

Os novos produtos da sericicultura

Jorge Azevedo

Coordenador de Portugal da BACSA - The Black, Caspian Seas and Central Asia Silk Association

1 – Introdução

A sericicultura é a designação dada à atividade da criação de bichos-da-seda combinada com os cuidados que lhe são dados pelos humanos. O objetivo principal desta publicação é o de abordar a multiplicidade de produtos e subprodutos que se obtêm com esta atividade, para além da produção de seda, dado que os subprodutos podem vir a tornar-se em produtos comerciais de elevado valor. A mudança de paradigma passa por (1) uma sericicultura não só para a produção de seda, mas por uma sericicultura para a saúde, (2) uma produção de amoreiras não só para alimentar os bichos-da-seda, mas também para alimentação humana e da maioria dos animais. Os produtores devem trabalhar em rede com diferentes setores de atividade, que envolvam todos os stakeholders da indústria de processamento dos produtos da sericicultura, de montante a jusante do setor, de modo a criar um cluster em cada uma das regiões sericícolas.

A origem da sericicultura leva-nos até ao ano 2640 a.C., na China, pelas mãos de Hsi Ling Shi, esposa do Imperador Huang Ti, que casualmente descobriu a arte de desfiar o casulo do bicho-da-seda e de fazer o tecido utilizando o seu fio [1]. A utilização passa então a fazer parte das indumentárias juntamente com o linho e as peles, como o demonstram alguns achados arqueológicos e os registos bibliográficos.

Através da Rota da Seda a China ligou-se ao mundo mediterrâneo, desempenhando o Império Romano uma grande importância na difusão da seda [2].

A sericicultura era quase desconhecida na Europa antes do reinado de Justiniano (527-565 d.C.) sendo a plantação de amoreiras e a criação dos bichos-da-seda na China referenciada de acordo com [3] no capítulo Yukoung (escrito por volta do ano 2205 a.C.) do Livro Sagrado da História (*Chou-king em Chinês*).

A criação de bichos-da-seda em Portugal foi uma atividade multissecular que acabou por quase desaparecer em meados do século XX, altura em que já estava decrépita. Dado que foram recentemente publicados três trabalhos sobre (1) História da sericicultura em Portugal – Origem e utilização atual dos bichos-da-seda e da seda [4], (2) História da sericicultura em Portugal – Desde o início do século VIII até ao final do século XVIII [5] e (3) História da sericicultura em Portugal – Desde o início século XIX até ao início do século XXI [6], pelo que neste artigo vai dedicar-se especial atenção aos novos produtos obtidos com esta atividade.

2 – Produção de seda

2.1 – Seda de bichos-da-seda domesticados

Em todo o Mundo existem muitas variedades de seda, apresentando distintas designações. Os bichos-da-seda da amoreira (*Bombyx mori* Linnaeus 1758) estão completamente domesticados – provavelmente já não existem em estado selvagem [7] – enquanto que os outros se encontram no estado selvagem. Paradoxalmente esta coexistência está construída com base na morte dos bichos-da-seda dentro dos seus casulos [8]. O bicho-da-seda da amoreira produz o fio mais macio, fino e redondo do que qualquer outro tipo de bichos-da-seda – a seda. Este fio pode ser enrolado de modo contínuo sendo relativamente forte. A seda é produzida pela larva que se vai transformar em ninfa (ou crisálida) e posteriormente em borboleta que irá colocar os ovos para perpetuar a espécie e conservar o processo de produção de seda. Os bichos-da-seda da amoreira produzem provavelmente mais de 99% do total da seda produzida no mundo [7].

2.2 – Seda de bichos-da-seda selvagens

Existem mais de 500 espécies de bichos-da-seda em estado selvagem, das quais somente 5 têm alguma importância comercial. Algumas destas espécies estão semi-domesticadas e são usadas para a produção de seda, principalmente na Índia, China e Japão [9]. As mais conhecidas são *Antheraea pernyi* Guérin-Méneville 1855, *A. roylei* Moore 1859, *A. proylei* Jolly 1973 (hibrido sintético derivado do hibrido fértil entre *A. roylei* e *A. pernyi*), *A. mylitta* Drury 1773, *A. assama* Westwood 1848, *Samia cynthia ricini*, e *A. yamamai* Guérin-Méneville 1861.

A seda produzida pelas espécies selvagens – tussá – resulta de casulos cuja pupa emergiu e é considerada como “seda selvagem”, sendo mais grosseira e de cor mais escura, que a dos bichos-da-seda domesticados:

- Seda *tasar*, *tussah*, *tushur*, *tussur*, *tussore*, *tussur*, *tusser* e *kosa*. É uma seda

grosseira, cor de cobre ou de ouro opaco. As lagartas, originárias da China, Índia e Japão, alimentam-se de *Terminalia arjuna* e *Terminalia lomentosa*.

- Seda *eri*, *errandi* e *endi*. Os casulos são abertos, o que os torna únicos do mundo da sericicultura. As lagartas, presentes na Índia e na Ásia Oriental, alimentam-se de folhas de *Ricinus communis*, *Heteropanax fragrans*, *Ailanthus grandis*, *Evodia flaxinifolia* e *Manihot utilissim*.

- Seda *muga*. A seda *muga* é amarelo-dourado e produzida no Estado Indiano de Assam. As lagartas alimentam-se, entre outras de *Machilus bombycina*, *Celastrus monosperma*, *Symplocos grandiflora*, *Ziziphus jujuba*, *Magnolia sphenocarpa*, *Litsea salicifolia*, *Gmelina arborea* e *Litsea Citrata* [10].

2.3 – Produtos da amoreira

Além da seda a sericicultura origina uma grande diversidade de produtos e sub-produtos [11]. Dado que a seda é maioritariamente produzida por bichos-da-seda da amoreira (*Morus spp.*), sendo as folhas desta árvore o seu único alimento, a maioria dos autores, dedica nos livros de sericicultura, o estudo da produção de amoreiras. Cito como exemplo Tinelli [12] que referiu ser necessário, para a criação de bichos-da-seda, primeiro possuir boas plantações de amoreiras, e ainda Rafael Bluteau [13] que, sendo o primeiro manual escrito em Português sobre a sericicultura dedicou à I parte, 8 capítulos dedicados à cultura da amoreira, com a justificação de as folhas desta árvore serem o sustento dos bichos-da-seda.

Recentemente as amoreiras estão a ser destacadas como fonte de forragem para a alimentação dos animais ruminantes domésticos, dado apresentarem rápido desenvolvimento associado a um elevado valor nutritivo, destacando-se a preferência pela amoreira quando é oferecida em simultâneo com outras forragens [14]. Num trabalho inédito em Portugal, efetuado em Évora [15], ficou comprovado, em borregas, o elevado valor produtivo das folhas das amoreiras, considerando-a como planta de grande potencial na suplementação proteica da dieta de ruminantes, principalmente no período de seca em que poderá ser uma alternativa alimentar sustentável. As plantações de amoreira são também usadas na fitorremediação e na produção de biogás.

2.3.1 – Folhas das amoreiras

Na medicina tradicional chinesa as folhas das amoreiras foram chamadas de “ervas imortais” e atualmente estão classificadas como de dupla aptidão – medicina e alimentação. As folhas das amoreiras têm vindo a ser investigadas não só em termos alimentares, como medicinais, cosméticos, químicos, etc. As folhas das

amoreiras além de conterem elevados teores em hidratos de carbono, proteínas vegetais, celulose, várias vitaminas, ácidos gordos, minerais e oligoelementos, contêm compostos funcionais como polifenóis e flavonoides, etc. [16-19].

2.3.2 – Ramos das amoreiras

Os ramos das amoreiras contêm diversos ingredientes ativos usados na investigação médica, tais como pectina, flavonoides, alcaloides e inositol. O extrato da casca dos ramos das amoreiras é usado para reduzir o teor em gordura sanguínea, tem um efeito antioxidante e reduz a glicemia [20], tem efeitos antibacterianos e antivirais, sendo também usado para o fabrico de papel e em cosméticos. Os ramos são, de igual modo, utilizados como substrato para a produção de cogumelos, na marcenaria, para a produção de carvão e finalmente na combustão para a produção de energia.

2.3.3 – Fruto das amoreiras

As amoras (sincárprios da amoreira) são consumidas na China desde há milhares de anos como fruto edível, e era considerado um suplemento imperial dos Imperadores Chineses. As amoras têm 16 aminoácidos, 7 vitaminas, minerais e oligoelementos em conjunto com carotenos, pectina e celulose, etc. Atualmente existem muitos produtos no mercado à base de amora, tais como, conserva de amoras enlatadas, geleia de amora, gelados, iogurtes, sumos, etc. As amoras bem como as raízes das amoreiras são muito utilizadas na medicina tradicional chinesa. As amoras são ainda usadas na indústria farmacêutica como fonte de aditivos antioxidantes.

2.4 – Utilização dos bichos-da-seda

2.4.1 – Larvas de bichos-da-seda

As larvas dos bichos-da-seda são muito ricas em proteína, aminoácidos, ácidos gordos, vitaminas, pelo que são um bom recurso alimentar. São usadas na farmacologia dado promoverem a diminuição da glicemia, da pressão arterial e terem um efeito protetor do fígado. As larvas são usadas na alimentação de répteis, administrada como suplemento alimentar, na forma de farinha. Também são usadas para fins pedagógicos [21] e em museus com criação ao vivo [22].

Das mudas das larvas também é usado o exoesqueleto – exúvia – para o tratamento de metrorragias, várias doenças ginecológicas, disenterias e hematómese na medicina chinesa.

2.4.2 – Pupas (ou crisálidas) de bichos-da-seda

As pupas dos bichos-da-seda são muito ricas em proteína, ácidos gordos, quitina, múltiplas hormonas proteicas, vitaminas e oligoelementos. São usadas na culinária e como suplemento alimentar. Está em investigação a utilização das pupas na alimentação de aves [23], dado o seu poder antimicrobiano, bem como a extração da cecropina, péptido pequeno (35-39 aminoácidos) da imunidade inata dos mosquitos, que tem atividades contra bactérias gram-negativas, gram-positivas, fungos filamentosos, leveduras, *Plasmodium* sp. e *Trypanossoma* sp. [24].

O resíduo da extração de óleo das crisálidas é usado como fertilizante orgânico natural e como alimento para aves, porcos e peixes e para o fabrico de produtos cosméticos, como cremes, sabonetes e loções [22].

2.4.3 – Borboletas de bichos-da-seda

As borboletas de bichos-da-seda têm baixos níveis proteicos, mas contêm elevados ingredientes bioativos. O óleo extraído das borboletas pode ser usado para obter corantes têxteis e sabonetes. Os resíduos da extração podem ser usados na obtenção de glutamato monossódico ou na alimentação. As borboletas podem também originar citocromo C celular para fins farmacêuticos, ácido úrico ou hormonas.

2.4.4 – Ovos de bichos-da-seda

Os ovos de bichos-da-seda contêm 56% de albumina, 19,2% de gordura e 7,7% de açúcares sendo usados como extrato rico em proteínas, indutores embrionários, glicoproteínas, vitaminas B1 e B2 e para a indústria farmacêutica [22].

2.4.5 – Excrementos de bichos-da-seda

Os excrementos de bichos-da-seda são ricos em proteína, clorofila e caroteno. São usados para encher almofadas, para a extração de clorofila e como fertilizante orgânico.

Os excrementos dos bichos-da-seda juntamente com os restos das folhas de amoreira são usados para produzir silagem e alimento seco que serve de alimento às aves, porcos e peixes.

2.4.6 - Seda natural

A seda natural é composta de duas proteínas: fibroína e sericina, e é extraída dos casulos dos bichos-da-seda. A seda além de matéria prima da indústria têxtil tem vindo a ser investigada para utilização na medicina, na cosmética e na produção de biomateriais, com aplicação relevante na engenharia de tecidos e na medicina

regenerativa. A fibroína e péptidos da fibroína são usados para reduzir o valor de glicemia e o teor de colesterol no sangue, bem como para branquear a pele, prevenir o envelhecimento e prevenir a demência. Na cosmética a fibroína é usada nas loções tonificantes, cremes faciais, corantes capilares, etc. Na medicina a fibroína da seda é usada na regeneração de tecido: vascular, neural, ósseo, cartilaginoso, dos ligamentos e tendões, cardíaco, ocular, hepático, da espinal medula, intervertebral, da bexiga, traqueal e do tímpano [25]. A sericina tem grande afinidade com a queratina da pele, unhas e cabelo, e na pele tem um efeito anti envelhecimento e anti rugas [26].

Os subprodutos da manufatura da seda são, por exemplo: fio tipo pelo de camelo, pó de seda para a cosmética ou para a indústria farmacológica, água residual das caldeiras que contem seda dissolvida (sericina), géis proteicos, precipitados proteicos com sais inorgânicos e microfibras [22] e na indústria elétrica [7].

3 – Conclusões

A interligação entre a indústria da seda e a agricultura pode permitir um aumento substancial do rendimento dos criadores de bichos-da-seda de modo a se atingir um desenvolvimento mais sustentável.

A correta utilização dos subprodutos da indústria sericícola pode promover a obtenção de um rendimento extra à atividade principal – produção de seda. Em função do estado fisiológico dos bichos-da-seda assim se podem obter produtos a partir das larvas, pupas, borboletas, ovos, excrementos, desperdícios da extração da seda, sericina, além das folhas, frutos e raízes obtidos a partir das amoreiras.

Em Portugal dado que a sericicultura quase desapareceu o seu reinício deve começar pela produção integrada dos bichos-da-seda com a indústria têxtil e as novas tecnologias.

4 – Bibliografia

1. Canabrava, A.P. *O homem e a técnica*. in *Anais do IX Simpósio Nacional da Associação dos Professores Universitários de Histórias*. 1979. Florianópolis.
2. Paula, E.S. *Contribuição ao estudo da difusão do uso da seda no Império Romano*. in *Anais do V Simpósio Nacional dos Professores Universitários de História – ANPUH*. 1969. Campinas, setembro 1969.
3. Rosny, L., *Traité de L'éducation des Vers à Soie au Japon. Traduit du Japonais*. 1868, Paris: Maisonneuve et C.ie, Editeurs.

4. Azevedo, J., M.A. Mascarenhas, and A. Mascarenhas, *História da sericicultura em Portugal. Origem e utilização atual dos bichos-da-seda e da seda*, in 1.^o Encontro de História da Ciência no Ensino. 2015, UTAD. p. 158-64.
5. Azevedo, J., M.A. Mascarenhas, and A. Mascarenhas, *História da sericicultura em Portugal. Desde o início do século VIII até ao final do século XVIII*, in 1.^o Encontro de História da Ciência no Ensino. 2015, UTAD. p. 165-74.
6. Azevedo, J., M.A. Mascarenhas, and A. Mascarenhas, *História da sericicultura em Portugal. Desde o início do século XIX até ao início do século XXI*, in 1.^o Encontro de História da Ciência no Ensino. 2015, UTAD. p. 175-83.
7. Dingle, J.G., et al., *Silk Production in Australia*. 2005.
8. Lang, E., *Silkworms and Bombyx Mori explained. From Silkworm Eggs To Silk. How to make silk at home*. 2014: IMB Publishing.
9. Arunkumar, K.P., M. Metta, and J. Nagaraju, *Molecular phylogeny of silkmoths reveals the origin of domesticated silkmoth, Bombyx mori from Chinese Bombyx mandarina and paternal inheritance of Antheraea proylei mitochondrial DNA*. Mol Phylogenet Evol, 2006. 40(2): p. 419-27.
10. Mahan, B., *Silk industry in the socio economic life of the tai ahoms of dhakuakhana lakhimpur assam*, in Department of anthropology. 2013, Gauhati University: Guwahati-781014.
11. Jiping, L., *New Progress in the Research on Sericulture Resource Utility*, in 6th Bacsá International Conference. "Building Value Chains in Sericulture". "BISERICA", C.S.a.C.A.S.A.B. Black, Editor. 2013: Padua, Italy. p. 197-207.
12. Tinelli, L.W., *A arte de cultivar a seda*. 1843: Typographia Commercial Portuense.
13. Rafael Bluteau, P.D., *Instrução sobre a cultura das amoreiras, & criação dos bichos da seda: dirigida a conservação, & augmento das manufacturas da seda, estabelecidas pelo muito alto, & poderoso Principe Dom Pedro Governador, e Regente dos Reinos de Portugal, e commetidas á direcção de D. Lvis de Menezes Conde da Eiriceira, & Veedor da fazenda Real*. 1679, Lisboa: Officina de Joam da Costa.
14. Okamoto, F., E. Cunha, and F. Furlaneto, *Amoreira como forrageira para alimentação de ruminantes*. Pesquisa & Tecnologia, 2011. 8(1): p. 1-5.
15. Pires, C.V., *Suplementação proteica na criação de ovinos – a utilização de folha de amoreira*, in Departamento de Zootecnia. 2014, Universidade de Évora: Évora.
16. Lu, Z.H., et al., *Correlation between contents of functional components in morus alba leaves and different habitats [J]*. Food Science and Technology, 2007. 20(2): p. 289-294.

17. Xu, J.F., X.H. Yi, and Q.B. Chen, *Effect of different chemical compositions from mulberry leaf on decreasing glucose in blood*[J]. *Guihaia*, 2010. 2(28): p. 35-38.
18. Savithri, G. and P. Sujathamma, *Mulberry and silkworm as a healthy foodstuff – a review*. *International Journal of Recent Scientific Research*, 2016. 7(6): p. 12244-6.
19. Sujathamma, P., G. Savithri, and K. Kavyasudha, *Value addition of mulberry (Morus spp)*. *International Journal of Emerging Technologies in Computational and Applied Sciences (IJETCAS)*, 2013: p. 352-6.
20. Ma, Y.L., et al., *The antioxidation and inhibitory effects of mulberry bark ethanol extract on α -glucosidase activity*[J]. *Science of Sericulture*, 2010. 36(1): p. 0143-0147.
21. Azevedo, J. and M. Cabanelas, *O papel educativo da criação dos bichos-da-seda da amoreira*, in *Porqu[L]ê*. 2016, AEMM. p. 11.
22. Ichim, M., et al. *Global trends in mulberry and silkworm use for non-textile purposes*. in *First Balkan workshop "Possibilities for Using Silkworm and Mulberry for Non-Textile Purposes"*. 2008. Plovdiv, Bulgaria.
23. Khatun, R., et al., *Effect of Silkworm Pupae on the Growth and Egg Production Performance of Rhode Island Red (RIR) Pure Line*. 2005.
24. Vizioli, J., et al., *Cloning and analysis of a cecropin gene from the malaria vector mosquito, Anopheles gambiae*. *Insect Mol Biol*, 2000. 9(1): p. 75-84.
25. Kundu, B., et al., *Silk fibroin biomaterials for tissue regenerations*. *Adv Drug Deliv Rev*, 2013. 65(4): p. 457-70.
26. Audrey, C.B.R., *L'élevage du ver a soie (Bombyx mori) en france, de son introduction aux pratiques actuelles*. 2011.

BOLETIM CULTURAL

N.º 23

ESCOLA SECUNDÁRIA
CAMILO CASTELO BRANCO

VILA REAL

FICHA TÉCNICA

Título

Boletim Cultural – N.º 23

Direcção

Henrique Morgado
António Fortuna
João Costa

Conselho Editorial

Fátima Barros
Graça Campolargo
Associação dos Antigos Alunos do Liceu Camilo Castelo Branco

Edição e Propriedade

Escola Secundária Camilo Castelo Branco
Praça Camilo Castelo Branco
5000-657 Vila Real
Telefone 259 309 430 / 1, 2, 3, 4, 5
boletimculturalccb@gmail.com

Capa

Márcio Pontes

1.ª edição

Março de 2017

Paginação, Impressão e Acabamentos

Minerva Transmontana, Tipografia, Lda. - Vila Real

ISSN 0871-7761

Depósito Legal N.º 42513/90

CDU 373.5(469.202)(05)

Tiragem

300 exemplares