

Histórico e evolução do módulo produtivo na Sericicultura brasileira

History and evolution of the production module in brazilian Sericulture

Resumo

Neste trabalho é apresentado e discutido o processo produtivo na Sericicultura brasileira, traçando-se um histórico da evolução do módulo serícola, desde os primórdios da atividade até os dias atuais, levando-se em consideração os diferentes contextos políticos, sociais e econômicos para cada época, bem como os respectivos avanços tecnológicos.

Abstract

In this article, a discussion of the production process of brazilian Sericulture is presented, tracing the history of sericulture module evolution since the beginning of the activity and until the present day, considering the various political, social and economic contexts of each period and their technological improvements.

Recebido em 06 de dezembro de 2017 e aprovado em 04 de setembro de 2018.

Antonio José Porto¹

Rodovia Eduardo Dias de Castro, Km 1,5,
Gália/SP, Brasil, CEP. 17450 000
✉ porto@apta.sp.gov.br



Palavras-chave

Amoreira. Bicho-da-seda. Atividade sericícola.

Keywords

Mulberry. Silkworm. Sericultural activity.

No setor agropecuário, os distintos sistemas de produção apresentam variações em função da produtividade, dos insumos utilizados e do grau de tecnologia empregado, podendo ser definidos como sistemas extensivos, intensivos ou intermediários. Tais sistemas ocorrem em propriedades que desenvolvem atividades agrícolas, pecuárias ou mistas.

Nas pequenas propriedades, onde predomina a mão de obra familiar, não é raro encontrar formas tradicionais de produção, voltadas à subsistência, com pouco uso de tecnologias e baixa produtividade. Para essas, a única forma de sobrevivência é a escolha de atividades específicas, a adoção de modelos tecnológicos apropriados e a utilização de sistemas que garantam a justa comercialização e remuneração para os produtos. Segundo Peche Filho e Storino (2013), a aplicação de tecnologias que possibilitem a mecanização de sistemas de produção em pequenas propriedades é uma alternativa para melhorar as condições sociais, ambientais e econômicas do pequeno produtor rural.

¹ Doutor em Zootecnia. Pesquisador Científico da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA), Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Gália, Gália/SP, Brasil.

No entanto, a escolha da atividade mais adequada para cada propriedade não é tarefa fácil, e envolve a análise de aspectos de mercado (demanda), restrições físicas (mão de obra, área, condições edafoclimáticas, logística) e econômicas (capital disponível), além de um bom embasamento técnico. Oliszeski (2011) destacou que a primeira questão em qualquer empreendimento rural é definir qual ou quais produtos serão produzidos e em quais quantidades, considerando os recursos disponíveis e o retorno almejado.

Após estabelecer a atividade que será desenvolvida, o próximo passo é o modelo tecnológico a ser implementado. Vilckas (2004) ressaltou que a utilização de um modelo para especificar as exigências técnicas e a quantidade de recursos utilizados para cada atividade é um instrumento valioso para auxiliar efetivamente o produtor rural nas tomadas de decisão. Com base no que foi adotado, pode-se responder com maior precisão algumas questões, como: quais os produtos a serem produzidos (o quê)? Em que quantidade (quanto)? Com quais fatores de produção (como)? Para quem e porque produzir?

Atrelado a esse modelo ou módulo, normalmente são estabelecidas parcerias entre os integrantes do processo produtivo, sendo utilizadas diferentes organizações, como associações de produtores, cooperativas ou produção integrada. Pelo sistema de produção integrada ou “integração”, é firmada uma relação contratual em que produtores e agroindústria se unem com bens e mão de obra para produzirem, sendo o produto destinado ao comércio e/ou à indústria.

Nos estados de São Paulo e Paraná, principalmente, a Sericicultura é um bom exemplo de empreendimento em que esses conceitos são utilizados. Caracterizada como atividade apropriada ao pequeno e médio produtor rural, a Sericicultura compõe a classe das agroindústrias e utiliza modernos conceitos, que englobam a produção intensiva, a adoção de um módulo produtivo bem estabelecido e um sistema de integração, que garante maior uniformidade e segurança para todos os elos da cadeia produtiva.

Contudo, para a obtenção de um módulo sericícola mais adequado à realidade atual, várias modificações foram adotadas no decorrer dos anos, considerando sempre a situação socioeconômica das diferentes épocas e os conhecimentos técnicos disponíveis. Tais informações são apresentadas a seguir.

Evolução do módulo sericícola

Primeira metade do século XX

No Brasil, as primeiras tentativas de introduzir a Sericicultura como atividade produtiva ocorreram no século XIX, com a Imperial Companhia Seropédica

Fluminense (RJ) em 1848, e a implantação da primeira máquina de desenrolar fios de seda em Sorocaba (SP), entre 1850 e 1858. No início do século XX (1912), por iniciativa do Governo Federal, foi criada a primeira estação experimental de Sericicultura, em Barbacena (MG), destinada a produzir e distribuir mudas de amoreira e ovos do bicho-da-seda, assim como dar assistência técnica aos produtores (OKINO, 1982).

Conforme Savassi (1945), em Barbacena foram elaboradas e apresentadas algumas informações técnicas sobre a produção da amoreira e criação do bicho-da-seda, tendo por base os estudos conduzidos na Inspetoria Regional de Sericicultura. Contudo, ainda não havia uma orientação específica para a formação do amoreiral, que poderia ser conduzido em diferentes sistemas (baixo ou alto fuste, moita, cepo alto ou baixo, cerca, entre outros), com recomendação de apenas duas podas anuais. Para a criação das lagartas, era indicada uma sirgaria com 96,39 m² (6,30 m x 15,30 m), com capacidade de criação de 90 gramas de ovos do bicho-da-seda. As “camas” de criação (esteiras) poderiam ser em madeira ou bambu, devendo ser construídas sobrepostas e de forma suspensa (chamadas de “castelos”). Para a confecção dos casulos (processo denominado de emboscamento) eram recomendados equipamentos rudimentares, chamados de bosques, feitos de ramos secos (vassourinha, alecrim, mostarda, samambaia, entre outros) e dispostos sobre as esteiras, formando arcos com espaços onde as lagartas poderiam subir e tecer os casulos.

No entanto, foi no estado de São Paulo, na primeira metade do século XX, que a Sericicultura obteve condições propícias para ser instalada como atividade agrícola e industrial, sempre atrelada à cultura do café (PORTO, 2014).

Assim, foi no ano de 1932 que a Sericicultura passou a ser uma atividade comercial propriamente dita, tendo como principal ponto de partida a inauguração da S. A. Indústrias de Seda Nacional, em Campinas (SP) (SERICICULTURA, 1934). Por intermédio dessa empresa foram construídas instalações adequadas, houve investimento na formação de mudas selecionadas de amoreira, na produção organizada de ovos do bicho-da-seda, na criação de redes de assistência técnica e no treinamento de mão de obra para criação das lagartas (BORGONOVÍ, 1955).

No setor rural, a atividade sericícola ganhou força nas colônias italianas e japonesas, inicialmente instaladas nas grandes fazendas de café do interior do estado de São Paulo. Com a cafeicultura em crise, essa numerosa mão de obra começou a migrar para outras atividades.

Em artigo publicado na *Revista Mensal da S. A. Indústrias de Seda Nacional* (SERICICULTURA, 1934), foi descrita uma fazenda da década de 1930, localizada no interior paulista, que apresentava uma área de 16 alqueires, com

amoreiras e nove sirgarias construídas, portanto, com uma média de 1,8 alqueires de amoreiras para cada sirgaria. Na descrição não foi informada a área por instalação, constando apenas que eram construídas de madeira roliça, com cobertura e laterais confeccionadas em capim (sapé). Para a incubação dos ovos foram construídas instalações menores, denominadas de “chocadeiras”, cobertas de sapé e com paredes de barro. A mão de obra empregada na produção era constituída por 25 pessoas, distribuídas em seis famílias de origem japonesa (média de 4,2 pessoas por família), portanto, uma média de utilização de 2,8 pessoas por sirgaria. Entre os anos de 1930 e 1934 (quatro safras sericícolas, sendo a safra compreendida normalmente entre setembro de um ano até maio do outro, no estado de São Paulo) foram realizadas 158 criadas (39,5 criadas por safra), com uma média de 270 gramas de ovos utilizados por criada e ocupando nove sirgarias, ou seja, cerca de 4,4 criadas por safra e por sirgaria, sendo cada uma com capacidade de criação de 30 gramas de ovos. O rendimento estimado em Kg de casulos produzidos por grama de ovos criados foi de 1,46 Kg/grama.

Com base nos dados apresentados, foram estimados valores para um suposto módulo sericícola, embora não tenham sido levantadas informações para a referida época sobre as indicações técnicas para a implantação de modelos produtivos. Assim, temos:

Módulo – década de 1930

Área de amoreira: 4,36 hectares (ha) – 1,8 alqueires.

Área construída: 141 m², dos quais 117 m² para sirgaria (7,00 m x 16,70 m), 12 m² para depósito de ramos (3,00 m x 4,00 m) e 12 m² para “chocadeira” (3,00 m x 4,00 m). Considera-se que para produção de um grama de ovos são necessários 3,90 m² área de sirgaria (FONSECA; FONSECA, 1988).

Capacidade de produção por safra: 30 gramas de ovos/criada x 4,4 criadas na safra = 132 gramas de ovos/safra x 1,46 Kg de casulos/grama de ovos = 192,72 Kg de casulos, por safra.

Rendimento: 44,2 Kg de casulos/ha/safra.

Mão de obra: três pessoas (2,8 pessoas).

Para a formação dos casulos eram utilizados bosques, confeccionados nas propriedades pelos próprios produtores, com materiais de fácil obtenção na região. Paolieri (1958) ressaltou que os bosques eram feitos de feixes de ramos secos, bambu, alecrim, vassourinha ou sapé. O modelo mais utilizado era o bosque cilíndrico, denominado de “aturana”, sendo confeccionado a partir de feixes de sapé seco cortados no comprimento de 20 a 30 cm e torcidos em dois cordões de sisal. Tais equipamentos, embora de baixo

custo, apresentavam alguns inconvenientes, como: pouca durabilidade, difícil desinfecção, dificuldades de manejo e problemas na confecção do casulo (maior porcentagem de casulos duplos, defeituosos e manchados).

Constata-se, portanto, que nessa época foram realizadas poucas criadas na safra sericícola e com baixos valores de rendimento. Abreu e Abramides (1974) destacaram que o rendimento médio na produção de casulo na década de 1920 variava entre 1 a 1,5 Kg de casulo, por grama de ovos criados, o que era considerado baixo quando comparado com o rendimento obtido no Japão. Tal rendimento estava relacionado a fatores como: raças do bicho-da-seda com baixa produção de seda, pouco adaptadas às condições ambientais e com alta susceptibilidade às doenças, o que ocasionava altas taxas de mortalidade; falhas de manejo, principalmente nas fases iniciais de criação das lagartas (fase de “chocadeira”); e baixa produtividade dos amoreirais.

Fonseca e Fonseca (1988) justificaram que a baixa produção de folhas de amoreira por área cultivada no estado de São Paulo era devida principalmente ao baixo rendimento das cultivares de amoreira plantadas, como a calabresa (média de 8.651 Kg de folhas/ha/ano), a formosa, a lopes-lins, a fERNÃO-dias, a miúra, entre outras. O baixo rendimento exigia maior área de plantação e, consequentemente, maior trabalho e mão de obra para sua condução, considerando a pouca mecanização empregada na época.

Embora houvesse condições favoráveis para o crescimento da atividade sericícola, como o aumento da demanda mundial por seda, a crise na cafeicultura – que liberava mão de obra para outras culturas – e a fertilidade das terras, havia problemas econômicos e estruturais que não estimulavam a produção, como os preços considerados baixos, a presença de apenas uma empresa consumidora, a falta de assistência técnica e problemas na distribuição de ovos e no transporte do casulo, que dependia da rede ferroviária e dos correios.

Com a deflagração da Segunda Grande Guerra (1939-1945) aumentou a demanda mundial por seda, e consequentemente se estimulou a Sericicultura no Brasil. Tanto o setor público como o privado se mobilizaram e investiram na expansão da atividade, melhorando o parque fabril, aumentando as áreas de cultivo da amoreira e aperfeiçoando as técnicas de produção de ovos e criação das lagartas do bicho-da-seda.

Segunda metade do século XX

Com o final da guerra, a Sericicultura brasileira passou por duas situações distintas. Em um primeiro momento, no período de 1946 a 1950, houve a abertura dos portos da Ásia e da Europa e a entrada, em grande escala, de seda asiática no mercado mundial, a preços muito abaixo dos

praticados até aquele momento, desencadeando uma séria crise nacional. Nos anos posteriores houve um grande esforço dos setores públicos e privados no sentido de acelerar os processos industriais e a integração de agricultura e indústria (SZMRECSANYI, 1983).

No estado de São Paulo, tanto órgãos públicos, como o Serviço de Sericicultura em Campinas, quanto a iniciativa privada, composta por institutos de sementagem e fiações de seda, desenvolveram pesquisas nas áreas de sementagem, tecnologia sérica, sanidade animal e vegetal, técnicas criatórias, nutrição e, principalmente, seleção e melhoramento animal e vegetal (PORTO, 2014).

A seleção de raças de *Bombyx mori* L., mais produtivas e adaptadas às condições do Brasil, e o desenvolvimento de programas de cruzamento para a formação dos chamados “híbridos comerciais” do bicho-da-seda, trouxeram grandes avanços para a Sericicultura, tanto no manejo da criação quanto na qualidade da seda produzida.

Na década de 1960, sob a coordenação do engenheiro agrônomo Luiz Paolieri (Serviço de Sericicultura), foi iniciado um importante trabalho de seleção de cultivares de amoreira, fundamentado na escolha de plantas que reunissem o maior número de caracteres positivos para a Sericicultura, como alta produção de folhas, pegamento por estaquia e poucas ramificações laterais.

Nas décadas de 1950 e 1960, Rivaben (1959), Abramides (1963) e Piccini (1965) divulgaram técnicas recomendadas para a produção da amoreira e criação do bicho-da-seda. Embora os produtores recebessem informações gerais, não havia um modelo produtivo que pudesse ser adotado de forma padronizada.

Entre os anos de 1961 e 1962, Paolieri (1963) comparou dois métodos de criação do bicho-da-seda, o brasileiro e o japonês. A diferença básica entre os métodos é que, no Brasil, os criadores recebiam os ovos do bicho-da-seda e realizavam a criação desde a eclosão das lagartas até a confecção do casulo, sendo a fase inicial de criação (lagartas do primeiro ao terceiro ínstar) realizada em instalação apropriada (“chocadeira”) e os demais ínstars (quarto e quinto), conduzidos em sirgaria. No método japonês, a fase inicial de criação era realizada por uma cooperativa e apenas os dois últimos ínstars eram conduzidos pelos produtores. Havia também algumas variações quanto aos equipamentos utilizados (por exemplo, redes, bosques) e quanto ao espaçamento do amoreiral.

Um dos primeiros artigos técnicos que apresentou as bases para implantação de um módulo sericícola foi publicado por Paolieri (1968), no qual foi estabelecido que uma área de um alqueire de amoreira, plantada em sistema de cepe (condução das plantas em touceira e corte rente

ao solo), no espaçamento de 1,50 m x 1,00 m (cerca de 16 mil plantas/alqueire) e com uma produção de 2,0 a 3,6 Kg de folhas/planta/safra (média de 2,8 Kg para cultivares de amoreira utilizados na época) seria suficiente para realizar três criações de 240 gramas de ovos do bicho-da-seda, por safra, produzindo 1.800 Kg de casulos (média de 2,5 Kg de casulos/g de ovos criados). Para tanto, seriam necessárias duas sirgarias de 245 m² (35,00 m x 7,00 m). A mão de obra necessária para cada criação (240 gramas) foi estimada em oito pessoas, entre adultos e crianças.

De acordo com as informações apresentadas, chega-se ao seguinte módulo:

Módulo – década de 1960

Área de amoreira: 2,42 ha – um alqueire, com capacidade de produção de aproximadamente 14.933 Kg de folhas/criada (16 mil plantas x 2,8 Kg de folhas/planta/safra = 44.800 Kg de folhas/safra ÷ três criadas na safra = 14.933 Kg de folhas/criada).

Área construída: 588 m², dos quais 490 m² para sirgaria (7,00 m x 70,00 m), 49 m² para depósito de ramos (7,00 m x 7,00 m) e 49 m² para “chocadeira” (7,00 m x 7,00 m). Embora o artigo não mencione as instalações, depósito de ramos e “chocadeira”, para o manejo da época elas seriam necessárias, calculando-se as áreas construídas como 10% da área da sirgaria para cada instalação (OKINO, 1982). Recomendava-se a criação das lagartas em esteiras sobrepostas (tipo prateleira), confeccionadas em madeira ou bambu, podendo ser fixas ou suspensas. Nesse modelo de “cama de criação” o espaço interno da sirgaria é melhor aproveitado, porém o manejo (alimentar, sanitário e encasulamento), em geral, é dificultado.

Capacidade de produção por safra: três criadas de 240 gramas de ovos, ou seja, 720 g de ovos/sirgaria/safra. Considerando o rendimento de 2,5 Kg de casulos/g de ovos criados, estima-se uma produção de casulos, por safra, de 1.800 Kg. O número de três criadas por safra pode ser considerado muito abaixo do praticado atualmente (cerca de oito a nove criadas/safra).

Rendimento: 743,8 Kg de casulos/ha/safra. Embora a produção na safra seja baixa, o rendimento é satisfatório.

Mão de obra: oito pessoas, entre adultos e crianças.

Na década de 1970, os estudos na área de Sericicultura, desenvolvidos pelo Serviço de Sericicultura, passaram para o Instituto de Zootecnia da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Entre os anos de 1968 a 1973, a atividade sericícola no Brasil passou por um momento

de expansão, devido ao chamado “Milagre Econômico Brasileiro” (VELOSO; VILLELA, GIAMBIAGI, 2008), quando empresas, como as fiações de seda, foram beneficiadas pela situação econômica nacional e internacional favorável às exportações.

Uma proposta visando otimizar o emprego da mão de obra e o rendimento na produção sericícola foi apresentada por Abreu e Abramides (1974), que descreveram a “nova técnica de criação do bicho-da-seda”, baseada no já conhecido “sistema brasileiro”, porém apresentando melhorias técnicas.

Na época, avanços podiam ser observados na qualidade do bicho-da-seda, com o desenvolvimento de híbridos mais produtivos e resistentes às condições ambientais e doenças, além de uma maior produtividade da amoreira, resultado dos trabalhos de seleção e melhoramento. Tais melhorias trouxeram maior rendimento à atividade, como a produção de casulos por ovos criados (dois a três Kg/grama) e a produção de folhas de amoreira por hectare de área plantada.

Assim, na descrição do método foram apresentados os seguintes dados:

Módulo – década de 1970

Área de amoreira: 7,5 a 8,6 ha – 3,1 a 3,5 alqueires. Preconizava-se o plantio do amoreiral no espaçamento de 1,5 x 1,0 m, podendo haver variações entre as linhas de plantio, conforme o tipo de mecanização empregada, o que dava uma média de 48.600 a 56.700 plantas.

Área construída: 504 m², dos quais 420 m² para sirgaria (7,00 m x 60,00 m), 42 m² para depósito de ramos (6,00 m x 7,00 m) e 42 m² para “chocadeira” (6,00 m x 7,00 m). Recomendava-se a criação das lagartas até o terceiro ínstar (“chocadeira”) em esteiras sobrepostas (1,00 x 0,80 m), e lagartas nos dois últimos instares (sirgaria) em esteiras abertas (quatro esteiras de 2,50 x 29,00 m e altura do solo de 0,40 m).

Capacidade de produção por safra: 180 gramas de ovos/criada, sendo realizadas oito criadas na safra, ou seja, 1.440 g de ovos/sirgaria/safra. Considerando-se o rendimento de 3 Kg de casulos/g de ovos criados, estima-se uma produção de casulos, por safra, de 4.320 Kg.

Rendimento: 502,33 Kg de casulos/ha/safra.

Mão de obra: quatro pessoas.

No processo de encasulamento eram recomendados bosques cilíndricos (tipo “aturana”), dando preferência aos confeccionados em plástico.

Entre as décadas de 1970 e 1980 importantes acontecimentos, de ordem econômica e natural, provocaram oscilações na atividade sericícola no Brasil. A Crise Internacional do Petróleo, em 1973, praticamente paralisou as exportações de fios de seda para o Japão, e a grande geada de 1975 acelerou o êxodo rural, principalmente no estado de São Paulo. Por outro lado, alguns fatores acabaram beneficiando a atividade: o Japão se transformou de país produtor em grande comprador de seda; empresas japonesas fizeram grandes investimentos em países produtores, como o Brasil; os preços do fio de seda atingiram recordes no mercado internacional; no Brasil, as regiões produtoras de café, como o oeste paulista e norte do Paraná, que sofreram com a geada, adotaram como estratégia a diversificação produtiva, tendo a Sericicultura como principal opção.

No estado de São Paulo, mesmo havendo incentivo ao estudo e aprimoramento das técnicas aplicadas à Sericicultura, aos poucos parte dos trabalhos, principalmente relacionados à produção e distribuição de ovos do bicho-da-seda, foram transferidos para empresas privadas, que intensificaram os programas de seleção de raças puras e a formação de “híbridos” comerciais, mais produtivos, adaptados às regiões produtoras e com qualidade da seda produzida mais adequada às necessidades dos mercados compradores.

As indústrias de fiação passaram a modernizar o seu parque fabril, iniciando-se um processo de especialização para produção de fios finos, de alta qualidade, visando o atendimento de grandes mercados da Ásia, Europa e América do Norte.

Para acompanhar e atender as necessidades da indústria e seguindo algumas tendências da época, houve a necessidade de adequar o sistema produtivo no campo. Nos anos de 1970 e 1980 prevaleceram as parcerias de produção, principalmente o sistema de meeiros, em que famílias eram contratadas para desenvolver a atividade, porém não tinham a posse da terra, sendo o resultado da produção dividido com o proprietário.

A relação das empresas com os produtores também passou por ajustes significativos. Um novo método de criação adaptou o “sistema japonês” (cooperativas de criação das lagartas até o terceiro ínstar) para as condições brasileiras. Assim os produtores, em vez de receberem os ovos, passaram a criar as lagartas do terceiro ínstar até a confecção dos casulos, eliminando a necessidade de manutenção da “chocadeira”.

Firmou-se um sistema de produção integrada entre empresas de fiação e produtores. A empresa integradora passou a oferecer ao produtor integrado as lagartas em terceiro ínstar, além de assistência técnica, equipamentos

específicos (como bosques), insumos e a comercialização do produto. Ao integrado, coube a mão de obra e os meios de produção (cultivo da amoreira, instalações e equipamentos básicos).

Incentivos públicos e privados foram direcionados para aumentar e melhorar a produção do casulo, sendo introduzidas novas cultivares selecionadas de amoreira; investimentos foram realizados para melhoria e padronização das instalações e equipamentos (substituição dos bosques de capim/bambu por bosques mais modernos, de plástico ou de papelão); maior atenção foi dada ao manejo sanitário e controle de doenças, assim como novos híbridos comerciais do bicho-da-seda foram lançados.

Diante dessas medidas, a partir de 1980 houve elevação da quantidade e qualidade na produção de seda nacional, e o Brasil passou a ser o quinto produtor mundial de fios de seda (PENNACCHIO, 2009).

Tinoco e Almeida (1992) recomendaram que o módulo produtivo de uma propriedade voltada exclusivamente para a Sericicultura deveria ter:

Módulo – década de 1980

Área de amoreira: 7,26 ha – três alqueires. Preconizava-se o plantio do amoreiral no espaçamento de 1,5 x 0,5 metros, o que dava uma média de 13.300 plantas/ha, ou 96.558 plantas na área total.

Área construída: 462 m², dos quais 420 m² para sirgaria (7,00 m x 60,00 m) e 42 m² para depósito de ramos (6,00 m x 7,00 m). Algumas sirgarias eram construídas com largura de 8 m. As lagartas eram criadas do terceiro ao quinto ínstar na sirgaria, em “camas de criação” que podiam ser montadas diretamente no piso ou em esteiras, elevadas a 0,50 m do solo. As esteiras eram construídas de bambu, tela ou ripas, com largura de 1,60 a 2,50 m, conforme o tipo de bosque utilizado e comprimento de acordo com a sirgaria.

Capacidade de produção por safra: 1.060 gramas de ovos/safra. Considerando-se o rendimento de 4 Kg de casulos/g de ovos criados, estima-se uma produção de casulos, por safra, de 4.240 Kg.

Rendimento: 584 Kg de casulos/ha/safra

Mão de obra: quatro pessoas.

Embora na época ainda fosse usado o bosque tradicional (tipo “taturana”, de bambu ou de plástico), as empresas incentivaram o uso do bosque de papelão, com tecnologia japonesa (tipo Kaiten). Esse tipo de bosque reduzia a porcentagem de casulos defeituosos e duplos, além de facilitar o processo de desinfecção.

Nas décadas de 1980 e 1990, importantes oscilações políticas e econômicas ocorreram no Brasil e no exterior. No campo, os sistemas produtivos mais dependentes da mão de obra, a exemplo da cultura do café, foram aos poucos substituídos por sistemas mecanizados e menos exigentes do trabalho braçal, como as culturas de cana-de-açúcar, a pecuária de corte e a silvicultura, principalmente no estado de São Paulo. Tais fatores, entre outros, desencadearam movimentos migratórios (geralmente do interior e de regiões tipicamente agrícolas para os grandes centros urbanos) e emigratórios (como os descendentes de japoneses que buscavam novas oportunidades de trabalho no Japão) (DECASSÊGUIS..., 2017).

A Sericicultura nacional, nessa situação, passou por significativas mudanças. A escassez de mão de obra, tipicamente familiar, e a diminuição da margem de lucro inviabilizaram os sistemas de parcerias na produção (meeiros), enfraquecendo a atividade. Como estratégia, as empresas do setor preferiram buscar novas áreas de produção em outros estados, em vez de investir e incentivar a adoção de tecnologias para aprimoramento e otimização da produção do casulo.

Na safra de 1984/1985, a produção de casulos do estado de São Paulo foi superada pela do Paraná (TAKAHASHI; TAKAHASHI; TAKAHASHI, 2001).

Na época, o módulo sericícola proposto por técnicos do setor incluía as seguintes especificações (TINOCO *et al.*, 2000):

Módulo – década de 1990

Área de amoreira: 3,63 ha – um alqueire e meio.

Área construída: 264 m², dos quais 240 m² para sirgaria (8,00 m x 30,00 m) e 24 m² para depósito de ramos (4,00 m x 6,00 m).

Capacidade de produção por safra: cinco caixas por criada e oito criadas por safra, totalizando 40 caixas por safra. Considerando um rendimento de 70 Kg de casulos verdes por caixa criada, estima-se uma produção de casulos, por safra, de 2.800 Kg.

Rendimento: 771,35 Kg de casulos/ha/safra.

Mão de obra: três pessoas.

Século XXI

A situação da atividade sericícola no Brasil no final do século XX e início do século XXI pode ser avaliada pelo número de empresas atuantes no setor de produção de fio de seda. No início da década de 1990, havia seis empresas em atividade no país; já no início do século XXI, passaram a ser apenas três (PORTO, 2014). Em 2006, o setor de produção de seda de uma importante cooperativa do

Paraná encerrou suas atividades, restando duas empresas (COCAMAR..., 2013). Por fim, em 2010 outra empresa do Paraná se retirou do mercado (BUSH, 2010), permanecendo atualmente apenas uma em atividade.

A crescente dificuldade para encontrar mão de obra adequada à produção do casulo, e a conseqüente falta de matéria-prima obrigaram a empresa remanescente a tomar novas medidas. Uma delas foi o fomento da Sericicultura em áreas de assentamento rural, por meio de parcerias firmadas entre a empresa e o Ministério do Desenvolvimento Agrário, principalmente nos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul (BARBOSA, 2013).

Outra medida foi a adequação do módulo produtivo, com redução dos fatores de produção e reordenação da área utilizada, dando preferência aos pequenos produtores que apresentassem melhoria na produtividade (TSUKAMOTO, 2009).

Assim, em catálogo promocional lançado por essa empresa remanescente, seria possível e viável a implantação de um módulo sericícola em um alqueire de área (24.200 m²) e com a força de trabalho de duas pessoas. Esse módulo, melhor especificado em artigo técnico (PÁDUA, 2005), deveria preencher as seguintes condições:

Módulo – anos 2000

Área de amoreira: 2,42 ha – um alqueire, formado com amoreira, plantado no espaçamento de 2,60 x 0,50 metros, com um número estimado de plantas produzindo de 16.700 (18.650 plantas menos 10% de falhas).

Área construída: 154 m², dos quais 140 m² para sirgaria (8,00 m x 17,50 m) e 14 m² para depósito de ramos (3,00 m x 4,70 m).

Capacidade de produção por safra: três caixas por criada e oito criadas por safra, totalizando 24 caixas por safra. Considerando-se um rendimento de 70 Kg de casulos verdes por caixa criada, estima-se uma produção de casulos, por safra, de 1.680 Kg.

Rendimento: 694,20 Kg de casulos/ha/safra.

Mão de obra: duas pessoas.

No entanto, considerando ótimas condições, tanto para a produção da amoreira quanto para a criação do bicho-da-seda, e com base em dados descritos na literatura, os valores estimados para um módulo “ideal” de produção sericícola seriam: área de 1 ha (um hectare), com amoreira, plantada no espaçamento de 2,00 m (entre linhas) x 0,50 m (entre plantas).

a) Cálculo do número de plantas por ha:
nº plantas (pls.) = 10.000 m² / 1 m² = 10.000 pls./ha

2,00 m x 0,50 m

Descontando 10% de falhas, tem-se: **9.000 pls./ha**

O nº de pls./ha pode ser modificado, conforme o espaçamento utilizado. O sistema de criação do bicho-da-seda, proposto por Pedro (1995), exigia um mínimo de 33 mil plantas de amoreira por alqueire, ou seja, 13.636 pls./ha, podendo atingir até 20.661 pls./ha e uma porcentagem de falhas de 5,00%. Para se obter tal quantidade de plantas, seriam necessários espaçamentos de 1,50 m entre linhas e 0,50 m entre plantas, ou 1,00 m x 0,50 m, caracterizando um plantio adensado. Nesse sistema pode-se conseguir maior produtividade, embora a produção por planta tenda a ser menor, exigindo manejos específicos de poda e adubação.

b) Produção da amoreira:

Segundo Tinoco *et al.* (2000), uma planta de amoreira em condições normais de produção gera, em média, 1,50 Kg de ramos por corte, nos quais há 0,75 Kg de talos e 0,75 Kg de folhas. Já Higashikawa (2001) relatou que a média de produção de 30 cultivares de amoreira foi de 2.771 gramas de folhas/planta/ano. Considerando três cortes anuais, estima-se uma produção de 923,67 gramas/pl./corte ou 0,92 Kg de folhas/pl./corte.

O cálculo da média entre os valores informados resulta: Média = 0,75 + 0,92 = **0,84 Kg de folhas/pl./corte. 2**

c) Consumo de folhas:

Lagartas do bicho-da-seda em uma caixa comercial (em média 33 mil lagartas) consomem, do terceiro ao quinto ínstar, cerca de 750 Kg de folhas de amoreira (TINOCO *et al.*, 2000).

d) Capacidade de produção de um ha:

– Em Kg de folhas de amoreira: 9.000 pls. x 0,84 Kg fls./pl./corte = 7.560 Kg fls./corte. Dividindo a área total, em três talhões (manejo padrão), obtêm-se: 7.560 Kg ÷ 3 = 2.500 Kg fls./corte/talhão.

– Em número de caixas de bicho-da-seda: uma caixa necessita de 750 Kg de folhas de amoreira, logo, 2.500 Kg de folhas possibilitarão a criação de 3,36 caixas, ou **três caixas/talhão/criada.**

e) Dimensionamento da sirgaria:

Considerando que 1 m² de cama de criação abriga 1.200 lagartas, para uma caixa padrão (33 mil lagartas) serão necessários 27,5 m² de área de cama (TINOCO *et al.*, 2000). Assim, três caixas/criada exigirão 83 m² de cama. Considerando, ainda, que 70% da área da sirgaria é ocupada pelas camas de criação (TAKAHASHI;

TAKAHASHI; TAKAHASHI, 2001), calcula-se a área total do barracão da seguinte forma:
 $83 \text{ m}^2 \times 70\%$ (camas)
 $x \times 100\%$, onde $x = 118,57 \text{ m}^2$ ou **119 m²**
(área total da sirgaria)

Como a largura recomendada pode variar de 7 a 8 metros, encontra-se: $119 \text{ m}^2 \div 7 \text{ m} = 17$ metros de comprimento. Portanto, a sirgaria terá as seguintes medidas:

- Largura: 7,00 metros;
- Comprimento: 17,00 metros;
- Área total: 119,00 m², sendo 83 m² de camas de criação e 36,00 m² de corredores;
- Área do depósito de ramos: considerando 10% da área da sirgaria, obtém-se um depósito de 11,90 m² ou 12,00 m² (3,00 m x 4,00 m).

Com base nas informações apresentadas, o módulo sericícola terá as seguintes especificações:

Módulo – condições “ideais”

Área de amoreira: 1 ha.

Área construída: 131 m², dos quais 119 m² para sirgaria (7,00 m x 17,00 m) e 12 m² para depósito de ramos (3,00 m x 4,00 m).

Capacidade de produção por safra: três caixas por criada e oito criadas por safra, totalizando 24 caixas por safra. Considerando um rendimento de 70 Kg de casulos verdes por caixa criada, estima-se uma produção de casulos, por safra, de 1.680 Kg.

Rendimento: 1.680 Kg de casulos/ha/safra.

Mão de obra: duas pessoas.

Considerações finais

As informações apresentadas permitem uma análise crítica da evolução do sistema produtivo na Sericicultura brasileira, conforme seu tempo histórico. A conclusão obtida é que na elaboração de um módulo produtivo devem ser consideradas, além das tecnologias disponíveis, as condições econômicas e sociais da época. Tais fatores darão ao produtor melhor estrutura, direcionamento das ações e maior segurança na condução do seu empreendimento. ☺

Referências

- ABRAMIDES, P. **Criação racional do bicho-da-seda:** a igualação e seus métodos na criação do bicho-da-seda. Campinas: Serviço de Sericicultura, 1963. (Boletim Técnico de Sericicultura, 14).
- ABREU, O. C.; ABRAMIDES, P. **Técnica de criação do bicho-da-seda** (*Bombyx mori* L.). São Paulo: Secretaria da Agricultura, 1974. (Boletim Técnico, 3).
- BARBOSA, M. Seda brasileira, “a melhor do mundo”, está ameaçada. **Estadão**, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/2HOniHH>. Acesso em: 10 jul. 2013.
- BORGONOV, A. **Técnica da fiação e da classificação da seda**. Campinas: Secretaria da Agricultura: Serviço de Sericicultura, 1955. (Boletim Técnico de Sericicultura, 8).
- BUSH, A. P. B. Análise da conjuntura agropecuária: safra 2010/2011. **Site**, Cidade, ano. Disponível em: www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/file/deral/prognosticos/seda_2010_11.pdf. Acesso em: 10 jul. 2013.
- COCAMAR desiste de industrializar casulos de seda. **Portal do Agronegócio**, Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/2I6XJ3J>. Acesso em: 10 jul. 2013.
- DECASSÉGUIS brasileiros. [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2U9YrVj>. Acesso em: 12 set. 2018.
- FONSECA, T. C.; FONSECA, A. S. **Cultura da amoreira e criação do bicho-da-seda**. São Paulo: Nobel, 1988.
- HIGASHIKAWA, T. **Catálogo de cultivares de amoreira**. Bastos: Fiação de Seda Bratac, 2001. v. 1.
- OKINO, I. **Manual de Sericicultura**. Bauru: CATI/SAA, 1982.
- OLISZESKI, C. A. N. **Modelos de planejamento agrícola:** um cenário para otimização de processos agroindustriais. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2011.
- PÁDUA, O. S. **A origem da Sericicultura**. Nova Esperança, 4 abr. 2005. Disponível em: <https://bit.ly/2V5PR6o>. Acesso em: 24 jul. 2016.
- PAOLIERI, L. **Métodos de criação do bicho-da-seda**. Campinas: Serviço de Sericicultura, 1958. (Série de Divulgação, 4).
- PAOLIERI, L. **Criação do bicho-da-seda**. Campinas: Serviço de Sericicultura, 1963. (Boletim Técnico de Sericicultura, 36).
- PAOLIERI, L. **A criação do bicho-da-seda produz rendimento rápido e compensador**. Campinas: Serviço de Sericicultura, 1968. (Boletim Técnico de Sericicultura, 38).
- PECHE FILHO, A.; STORINO, M. Critérios para a mecanização da pequena propriedade. **IAC**, Campinas, p. 1-4, mar. 2013. Disponível em: <https://bit.ly/2FNMV97>. Acesso: 18 ago. 2016.
- PEDRO, A. C. Novo sistema de criação do bicho-da-seda. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE SERICICULTURA, 13., 1995, Campinas. **Anais** [...]. Campinas: SAA/CATI, 1955. p. 15-27.
- PENNACCHIO, H. L. Seda. **Site**, Cidade, 2009. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conabweb/download/cas/semanais/semana_05a09062006/conjuntura_seda_05_a_09dejun_de_2006.pdf. Acesso em: 24 jul. 2016.
- PICCINI, J. **A criação prática do bicho-da-seda**. Campinas: Serviço de Sericicultura, 1965. (Boletim Técnico de Sericicultura, 26).

- PORTO, A. J. Sericicultura no estado de São Paulo. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 71, n. 3, p. 291-302, 2014.
- RIVABEN, P. **Noções práticas para a criação do bicho-da-seda em clima semi-tropical**. Campinas: Serviço de Sericicultura, 1959. (Boletim Técnico de Sericicultura, 24).
- SAVASSI, A. **A amoreira e instruções práticas sobre a criação do bicho-da-seda**. Barbacena: Ministério da Agricultura, Departamento Nacional da Produção Animal, Divisão de Fomento da Produção Animal, Inspetoria Regional de Sericicultura, 1945.
- SERICICULTURA – **Revista Mensal da S. A. Indústria de Seda Nacional**. Campinas: S. A. Indústria de Seda Nacional, 1934.
- SZMRECSANYI, T. Notas sobre o complexo agroindustrial e a industrialização da agricultura no Brasil. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 31-35, 1983.
- TAKAHASHI, R.; TAKAHASHI, K. M.; TAKAHASHI, L. S. **Sericicultura: uma promissora exploração agropecuária**. Jaboticabal: Funesp, 2001.
- TINOCO, S. T. J.; ALMEIDA, R. A. C. **Manual de Sericicultura**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1992. (Manual Técnico, 35).
- TINOCO, S. J. T. *et al.* **Manual de Sericicultura**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 2000. (Manual Técnico, 75).
- TSUKAMOTO, R. Y. Assentamentos rurais e a sericicultura como alternativa de renda: uma reflexão. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 19., 2009, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: FFLCH-USP, 2009. p. 1-16.
- VELOSO, F. A.; VILLELA, A.; GIAMBIAGI, F. Determinantes do “milagre” econômico brasileiro (1968-1973): uma análise empírica. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 62, n. 2, p. 221-246, 2008.
- VILCKAS, M. **Determinantes da tomada de decisão sobre as atividades produtivas rurais**: proposta de um modelo para a produção familiar. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.