



Pesquisa Agropecuária Tropical

ISSN: 1517-6398

pat@agro.ufg.br

Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos  
Brasil

Sabbag, Omar Jorge; Nicodemo, Daniel; Martins Oliveira, José Eduardo  
Custos e viabilidade econômica da produção de casulos do bicho-da-seda  
Pesquisa Agropecuária Tropical, vol. 43, núm. 2, abril-junio, 2013, pp. 187-194  
Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos  
Goiânia, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=253027946008>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Custos e viabilidade econômica da produção de casulos do bicho-da-seda<sup>1</sup>

Omar Jorge Sabbag<sup>2</sup>, Daniel Nicodemo<sup>2</sup>, José Eduardo Martins Oliveira<sup>2</sup>

## ABSTRACT

Costs and economic viability for the silkworm cocoon production

Sericulture is characterized by the possibility of income generation in areas smaller than 10.0 ha and by the rationalization of family labor. Even considering this favorable scenario for the development of this activity, there is still a gap in the management of its economic factors in most of the rural properties within this chain, contributing negatively to their expansion. This study aimed at assessing the production cost and economic viability for producing silkworm cocoons, by using a case study conducted in a property located in Quatá, São Paulo State, Brazil. The main results for a production of 1,904 kg<sup>-1</sup> of silkworm cocoons, with labor costs reaching 51.5% of the Effective Operating Cost and 35.5% of the Total Operating Cost, were a profitability index higher than 50% and an Internal Rate of Return of 9.68%, for the second production year, providing a good profitability rate for this agricultural segment, when we consider that the improved profitability of the producer is proportional to the best production indicators, particularly due to the fast return that this activity provides.

KEY-WORDS: *Bombix mori* L.; economic viability; Net Present Value.

## RESUMO

A sericultura é uma atividade que apresenta a possibilidade de obtenção de renda em áreas inferiores a 10,0 ha, bem como a racionalização da mão de obra familiar. Mesmo considerando-se este cenário favorável ao desenvolvimento desta atividade, ainda existe uma lacuna no gerenciamento dos seus fatores econômicos, em grande parte das propriedades rurais inseridas nesta cadeia, contribuindo, negativamente, para a sua expansão. Objetivou-se avaliar o custo de produção e a viabilidade econômica para a produção de casulos, por meio de estudo de caso realizado em uma propriedade no município de Quatá (SP). Os principais resultados para uma produção de 1.904 kg ano<sup>-1</sup> de casulos, dado que as despesas com mão de obra perfizeram 51,5% do Custo Operacional Efetivo e 35,5% do Custo Operacional Total, foram Índice de Lucratividade superior a 50% e Taxa Interna de Retorno de 9,68%, já para o segundo ano produtivo, proporcionando boa rentabilidade para este segmento agropecuário, considerando-se que a melhoria na rentabilidade do produtor é proporcional aos melhores indicadores de produção, sobretudo pelo rápido retorno que a atividade proporciona.

PALAVRAS-CHAVE: *Bombix mori* L.; viabilidade econômica; Valor Presente Líquido.

## INTRODUÇÃO

A criação do bicho-da-seda é uma alternativa de produção agropecuária que apresenta, como características positivas, a possibilidade de obtenção de renda em ciclos mensais em áreas inferiores a 10,0 ha, o baixo custo de produção, a racionalização da mão de obra familiar e a pequena dependência climática, com a maior parte do produto final (seda) sendo destinada ao mercado internacional. Tais fatores favorecem a geração de renda e estimulam a fixação do homem no campo (Kurin 2002, Takahashi et al. 2009).

Em 2011, a China foi responsável por 60% da produção mundial de casulos, figurando como maior produtor e exportador de fios de seda (FAO 2012).

Neste país, cada etapa da produção é feita por um membro da cadeia produtiva da seda. No Brasil, o sericultor cria o bicho-da-seda a partir do terceiro instar e entrega os casulos às fiações, empresas responsáveis pela fabricação de fios de seda e pela manutenção das raças e produção de ovos do bicho-da-seda (Takahashi et al. 2009).

A excelente qualidade do fio de seda nacional facilita sua colocação no mercado internacional, que visa à produção de tecidos sofisticados e de alto valor agregado, indicando um alto potencial de produção de casulos, no Brasil. Para tanto, é feita uma rigorosa seleção dos casulos produzidos e apenas aqueles de primeira qualidade entram na linha de produção dos fios de melhor qualidade (Busch 2010).

1. Trabalho recebido em out./2012 e aceito para publicação em maio/2013 (nº registro: PAT 20702).

2. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus Experimental de Dracena, Dracena, SP, Brasil. E-mails: sabbag@dracena.unesp.br, nicodemo@dracena.unesp.br, jose.eduardo@fertizinc.com.br.

Contudo, existe uma lacuna nos resultados obtidos por produtores, no que se refere aos aspectos econômicos, pois grande parte dos sericicultores inseridos nessa cadeia necessita de suporte e orientação, quanto à estruturação, gestão, monitoramento e avaliação da atividade e comercialização de produtos.

Sabbag et al. (2007) evidenciam a necessidade do estabelecimento de um agente responsável pela gerência da cadeia, para garantir sua sobrevivência, destacando-se, sobretudo, a gestão de custos, como ponto fundamental para a viabilidade do agronegócio em questão. Assim, é necessário o destaque de alguns pontos de estrangulamento, permitindo que o sericicultor possa concentrar seus esforços no gerenciamento da atividade, atingindo, assim, os seus objetivos de eficiência máxima em rentabilidade e melhor aproveitamento dos recursos produtivos existentes.

Nesse contexto, conforme retrata Nicoleli & Moler (2006), para se obter redução no custo total, torna-se necessário dispor de instalações eficientes, redução gradativa e persistente de custos e controle sistemático do orçamento. Entretanto, para se tornar competitivo e chegar a uma boa posição no mercado, são necessários investimentos em tecnologia, disponibilidade de capital para suportar os prejuízos iniciais e acesso a matérias-primas de qualidade.

De acordo com o posicionamento estratégico, os custos assumem papéis distintivos, permitindo diferentes formas de atuação das administrações (com maior ou menor ênfase no seu controle), independentemente das técnicas a serem utilizadas, podendo, ainda, se transformar em fator diferenciador, em relação a concorrentes, pares ou mesmo entre unidades de uma mesma organização (Iudícibus 1988). Assim, na classificação de custos, os investimentos são gastos incorridos para a obtenção dos bens correspondentes ao capital fixo da atividade, por mais de um ciclo produtivo, necessitando-se da depreciação à atividade, para recomposição ao final da vida útil de cada bem (Souza & Vieira 1992).

No conjunto de instrumentos decisórios para avaliação de investimentos, os mais utilizados são o *Payback Period* (Período de Recuperação do Capital), Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR), desde que seja discutido um ponto fundamental, nesta análise, que é a determinação da taxa de juros a ser utilizada (Taxa Mínima Atrativa de Retorno - TMAR) como parâmetro na avaliação econômica (Nogueira 2007).

Dessa forma, objetivou-se, com este trabalho, analisar os custos e a viabilidade econômica para a produção de casulo do bicho-da-seda, no município de Quatá (SP), por meio de estudo de caso em uma propriedade, determinando-se os principais investimentos e custos relacionados ao sistema de produção.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma propriedade familiar, no município de Quatá (22°25'91"S, 50°70'89"W e 532 m de altitude), localizado na região de Bastos (SP), durante o primeiro semestre de 2012, quando foram coletados os coeficientes técnicos de produção, junto ao sericicultor. A produção de casulos ocorreu entre os meses de setembro de 2011 e maio de 2012, obtendo-se, neste período, nove safras.

No levantamento em questão, o plantio e manutenção das amoreiras utilizadas na alimentação das lagartas eram de responsabilidade do produtor. As amoreiras utilizadas (cultivares Korin e FM 86) foram implantadas em espaçamento de 1,60 m x 0,40 m. Tal espaçamento impede a eliminação mecanizada de plantas daninhas, tornando possível apenas a capina manual.

O bicho-da-seda é recebido pelo produtor no início do terceiro instar. Previamente, cabe à fiação estabelecer os cruzamentos comerciais, a produção de ovos e a criação das lagartas, nos dois primeiros instares. O sericicultor é responsável pela criação das lagartas desde o recebimento na propriedade até o final do quinto instar, momento no qual elas tecem os casulos. Em seguida, os casulos são colhidos, classificados e entregues à fiação.

Considerando-se este estudo de viabilidade econômica, foi determinado o cálculo de investimento para uma unidade produtora, desde a sua instalação, em uma propriedade de 1,0 alqueire, visando à produção de 1.904 kg ano<sup>-1</sup> de casulos, para nove safras ano<sup>-1</sup>, a partir de 28 caixas com, aproximadamente, 33 mil lagartas cada. Os preços médios dos insumos foram coletados em estabelecimentos agropecuários da região, em unidade de Real (R\$), e os dados de produção referem-se ao ciclo de 2011/2012, respeitando-se a proporcionalidade no cálculo de custos, para a produção anual (número de safras ano<sup>-1</sup>).

A classificação dos custos foi feita segundo Matsunaga et al. (1976), da seguinte maneira:

a) Custo Operacional Efetivo (COE) - composto por mão de obra, insumos e energia elétrica; b) Custo Operacional Total (COT) - resultante das despesas com depreciação de máquinas e equipamentos, despesas administrativas (5% do COE) e juros de custeio (8,75% a.a., referencial para o custeio agrícola em programas de financiamento credenciados pelo BNDES, proporcional ao tempo de cultivo), acrescidos ao COE; c) Custo Total de Produção (CTP) - resultante da remuneração do fator de produção, que, neste caso, foi a terra, obtida de forma proporcional ao ciclo produtivo (nove meses), aplicada à taxa correspondente ao custo de capital (6% a.a.).

Seguindo-se o que foi proposto por Martin et al. (1997), alguns parâmetros de rentabilidade adotados no trabalho foram a Receita Bruta (RB), resultante do fator multiplicativo da sua produção pelo preço unitário médio pago ao produtor; o Lucro Operacional (LO), referente à diferença entre a RB e o CTP; e o Índice de Lucratividade (IL), referindo-se ao índice percentual obtido pela disponibilidade de recursos, em relação ao Lucro Operacional da atividade. Finalmente, atribuiu-se, como ponto de equilíbrio, a produção mínima, para cobrir os custos integrais, e o preço mínimo, para que o produtor possa se resguardar de prejuízos, considerando-se os custos da atividade.

Convém destacar que, para as operações (tarefas) relacionadas à produção de casulos, foram computados todos os insumos e o tempo necessário de mão de obra para a realização de cada tarefa, definindo-se, assim, os coeficientes técnicos de produção.

Com o propósito de determinar a viabilidade econômica da atividade, foi elaborado um fluxo de caixa anual, concebendo-se os valores das entradas (receitas provenientes da atividade) e saídas (custos da atividade), para diferentes horizontes de tempo (2; 5; e 10 anos). O Valor Presente Líquido (VPL) foi definido como o valor presente dos fluxos de caixa menos o valor inicial do investimento, significando que, se o valor presente das entradas de caixa for, no mínimo, igual ao valor presente das saídas de caixa, então, o investimento é viável. Vale destacar que a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), neste caso, foi a taxa usual de desconto de 6% a.a.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) foi obtida em função do valor presente do fluxo líquido neutro, considerando-se, ainda, que, se a TMA se mantiver inferior à TIR, as expectativas são de que haja mais

ganho investindo-se no projeto do que deixando o dinheiro aplicado à TMA, obtida da seguinte forma:

$$\sum_{t=0}^n L_t (1 + \rho)^{-t} = 0$$

sendo que  $\rho$  é a Taxa Interna de Retorno (TIR),  $L_t$  os fluxos líquidos de caixa e  $t$  os períodos de produção da cultura, que variam de zero até  $n$  (Noronha 1981).

Outro indicador utilizado para analisar a viabilidade econômica da produção de casulos do bicho-da-seda foi o Período de Recuperação do Capital inicial investido (*Payback Period*), que estabelece o tempo necessário para a recuperação do investimento. Em complementação aos instrumentos de análise, reportou-se a relação benefício-custo (B/C), para o produtor, representada pela razão correspondente entre os valores positivos e negativos do fluxo de caixa, destacando-se que esta relação é um indicador relativo, que mede a expectativa de retorno, para cada unidade de capital imobilizada no projeto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor total dos investimentos, para a produção de 1.904 kg ano<sup>-1</sup> de casulos, foi da ordem de R\$ 18.509,00 (Tabela 1), sendo que, deste total, deve-se destacar o custo do barracão, que representou, aproximadamente, 44% do investimento na produção. A aquisição dos bosques de papelão, essenciais para a obtenção de casulos de boa qualidade, representou 35% do valor total do investimento. Outros itens de menor representatividade, em relação ao investimento total, foram a carroça (veículo utilizado para o transporte dos ramos de amoreira do campo até o depósito de ramos, anexo à sirgaria) e a peladeira, equipamento fundamental para a retirada da anafia dos casulos, ação que confere qualidade ao produto vendido pelo sericicultor.

Para o conjunto de bens que perfizeram o investimento (máquinas e equipamentos), considerou-se vida útil entre 1; 5; e 10 anos, para os equipamentos depreciativos, em função da durabilidade e frequência de uso, para cada item específico. A depreciação linear, que totalizou R\$ 1.856,70, mostrou-se essencial para representar a importância de se contabilizar os ativos (capital fixo da atividade). Ressalta-se que a depreciação linear é o método mais simples e mais utilizado, consistindo em dividir o total a depreciar pelo número de anos de vida útil do bem (Kuhnen 2001).

Tabela 1. Estrutura do capital fixo existente para a produção de larvas do bicho-da-seda (Quatá, SP, 2011/2012).

Item	Quantidade	Valor unitário	Valor total	Depreciação linear anual	Vida útil
		R\$			anos
Máquina peladeira	1	450,00	450,00	72,00	5
Máscara com filtro	1	30,00	30,00	7,50	2
Lança-chamas	1	18,00	18,00	2,88	5
Polvilhadeira	1	15,00	15,00	2,40	5
Foice	2	17,00	34,00	30,60	1
Mesas para casulos	2	25,00	50,00	8,00	5
Bomba compressora	1	170,00	170,00	27,20	5
Roçadeira	1	640,00	640,00	102,40	5
Bosque de papelão	150	43,20	6.480,00	583,20	10
Tela de polipropileno	180	2,90	522,00	83,52	5
Barracão (mão de obra)	1	8.200,00	8.200,00	738,00	10
Carroça (animal de tração)	1	1.500,00	1.500,00	135,00	10
Outros equipamentos	1	400,00	400,00	64,00	5
Total			18.509,00	1.856,70	

O produtor enfrenta dificuldades para inserir a depreciação, como custo fixo da atividade, no cálculo de custos. A não observância deste parâmetro compromete a sua atividade futura, tendo-se em vista que ele não terá mais capital para investir em um novo bem, que já está, supostamente, em estado de sucata (valor residual), após seu período de vida útil (Majadas 2010).

Um dos fatores mais expressivos, para o item mão de obra, foram os tratos culturais inerentes ao plantio das estacas de amoreira e capinas (49% do custo com mão de obra e 25,3% do COE) (Tabela 2). O plantio demanda maior esforço em pequeno período de tempo e as capinas são frequentes, exigindo utilização de mão de obra regular, para este fim.

A falta de cuidados com o amoreiral, quanto à eliminação de plantas daninhas, pode implicar na diminuição da produtividade de ramos de amoreira, fato que, por sua vez, interferirá, negativamente, na produção de casulos (Takahashi et al. 2009). Mesmo em se tratando de atividade caracterizada como familiar, houve a necessidade de contratação de mão de obra extra, para manejo na sirgaria, durante o quinto instar, período no qual as lagartas consomem mais folhas de amoreira. Com relação às operações manuais, no sistema de cultivo de casulos, os serviços representaram 51,5% do COE e 35,5% do COT.

Para os insumos, os itens utilizados em maior quantidade estão diretamente relacionados à adubação mineral/orgânica e preparo do solo (calagem). Considerando-se a grande produção de folhas com excelente qualidade nutricional, pelas amoreiras, a

adubação é fundamental para que a produtividade por planta não seja comprometida (Bellizi et al. 2001). Desta forma, a adubação, no referido sistema de cultivo, equivaleu a 27% do COE e 10,1% do COT, corroborando o fato de que este trato cultural é condição singular ao desempenho produtivo das amoreiras, e que, neste caso específico, contribui, posteriormente, para o enriquecimento nutricional do bicho-da-seda, que tem, neste alimento, a única fonte de nutrientes para o seu desenvolvimento e produção de casulos. De maneira geral, os insumos contribuíram com 48,5% do COE e 33,5% do COT, destacando que estes devem, sempre que possível, ser utilizados com racionalidade de uso, por corresponderem a um dos itens de maior dispêndio, no sistema de produção.

Sequencialmente, os demais itens adicionados ao COE foram as despesas administrativas (impostos/serviços em geral), correspondendo a 5% do montante do COE, assim como a depreciação linear (25,3% do COT). Desta forma, o COT foi de R\$ 7.345,31, sendo composto por R\$ 2.610,00 de mão de obra e R\$ 2.458,85 de insumos, além de R\$ 1.856,70 despendidos com a depreciação de máquinas e equipamentos, R\$ 166,32 com juros de custeio e R\$ 253,44 com outras despesas. Para a composição final do CTP (R\$ 10.382,81), foi incorporada ao COT a remuneração da terra (6% a.a), proporcionalmente ao ciclo de nove meses para produção, para um valor de propriedade avaliada em R\$ 67.500,00 (valor de mercado).

Para a análise de rentabilidade a curto prazo (Tabela 3), considerou-se a produção de casulos de



Tabela 2. Coeficientes técnicos e Custo Total de Produção (CTP), para a produção anual de 1.904 kg de casulos de bicho-da-seda, em nove safras (Quatá, SP, 2011/2012).

Descrição	Especificação	Quantidade	Valor unitário	Total
			R\$	
Mão de obra				
Preparo do solo	HM	50	12,00	600,00
Preparo de mudas	HH	40	2,50	100,00
Plantio de mudas	HH	104	2,50	260,00
Capinas (formação do amoreiral)	HH	272	2,50	680,00
Aplicação de adubo	HH	40	2,50	100,00
Capinas (manutenção de rotina)	HH	32	3,75	120,00
Podas	HH	32	3,75	120,00
Aplicação de adubo	HH	32	3,75	120,00
Transporte de lagartas	HH	32	2,50	80,00
Transporte de casulos	HH	32	2,50	80,00
Mão de obra terceirizada (manejo 5º instar)	HH	56	6,25	350,00
Subtotal				2.610,00
Insumos				
Calcário dolomítico	ton	4,34	120,00	520,80
Adubo (20-05-20)	Kg	600	0,88	528,00
Adubo orgânico (esterco de galinha)	ton	7	120,00	840,00
Lagartas 3ª idade	cx	70	5,00	348,05
Formol	l	2	30,00	60,00
Cal hidratada	sc	9	3,00	27,00
Fungicidas	sc	1	10,00	10,00
Sacos para casulo	unid	5	15,00	75,00
Energia elétrica				50,00
Subtotal				2.458,85
Custo Operacional Efetivo (COE)				5.068,85
Outras despesas (5% COE)				253,44
Depreciação linear anual				1.856,70
Juros de custeio*				166,32
Custo Operacional Total (COT)				7.345,31
Remuneração da terra (6% a.a.)*				3.037,50
Custo Total de Produção (CTP)				10.382,81

\* Valores proporcionais ao ciclo de nove safras ano<sup>-1</sup>.

Tabela 3. Indicadores de rentabilidade da produção anual de 1.904 kg de casulos do bicho-da-seda, em nove safras (Quatá, SP, 2011/2012).

Item	Quantidade equivalente a 28 caixas de lagartas
Produção (kg)	1.904,00
Preço (kg)	11,03
Receita Bruta (R\$)	21.001,12
Custo Total (R\$)	10.382,81
Lucro Operacional (R\$)	10.618,31
Índice de Lucratividade (%)	50,56
Produção de Equilíbrio <sup>1</sup> (kg)	941,00
Preço Médio de Custo <sup>2</sup> (R\$)	5,45

<sup>1</sup> Volume mínimo (kg) para cobrir os custos de produção (Custo Total/Preço). <sup>2</sup> Preço mínimo (R\$) para cobertura dos custos de produção (Custo Total/Produção).

1.904 kg ano<sup>-1</sup> (68 kg caixa<sup>-1</sup>), ao preço médio de R\$ 11,03 kg<sup>-1</sup>, resultando em faturamento (Receita Bruta) de R\$ 21.001,12. O preço médio pago pela fiação considera o valor de mercado deste produto, incrementado, à época, em função da desvalorização do Real e da premiação pela qualidade dos casulos entregues pelo produtor. O Lucro Operacional (LO), obtido pela diferença entre a Receita Bruta (RB) e os custos totais, foi de R\$ 10.618,31 e o Índice de Lucratividade (IL), que indica a proporção da RB que se constitui em lucro, após a cobertura dos custos, resultou em 50,56%.

Na apuração dos custos, em conformidade com os dados da pesquisa, o custo de produção foi

de R\$ 5,45 kg<sup>-1</sup>, valor, este, utilizado como medida de desempenho, comparativamente ao custo de R\$ 7,67 kg<sup>-1</sup> obtido por Panucci-Filho et al. (2011), para uma produção seis vezes inferior. Convém destacar que o aumento na escala produtiva reduz os custos de produção e, conseqüentemente, aumenta a margem de lucratividade do sericicultor.

Em trabalho desenvolvido por Nascimento et al. (2010), constatou-se que o produtor alcançou custo total de R\$ 2.623,28 ha<sup>-1</sup> (R\$ 6.374,57 por alqueire), para o primeiro ano, com as amoreiras plantadas. Embora os custos de produção fossem inferiores aos obtidos neste trabalho, reforça-se que, além do aumento da produção em escala, bem como ao fato de o valor atribuído para venda possuir uma diferença a menos de R\$ 3,53 kg<sup>-1</sup>, o Índice de Lucratividade mostrou-se inferior ao obtido, porém atrativo (25,6%), quando comparado ao dos demais sistemas produtivos. Desta forma, ressalta-se que o cálculo dos custos de produção e a consequente rentabilidade são variáveis, considerando-se, sobretudo, o tamanho da propriedade, a disponibilidade de mão de obra direta na atividade e de recursos para investimentos iniciais pelo sericicultor, bem como o preço recebido pelo produto final.

Com esses resultados, evidencia-se que o sistema de produção de casulos é positivamente rentável. Neste sentido, vale ressaltar que a lucratividade obtida mostrou-se superior, em relação a outros sistemas de exploração, como o milho (21,81%) (Silva 2001) e pecuária bovina leiteira (11,07%) (Machado 2001).

A fim de delinear um ponto de nivelamento na produção obtida, no sentido de cobrir, integralmente, os custos, torna-se necessária uma produção mínima de 941 kg, considerando-se o preço praticado pelo produtor, ou comercializar a um preço mínimo de

R\$ 5,45, considerando-se a quantidade produzida por este. Estes resultados demonstram que a atividade, em si, foi 102,3% superior à produção de equilíbrio, podendo-se inferir que o produtor em questão, supostamente, trabalhou, de forma racional, algum dos principais fatores de produção (terra, trabalho e capital) empregados em sua propriedade. Por exemplo, em relação ao fator terra, quanto maior a área de cultivo e a fertilidade desta, maior será a produção da amoreira. Assim, por meio da teoria da produção, as várias combinações possíveis de insumos (possibilidades técnicas de produção) permitem, de modo eficiente, determinar a quantidade do produto (Souza 2007).

Para a análise de investimento (Tabela 4), o VPL já se torna positivo para o segundo ano, como resultado da adição de todos os fluxos de caixa para a data inicial, superando-se, assim, o investimento inicial da atividade. Neste sentido, conforme Bruni & Famá (2007), para uma análise de sensibilidade, em que houvesse aumento do custo de capital para 10% a.a., o VPL se reduziria, porém, alcançaria resultados positivos já para o terceiro ano, com valor de R\$ 7.897,16, demonstrando atratividade para a produção.

Percebe-se que, na literatura, há escassez de trabalhos que versem sobre a análise de investimentos nesta atividade, limitados aos parâmetros de rentabilidade a curto prazo. Entretanto, para efeito comparativo com o trabalho de Nascimento et al. (2010), e em conformidade ao exposto por Leone & Leone (2002), considera-se que o preço de venda unitário e os custos são constantes, ao longo do intervalo de tempo, que as unidades produzidas são iguais às unidades vendidas (não há probabilidade de risco envolvida) e que o preço de venda não se altera em função de

Tabela 4. Fluxo de Caixa, Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e relação benefício/custo (B/C), para a produção anual de 1.904 kg de casulos de bicho-da-seda, em nove safras (Quatá, SP, 2011/2012).

Itens	Ano			
	0	2	5	10
1- Investimentos				
Máquinas/equipamentos	18.509,00			
Subtotal	-18.509,00			
2- Custo operacional				
Produção de casulos		10.382,81	10.382,81	10.382,81
3- Total	-18.509,00	10.382,81	10.382,81	10.382,81
4- Receita Bruta		21.001,12	21.001,12	21.001,12
5- Fluxo Líquido Anual	-18.509,00	10.618,31	10.618,31	10.618,31
6- Fluxo Líquido Acumulado		2.727,61	34.582,53	87.674,06
VPL		958,52	26.219,17	59.642,66
TIR (%)		9,68	49,75	56,73
B/C	18.509,00	1,15	2,87	5,74

mudanças no volume produzido. Assim, para um horizonte de 10 anos, teríamos VPL de R\$ 1.150,70 e TIR de 7,59%. Entretanto, por meio de uma análise de sensibilidade, considerando-se a diferença de R\$ 3,53 a mais no preço pago, chegaríamos a um VPL de R\$ 30.823,70 e TIR de 40,13%, valores que mais se aproximam dos resultados aferidos, justificados pela possível variação de preços ofertados, em diferentes regiões de cultivo.

Assim, sob essa condição, o investimento deve ser aceito, inferindo-se que o custo de capital já foi introduzido na análise e que a TIR de 9,68% a.a. superou em, aproximadamente, 61% a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), na presente atividade. Conforme Kreuz et al. (2008), enquanto a TMA permanecer inferior à TIR, as expectativas são de que haja maior ganho ao investir no projeto do que deixar o dinheiro aplicado à TMA.

Observou-se, ainda, que o valor destacado apresenta crescimento substancial, à medida em que amplia-se o horizonte de planejamento. Assim, destaca-se que a referida taxa mostrou-se superior, comparativamente a outros trabalhos do segmento agropecuário, analisados com um horizonte de mesmo período, como a pecuária extensiva, podendo, esta, em particular, aumentar o nível de aceitação da atividade, por meio do consórcio com o eucalipto, como diversificação de renda, em um sistema silvipastoril (Hudson & Garcia 2009).

Em complemento aos parâmetros de viabilidade econômica da sericicultura, na relação benefício/custo (BC), verifica-se que há retorno de 15% para o sericultor, no período inicial de análise positiva, considerando-se este parâmetro como um indicador relativo, que mede a expectativa de retorno para cada unidade de capital imobilizada no projeto. Desta forma, para cada R\$ 1,00 investido, será possível gerar R\$ 1,15 a valor presente, por meio dos fluxos de caixa futuros, aumentando-se o retorno de maneira proporcional à extensão do horizonte de análise.

Faro (1979) propõe, ainda, que seja possível calcular o período de retorno do capital investido em duas etapas, a princípio com o uso do *Payback* Simples (PBS), no qual considera-se apenas o período do saldo acumulado do fluxo de caixa, sem a incidência da taxa de juros, que, no estudo específico, resultou em 1 ano e 9 meses, para a recuperação do capital investido.

Entretanto, deve-se salientar que o *Payback* Econômico (PBE) possui maior exatidão para um

cenário real da atualização monetária, ao longo de um horizonte de planejamento, considerando-se o período do saldo acumulado do fluxo de caixa e a incidência da taxa de juros, que, neste caso, foi de 6% a.a., resultando em período de 1 ano e 11 meses, para a obtenção de retorno do capital investido, explicado pelo fato de que o dinheiro ganho terá menor valor no futuro que o dinheiro atual, em relação ao custo de capital empregado.

Nesse contexto, quanto maior o período de tempo para se recuperar o capital investido, maior o risco do projeto. Especificamente para a sericicultura, constatou-se que o *Payback Period* foi inferior ao prazo máximo de recuperação da atividade (10 anos), atribuindo aceitação ao projeto. Entretanto, deve-se analisá-lo concomitantemente com outros indicadores, dentre eles o VPL e a TIR, já discutidos anteriormente, pois não trata-se de uma medida de rentabilidade, medindo, apenas, o prazo necessário para a recuperação do capital.

Por fim, este trabalho oferece um parâmetro de análise de custos, para a produção de casulos do bicho-da-seda, devendo o produtor estar relacionado, diretamente, à gestão técnica da produção, considerando-se que, neste cenário real, a racionalização de atividades do ciclo produtivo resulta na viabilidade financeira de suas atividades de produção e consequente comercialização para o mercado. Assim, a melhoria na rentabilidade do sericultor é proporcional aos melhores indicadores de produção, que, por consequência, suplantam os investimentos realizados no sistema de produção, sobretudo pelo rápido retorno que a atividade proporciona a quem produz.

Esses indicadores se tornam evidentes, destacando-se que o preparo e manejo do solo, bem como os insumos condizentes com uma boa fertilidade, são os itens de maior impacto na composição dos custos da atividade, correspondendo a 49% da mão de obra e 77% dos gastos com materiais, no sistema produtivo, e que, por consequência, contribuem para o aumento da produção de casulos, favorecendo a rentabilidade do sericultor.

## CONCLUSÕES

1. O CTP foi de R\$ 10.382,81, para uma produção de 1.904 kg ano<sup>-1</sup>.
2. A atividade apresentou Índice de Lucratividade superior a 50%, para o ciclo produtivo, resultando,



ainda, em VPL positivo e TIR superior ao custo de capital, já para o segundo ano produtivo, destacando-se como atividade com grande potencial de atratividade.

3. A sericicultura pode ser uma atividade rentável e viável, considerando-se as análises de curto e longo prazo, sobretudo por resultar em rápido retorno de investimento.

## REFERÊNCIAS

- BELLIZZI, N. C.; MARCHINI, L. C.; TAKAHASHI, R. Híbridos de amoreira adubados com matéria orgânica e gesso agrícola na produção de bicho-da-seda. *Scientia Agricola*, v. 58, n. 2, p. 349-355, 2001.
- BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. *As decisões de investimentos*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- BUSCH, A. P. B. *Análise da conjuntura agropecuária: safra 2010/2011*. Curitiba: SAA/DER, 2010.
- FARO, C. *Elementos de engenharia econômica*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1979.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). *FAOSTAT*. 2012. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 20 fev. 2013.
- HUDSON, L. S.; GARCIA, M. A. *Sistema agrossilvipastoril: uma opção de rentabilidade e sustentabilidade*. 2009. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/sistemas-de-producao/sistema-agrossilvipastoril-uma-opcao-de-rentabilidade-e-sustentabilidade-53772/>>. Acesso em: 12 jul. 2013.
- IUDÍCIBUS, S. de. *Análise de custos*. São Paulo: Atlas, 1988.
- KREUZ, C. L.; SOUZA, A.; CLEMENTE, A. Custos de produção, expectativas de retorno e de riscos do agronegócio mel no planalto norte de Santa Catarina. *Revista Custos e @gronegócio on line*, Recife, v. 4, n. 1, p. 46-61, 2008.
- KUHNEN, O. L. *Matemática financeira aplicada e análise de investimentos*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- KURIN, R. The silk road festival: connecting cultures. *Anthropology News*, Arlington, v. 43, n. 6, p. 47, 2002.
- LEONE, G. S. G.; LEONE, R. J. G. A análise do ponto de equilíbrio: um instrumento contábil cheio de simplificações. *Revista de Contabilidade do CRC-RS*, v. 110, n. 1, p. 52-59, 2002.
- MACHADO, A. C. Análise econômica de recria e engorda de bovinos na região de Itajá - GO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO RURAL, 4., 2001, Goiânia. *Anais...* Lavras: ABAR, 2001. 1 CD-ROM.
- MAJADAS, B. Faça de sua propriedade um negócio rentável. *Revista Produz*, Goiânia, n. 48, p. 56-61, 2010.
- MARTIN, N. B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M. D. M. *Sistema "Custagri": sistema integrado de custos agropecuários*. São Paulo: IEA/SAA, 1997.
- MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N. Metodologia de custo utilizada pelo IEA. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-39, 1976.
- NASCIMENTO, C. do; ESPEJO, M. M. dos S. B.; PANUCCI-FILHO, L. A análise custo-volume-lucro em meio à gestão do processo produtivo na sericicultura: estudo de caso. *Revista Custos e @gronegócio on line*, Recife, v. 6, n. 2, p. 131-161, 2010.
- NICOLELI, M.; MOLLER, H. D. Análise da competitividade dos custos do café orgânico sombreado irrigado. *Revista Custos e @gronegócio on line*, Recife, v. 2, n. 1, p. 29-44, 2006.
- NOGUEIRA, E. Análise de investimentos. In: BATALHA, M. O. (Coord.). *Gestão agroindustrial*. São Paulo: Atlas, 2007. p. 223-224.
- NORONHA, J. F. *Projetos agropecuários: administração financeira, orçamentação e avaliação econômica*. São Paulo: Fundação Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1981.
- PANUCCI-FILHO, L.; CHIAU, A. V.; PACHECO, V. O custo da sericicultura: a produção de casulos de bicho-da-seda no Paraná. *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*, Maringá, v. 4, n. 1, p. 37-55, 2011.
- SABBAG, O. J. et al. Análise econômica da produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade associativista em Ilha Solteira/SP. *Custos e @gronegócio on line*, Recife, v. 3, n. 2, p. 86-100, 2007.
- SILVA, E. C. Análise econômica da cultura do estudo de níveis e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do milho no sistema de plantio direto em solos de Cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO RURAL, 4., 2001, Goiânia. *Anais...* Lavras: ABAR, 2001. 1 CD-ROM.
- SOUZA, G.; VIEIRA, M. *Administração da fazenda*. São Paulo: Globo, 1992.
- SOUZA, N. J. *Economia básica*. São Paulo: Atlas, 2007.
- TAKAHASHI, R.; TAKAHASHI, K. M.; TAKAHASHI, L. S. *Sericicultura: uma promissora exploração agropecuária*. 2. ed. Jaboatão: Funep, 2009.