombreamento) e contratação de mão-de-obra para instalação.

Nos fluxos de entrada, são consideradas as receitas advindas da venda do produto, dadas pela produtividade média e os preços pagos ao produtor pela caixa de ameixa de 6 kg, segundo o tipo e o volume da fruta produzida. Ressalta-se que no sistema convencional, as receitas refletem as perdas decorrentes do granizo nos diferentes graus de severidade.

A partir dos fluxos de caixa elaborados, foram determinados os seguintes indicadores para determinar a viabilidade econômica dos investimentos: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Anual Equivalente (VAE), Relação Benefício Custo (RBC) e Payback Econômico (PBE) para comparar a atratividade dos investimentos nas 4 situações em análise.

Adotou-se como taxa de desconto o valor de 12% ao ano por refletir a taxa média de juros no mercado, dada pelo retorno na aplicação financeira mais comum, que é a poupança.

O Valor Presente Líquido (VPL) consiste em transferir para o momento presente todas as variações de caixa esperadas, descontadas a uma determinada taxa de juros, e somá-las algebricamente.

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

onde X_j é o fluxo líquido por período; i é a taxa de desconto por período, e j o período avaliado (NOGUEIRA, 1999). Esse indicador reflete o aumento de riqueza, em reais, decorrente do investimento realizado na cultura, e são considerados viáveis os investimentos que apresentam $VPL > 0$.

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 e representa o retorno sobre os saldos de caixa do investimento. Para a determinação da TIR, utiliza-se a seguinte formulação:

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

onde X_j é o fluxo líquido por período; i é a taxa de desconto que torna o VPL igual a zero (portanto o valor da TIR), e j o período avaliado (NOGUEIRA, 1999). Por definição, são considerados viáveis economicamente os investimentos que apresentam TIR maior que a taxa de juros de mercado.

O método do Valor Anual Equivalente (VAE), muito utilizado em análises de investimento, mostra o rendimento anual equivalente,

possível de ser obtido a partir do fluxo de custos e receitas do projeto. Na determinação do VAE, utiliza-se a seguinte formulação:

$$VAE = VPL \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

onde VPL é o Valor Presente Líquido do projeto; i é a taxa de desconto, e n o número de períodos avaliados. São selecionados os projetos com VAE positivo e são preferíveis os projetos de maior VAE (NOGUEIRA, 1999).

A definição da Relação Benefício Custo (RBC), dada por NORONHA, (1987), invoca a idéia central de qualquer análise de investimento, isto é, verifica se os benefícios atualizados são maiores do que os custos atualizados. Na determinação da RBC, utiliza-se a seguinte formulação:

$$RBC = \left(\sum_{j=0}^n B_j / (1+i)^j \right) / \left(\sum_{j=0}^n C_j / (1+i)^j \right)$$

onde B_j é o benefício do projeto em unidades monetárias no ano j ; C_j é o custo do projeto em unidades monetárias no ano j , e i é a taxa de juros correspondente ao custo de oportunidade do capital. São considerados viáveis economicamente os projetos de investimento que apresentam RBC maior que 1, pois indicam que as receitas são maiores que os custos.

A definição do Payback econômico (PBE), dada por CONTADOR (1988), define que o PBE considera a dimensão tempo do dinheiro, através da atualização do fluxo do líquido, através da taxa apropriada de desconto. Na determinação do PBE, utiliza-se a seguinte formulação:

$$PBE = k, \text{ tal que } \sum_{i=0}^k F_i / (1+j)^i \geq 0 \quad \text{e} \\ \sum_{i=0}^{k-1} F_i / (1+j)^i < 0$$

onde X_j é o fluxo líquido por período; i a taxa de juros por período, e j o período avaliado. Em termos gerais, o PBE deve ser considerado mais um indicador auxiliar para os critérios acima, selecionando de projetos cujo tempo de retorno do investimento é menor.

Resultados e discussão

Na Tabela 2, são apresentados os resultados obtidos dos custos referentes à implantação da cultura, tanto no sistema convencional quanto no sistema com uso de telado, os quais constituem os fluxos de saída para a análise dos investimentos efetuados na cultura da ameixa.

Tabela 2 - Itens de custos por hectare para a implantação, condução da cultura de ameixa e implantação do telado, região de Botucatu-SP, 2004.

Table 2 - Cost items per hectare for installation, crop conduction and construction of the net system at Botucatu-SP region for the year 2004.

Operações/ Operations		Quantidades/ Amounts	Custos/Costs (R\$/ha)	
			Telado/ Screen	Convencional/ Conventional
Implantação – Ano 0/ Implantation – Year 0				
Mão-de-obra (homens-dia)		145	1.740	1.740
Defensivos			4.440	4.440
Mudas (unidades)		555	2.220	2.220
Calagem (t)	Calcário	4,9	490	490
	Cooperhumus 4-12-6	1,1	847	847
Adubo (t)	Termofosfato	1,1	770	770
	Farinha de osso	1,1	726	726
	Torta de mamona	1,1	550	550
Herbicidas			600	600
Horas-máquina		30,25	1.058	1.058
Construção da tela de proteção – Ano 0/ Protection screen construction – Year 0				
Postes e arames			4.445	4.445
Tela (m ²)		10.000	10.000	10.000
Mão-de-obra (homens-dia)		160	3.200	3.200
Condução – Anos 1 a 11/ Management – Years 1 to 11			R\$/ha	R\$/ha
Mão-de-obra (homens-dia)		254	3.051	3.051
Adubos (t)	Cooperhumus 4-12-6	0,55	418	418
	NPK 10-10-10	0,55	888	888
Defensivos (Manzate, Lebaycid 500, Dipterex)			4.845	4.845
Herbicidas			660	660
Horas-máquina		42	1.470	1.470
Irrigação	Energia Elétrica (kW/h)	110	15	15
	M.O. (homens-dia)	12	144	144

Fonte: Dados da pesquisa (2004).

Source: Research data (2004).

The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

Na Tabela 3, são apresentadas as produtividades em cada situação analisada, para os anos de duração da cultura.

Com estas informações, foram determinadas as receitas por hectare obtidas a cada ano para cada um dos cenários. As receitas constituem os fluxos de entrada de recursos do investimento e são dadas pelo preço recebido pela fruta e a produtividade, segundo o tipo da fruta e o correspondente preço de mercado. Pode ser verificado que as receitas tendem a

diminuir com a elevação do grau de severidade do granizo, em razão da perda de produtividade decorrente dos danos à planta.

Uma vez determinados os fluxos de saída e os fluxos de entrada para cada ano da vida útil do pomar, podem ser determinados os fluxos de caixa, que se referem à diferença entre os fluxos de entrada e os fluxos de saída de recursos durante a exploração da cultura e são apresentados na Tabela 4.

Tabela 3 - Receitas anuais do sistema de produção de ameixa com telado e do sistema convencional sob 3 graus de severidade de granizo, em R\$/ha, 2004.

Table 3 - Annual Income, for net and conventional plum production system under three levels of hailstorm incidence for the year 2004, in R\$/ha.

Ano/ Year	Sistemas de produção/Production Systems							
	Telado/ Screen		Convencional/Conventional					
			Severidade de chuva de granizo/Hailstorm severity					
			Fraca/Weak		Média/Medium		Severa/Severe	
	Produtividade/ Yield (caixa 6kg/ha)/ (box of 6kg/ha)	Receita/ Revenue (R\$/ha)	Produtividade/ Yield (caixa 6kg/ha)/ (box of 6kg/ha)	Receita Revenue (R\$/ha)	Produtividade/ Yield (caixa 6kg/ha)/ (box of 6kg/ha)	Receita/ Revenue (R\$/ha)	Produtividade/ Yield (caixa 6kg/ha)/ (box of 6kg/ha)	Receita/ Revenue (R\$/ha)
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1.110	10.545	1.110	10.545	1.110	10.545	1.110	10.545
2	2.775	26.834	2.775	26.834	2.775	26.834	2.775	26.834
3	5.550	55.500	4.440	44.400	3.330	33.300	1.110	11.100
4	6.660	65.464	6.660	65.464	5.994	58.945	3.996	39.296
5	5.550	54.578	4.440	43.662	3.330	32.747	1.110	10.915
6	6.660	64.102	6.660	64.102	5.994	57.692	3.996	38.461
7	5.550	53.418	4.440	42.735	3.330	32.051	1.110	10.683
8	5.550	52.725	5.550	52.725	4.995	47.452	3.330	31.635
9	4.440	42.180	3.552	33.744	2.664	25.308	888	8.436
10	3.330	31.968	3.330	31.968	2.997	28.771	1.998	19.180
11	3.330	30.802	3.330	30.802	3.330	30.802	2.997	27.722

Fonte: Dados da pesquisa (2004).

Source: Research data (2004).

The numbers after the point are thousands. Example: 1.000 = one thousand.

Tabela 4 - Fluxos de caixa do sistema de produção de ameixa com telado e do sistema convencional sob 3 graus de severidade de granizo, em R\$/ha, 2004.

Table 4 - Cash flow for net and conventional plum production system under three different levels of hailstone incidence for the year 2004, in R\$/ha.

Ano/ Year	Sistemas de produção/Production systems			
	Telado/ Screen	Convencional/Conventional		
		Severidade de chuva de granizo/ Hailstorm severity		
		Fraca/Weak	Média/Medium	Severa/Severe
0	-31.267	-13.621	-13.621	-13.621
1	-5.036	-5.036	-5.036	-5.036
2	5.036	5.036	5.036	5.036
3	23.084	16.169	9.254	4.576
4	29.082	29.082	25.025	12.852
5	22.320	15.557	8.795	-4.729
6	27.927	27.927	23.985	12.159
7	21.357	14.787	8.217	-4.921
8	20.781	20.781	17.554	7.872
9	14.327	9.163	3.999	-6.327
10	8.148	8.148	6.184	292
11	7.181	7.181	7.181	5.314

Fonte: Dados da pesquisa (2004).

Source: Research data (2004).

The numbers after the point are thousands. Example: 1.000 = one thousand.

Verifica-se que, no ano de implantação (por convenção, denominado ano zero), os fluxos são negativos e decorrem dos elevados custos de implantação da cultura e de não haver produção e, portanto, receita neste ano. No ano seguinte à implantação (ano 1), verifica-se que os fluxos permanecem negativos, pois as receitas provenientes da cultura são insuficientes para cobrir os custos de condução da ameixa. Com exceção do sistema convencional, com incidência severa de granizo, a partir do 2º ano, as receitas provenientes da produção são maiores que os custos de con-

dução, gerando fluxos de caixa positivos. Pode-se observar que os danos causados pela incidência de granizo têm efeitos negativos sobre a receita, que diminui conforme aumenta a severidade do granizo.

A partir dos dados sobre os fluxos de caixa obtidos do sistema de produção sob telado e o sistema convencional sob 3 diferentes níveis de severidade de granizo, podem ser determinados os indicadores de viabilidade econômica em cada uma das situações, conforme mostrado na Tabela 5.

Tabela 5 - Resultados dos indicadores de viabilidade econômica determinados para o sistema de produção com telado e o sistema convencional sob 3 diferentes níveis de severidade de granizo, a taxa de juros de 12% a.a.

Table 5 - Results of economic viability indicators determined for net and conventional production system under three different levels of hailstone incidence with a discount rate of 12% per year.

Cenários indicadores/ Indicators scenario	Sistemas de produção/Production systems			
	Telado/ Screen	Convencional/Conventional		
		Severidade de chuva de granizo/ Hailstorm severity		
		Fraca/ Weak	Média/ Medium	Severa/ Severe
TIR (%) ⁽¹⁾	36,4	55,0	44,7	4,0
VPL (R\$) ⁽²⁾	51.685	55.303	37.353	-4.841
RBC ⁽³⁾	1,29	1,36	1,26	0,96
PBE (anos) ⁽⁴⁾	4	4	4	Não há
VAE (R\$) ⁽⁵⁾	8.704	9.313	6.290	-815

Fonte: Dados da pesquisa (2004); ⁽¹⁾ Taxa interna de retorno; ⁽²⁾ Valor presente líquido; ⁽³⁾ Relação benefício-custo; ⁽⁴⁾ Pay back econômico; ⁽⁵⁾ Valor anual equivalente.

Source: Research data (2004); ⁽¹⁾ Internal rate of return; ⁽²⁾ Net present value; ⁽³⁾ Cost-benefit relation; ⁽⁴⁾ Economic pay back; ⁽⁵⁾ Equivalent annual value.

The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

The numbers after the point are thousands. Example: 1.000 = one thousand.

Os resultados mostram que o sistema convencional, em condições de menor severidade de granizo, apresenta os melhores resultados em termos de retorno do investimento, pois não se arca com os custos iniciais de construção do sistema com uso de telado, e as perdas de produtividade não são significativas a ponto de afetar as receitas.

Conforme foi mencionado, essa não é a condição verificada para a região de Botucatu, onde predomina granizo de intensidade severa. Nessa situação, verifica-se que, no sistema com uso de telado, embora demande um elevado capital para implantação, o retorno econômico é significativamente maior que no sistema convencional sob incidência severa de granizo, o que pode ser observado pelos indicadores apresentados na Tabela 5.

O sistema com uso de telado apresenta um retorno do investimento de 36,4%, que é superior à taxa de juros (12% ao ano). Também o VPL aponta para atratividade desse sistema, que mostra um aumento de capital de R\$ 51.685/ha ao longo da vida útil do pomar, o que equivale a um rendimento médio anual de R\$ 8.704/ha, dado pelo VAE. Verifica-se também que as receitas desse investimento são 29% maiores que os custos de implantação e condução da cultura, valor determinado pelo indicador RBC (1,29), que aponta também para a viabilidade econômica desse investimento.

O produtor que optar pelo sistema convencional nas condições de risco de granizo, como o verificado na região de Botucatu, deve obter piores resulta-

dos econômicos que o produtor que optar pelo uso do telado. Verifica-se que o retorno econômico, dado pela TIR, é significativamente inferior (4%) ao custo de oportunidade do capital (12% ao ano). Pelo valor do VPL, verifica-se que o produtor pode incorrer em prejuízo equivalente a R\$ 4.841/ha em razão do elevado nível de perda da produtividade, tanto no ano de ocorrência de granizo, quanto no ano posterior, o que equivale a um prejuízo anual de R\$ 815/ha, dado pelo VAE. Verifica-se também que o RBC se mostrou inferior a 1, apontando para a inviabilidade econômica do projeto. Nessas condições, o capital investido na implantação e condução da cultura não é recuperado ao longo da vida útil do pomar, dado que não foi possível obter o valor do *Payback* econômico.

Em situações de regiões de menor severidade de granizo, os indicadores econômicos mostram-se superiores ao sistema de telamento, pois os custos de implantação são menores, e os impactos na produtividade são menores, como mostra a Tabela 5, podendo ser utilizados como referência de viabilidade econômica da produção de ameixa em regiões próximas de menor severidade de granizo.

Por outro lado, especificamente na região de Botucatu, como este risco climático é elevado, portanto é interessante comparar os sistemas de produção telado e o convencional sob risco de granizo de intensidade severa. Essa comparação pode ser visualizada na Figura 1, que mostra a relação entre as diversas taxas de juros de mercado e os VPLs possíveis de serem obtidos nas duas situações.

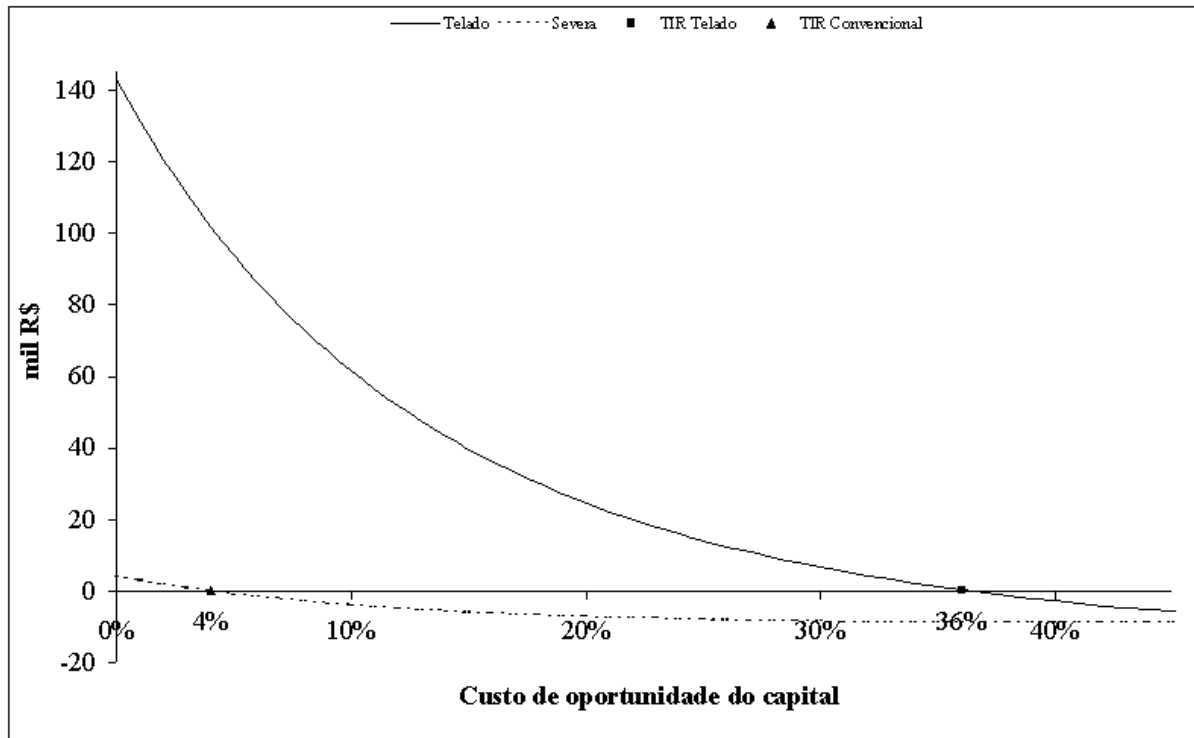


Figura 1 - Relação entre taxa de juros e valor presente líquido (VPL) para o sistema com uso de telado e o sistema convencional sob condição severa de granizo.

Figure 1 - Relation between interest rate and net present value (VPL) for net and conventional production system under condition of severe hailstorm incidence.

Na Figura 1, observa-se que o VPL só se torna positivo, ou seja, acrescenta retornos positivos à produção em situações de taxa de juros extremamente baixas, ou seja, menores que 4% ao ano, o que não é a situação verificada no Brasil, hoje.

No caso do sistema com uso de telado, se a taxa de juros de mercado permanecer abaixo de 36%, a produção incorre ainda em retornos positivos para o produtor. Como a taxa de juros com base na poupança está hoje em torno de 12% ao ano, o retorno é positivo para o sistema com uso de telado.

Conclusões

Em geral, na agricultura, o retorno na produção é inversamente relacionado ao grau de risco presente na exploração. Na região de Botucatu, o elevado risco de incidência de granizo exige investimentos para fazer frente a esse risco, mas o investimento torna a produção de ameixa na região extremamente rentável em relação ao sistema convencional, sem telamento.

Em regiões próximas, de incidência de granizo mais moderada, os investimentos na produção de ameixa mostram indicadores bastante atrativos de viabilidade econômica da produção, pois dispensam os custos incrementais referentes à construção do sistema de telamento, e o risco de perda da produção é menor.

É importante ressaltar que o sistema com uso de telado, em relação ao convencional, sob as condições de risco de granizo severo da região, a despeito dos melhores resultados econômicos, demanda elevada mobilização de capital para sua implementação e, portanto pode ser adotado por produtores que tenham algum grau de capitalização, dada a escassez de crédito de financiamento para a agricultura brasileira.

Referências

- CONTADOR, C. R. **Avaliação social de projetos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1988. 316 p.
- HANAN, J. J. **Greenhouses: advanced technology for protected horticulture**. Flórida: CRC, 1997. 684 p.
- LUTGENS, F. K.; TARBUCK, E. J. **The atmosphere: an introduction to meteorology**. New Jersey: Prentice-Hall, 1979. 413 p.
- MARTIN, N. B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M. D. M.; ANGELO, J. A.; OKAWA, H. Sistema integrado de custos agropecuários – CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 1, p.7-8, jan., 1998.
- MOTA, F. S. da **Meteorologia agrícola**. 7. ed. São Paulo: Nobel, 1989. 376 p.
- NOGUEIRA, E. Análise de investimentos. In: BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**. GEPAL: Grupo de estudos e pesquisas agroindustriais. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999. p. 223-288.
- SECEX Secretaria de Comércio Exterior Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Base de dados**. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em 1 maio 2005.
- NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1987. 269 p.
- SGANZERLA, E. **Nova agricultura: a fascinante arte de cultivar com os plásticos**. 6. ed. Guaíba: Agropecuária, 1997. 342 p.
- SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760 p.

Recebido em 3-6-2005.

Aceito para publicação em 14-10-2006.