

FIBRAS CELULÓSICAS DE ORIXE FORESTAL NA INDUSTRIA TÉXTIL



Montserrat Rodríguez Ogea

Directora de innovación de Xera



A industria téxtil enfróntase ao gran reto da sustentabilidade. Ata agora, o sector funcionaba dunha maneira case completamente lineal: extraíanse grandes cantidades de recursos para producir roupa que frecuentemente se usaba por pouco tempo, despois do cal os materiais se convertían en residuos. O problema ten tal magnitude que a ONU promoveu a Alianza para a Moda Sustentable¹ e o sector trabala para reducir os impactos sociais e ambientais negativos, convertendo a moda nun motor que facilite a implementación dos obxectivos de desenvolvemento sustentable.

Pola súa parte, a industria forestal é referente en sustentabilidade, un concepto cuxa orixe está precisamente neste sector. Ademais, é a única actividade económica que fixa carbono (mentres medra a árbore), o secuestra (durante o tempo de vida útil dos produtos fabricados coa madeira)² e ten o maior potencial de substitución (utilizando

produtos de madeira evitamos o uso doutros coma os derivados do petróleo).

Precisamente, o maior potencial de substitución acádase cando empregamos téxtiles forestais –potencial de 2,8 no téxtil fronte a 1,2 como potencial medio de substitución en 51 produtos³–. É dicir, comparadas cos seus competidores, as fibras celulósicas de orixe forestal reducen substancialmente as emisións de CO₂, así como o consumo de auga, o uso de praguicidas ou a xeración de microplásticos.

En relación coa variable ambiental, a industria forestal é o aliado estratéxico para que a industria téxtil realice a transición cara á bioeconomía circular, avanzando cara a unha Europa neutra climaticamente como defende o *EU Green Deal*, cuxo obxectivo é transformar a economía da UE cara a un modelo limpo, con cero emisións, e protexer o noso hábitat natural.

1. <https://unfashionalliance.org/>

2. *Fronte ao cambio climático, utiliza madeira*: www.cismadeira.com/castelan/downloads/l.cambioclimaticomadera.pdf

3. *Substitution effects of wood-based products in climate change mitigation*: www.efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2018/efi_fstp_7_2018.pdf

O mercado das fibras téxtiles

Cando falamos de fibras téxtiles podemos establecer dúas grandes categorías:

1. NATURAIS:

- a. Vexetais: algodón, liño, xute, cáñamo.
- b. Animais: la, seda.
- c. Minerais: vidro, metal.

2. ARTIFICIAIS (MAN-MADE):

- a. Sintéticas: acrílico, nailon, poliéster.
- b. Rexeneradas de celulosa o celulósicas artificiais (*man-made cellulosic fibres*, MMCF): b. viscosa, acetato, cupramonio, modal, lyocell, iocel.

En 2018⁴, o mercado alcanzou 106 millóns de toneladas de fibras téxtiles, distribuídas en 62 % sintéticas, 34 % naturais (28 % algodón, 1 % la, 5% outras) e 6 % celulósicas derivadas da madeira. Espérase unha demanda adicional, coa estimación de que en 2030 o mercado se incremente ata os 166 millóns de toneladas coa seguinte distribución: 70 % sintéticas, 22 % naturais (18 % algodón, 1 % la, 3 % outras) e 8 % celulósicas derivadas da madeira.

A evolución dos mercados revela tamén o crecente interese nos aspectos vinculados á sustentabilidade. O volume de fibra e materiais con impacto social e ambiental mellorado –produción que inclúa máis do 50 % de orgánico, reciclado, comercio xusto, Tencel™– incrementouse significativamente, do 28 % en 2017 ao 47 % en 2018⁵.

No caso das fibras de orixe animal, ao avaliar o seu impacto ambiental, a pegada de carbono

resulta significativa, especialmente debido ao seu uso extensivo da terra e á alta liberación de metano (gas de efecto invernadoiro) durante a fase de produción. Porén, estas fibras son duradeiras e teñen unha menor pegada durante a etapa de uso⁶.

As fibras vexetais e as rexeneradas de celulosa destacan por seren renovables, biodegradables, lixeiras, resistentes e mecanicamente reciclables. No caso do algodón, como aspecto negativo, cabe sinalar o consumo de grandes cantidades de auga e produtos químicos no seu cultivo e procesamento convencional⁷.

Por último, as fibras sintéticas requiren menos auga que as fibras de celulosa e son máis duradeiras, pero a súa produción depende do petróleo como orixe de materia prima e convela un alto consumo de enerxía. Ademais, estas fibras non son biodegradables e desprenden microfibras plásticas durante o seu uso⁸.

Por tanto, cada fibra ten as súas vantaxes e desvantaxes e a elección dunha ou outra requirirá unha análise conxunta dos principais factores de sustentabilidade no sector téxtil: a materia prima; o consumo de auga, químicos e enerxía; a mestura de fibras; o transporte; os custos laborais; os riscos laborais (seguridade e saúde); o *retail* e o consumidor⁹.

O mercado das fibras celulósicas

Cun volume de produción anual de arredor de 6,7 millóns de toneladas, as fibras celulósicas artificiais ten nunha cota de mercado que ronda o 6,2 % do volume total de produción de fibra¹⁰.

4. *The Fiber Year Consulting. Conference on Cellulose Fibres (2020).*

5. 6. 7. 8. *Pulse of the Fashion Industry 2018.*

9. *The Fiber Year Consulting. Conference on Cellulose Fibres (2020).*

10. *Textile Exchange. Preferred Fiber & Materials. Market Report 2019.*

O volume de produción mundial de MMCF multiplicouse por máis de dous desde os aproximadamente tres millóns de toneladas métricas (Tm) en 1990 ata os arredor de 6,7 millóns de Tm en 2018 e agárdase que siga crecendo nos vindeiros anos¹¹.

A **viscosa** é o MMCF máis importante, cunha cota de mercado de arredor do 79 % de todas as fibras deste tipo e un volume de produción de arredor de 5,3 millóns de toneladas en 2018. A taxa de crecemento anual composto (TCAC) das fibras descontinuas de viscosa (*viscose staple fiber*) de 2017 a 2022 estímase en arredor do 6 ao 7%¹².

O **acetato** ten unha cota de mercado de arredor do 14 % de todas as MMCF, cunha produción de arredor de 0,95 millóns de toneladas en 2018, pero se utiliza principalmente para aplicacións non téxtiles.

O **lyocell** foi o terceiro tipo de MMCF máis utilizado despois da viscosa e o acetato en 2018. Tiña unha participación de mercado de arredor do 4 % de todos os MMCF, cun volume de produción de aproximadamente 0,26 millóns de Tm. A TCAC de lyocell de 2017 a 2022 estímase en arredor do 15 %. Isto significa que se espera que lyocell creza máis rápido que outros MMCF¹³.

O **modal** acadou o 2,7 % do mercado total de MMCF en 2018, cunha produción de arredor de 0,18 millóns de Tm. A taxa de crecemento anual composta de modal de 2017 a 2022 estímase en arredor do 9 %¹⁴.

O **cupro** representa menos do 1 % do mercado total de MMCF. En 2018, só había un provedor deste tipo de fibra, que producía arredor de 17.000 Tm¹⁵.



En relación coa materia prima destinada á produción de fibras celulósicas, en 2019 – ordenados de maior a menor contido en alfa celulosa (e, por tanto, de maior a menor prezo)– atopamos:

- **Pasta de restos de algodón** (*cotton linters pulp*), 0,5 M Tm, e pasta de disolución (*dissolving pulp*), 7,1M Tm, destinadas á elaboración de fibras téxtiles, tecido non tecido (*non-wovens*), acetato e outros produtos¹⁶.

A pasta para disolución refírese a polpa cun contido en celulosa superior ao 90 % (alfa celulosa). Actualmente, o 75 % desta pasta destínase á produción de viscosa, seguida doutras aplicacións como o celofán, toallíñas ou vendaxes¹⁷.

- **Pasta esponxosa** (*fluff pulp*), 7,1M Tm, empregada na fabricación de produtos absorbentes de uso médico, hixiene feminina e cueiros¹⁸.

- **Pasta de papel**, 179 M Tm¹⁹.

- **Fibra recuperada**, 220 M Tm²⁰.

11. 12. 13. 14. 15. *Textile Exchange. Preferred Fiber & Materials. Market Report 2019.*

16. Hawkins Wright, Conference on Cellulose Fibres, 2020.

17. NC partening, Conference on Cellulose Fibres, 2020.

18. 19. 20. Hawkins Wright, Conference on Cellulose Fibres, 2020.

Proceso de elaboración das fibras celulósicas

Segundo o proceso de transformación utilizado para rexenerar a celulosa podemos diferenciar, entre outros:

● Disolución indirecta (*derivatizing process*).

Proceso utilizado no caso da viscosa, desenvolvido a principios de 1880.

A pasta de celulosa disólvese para formar un líquido similar ao mel, moi viscoso, que precisamente dá nome á propia viscosa. Este líquido centrifúgase nun baño por medio de inxectores, polo que a celulosa disolta se rexenera nunha fibra. Durante este proceso, a forma, o grosor e a lonxitude da fibra poden cambiarse e poden engadirse aditivos como, por exemplo, pigmentos de cor²¹.

O principal inconveniente deste proceso, na súa fabricación convencional, é que o solvente (disulfuro de carbono) utilizado para producir fibras de viscosa é altamente tóxico e a súa porcentaxe habitual de recuperación era moi baixa. Os métodos de produción actuais permiten unha reutilización química moi eficiente e recuperan ata o 90 % do solvente. Os procesos típicos de tinguido e acabado requiren ademais un alto uso de auga, enerxía e produtos químicos²².

Entre os maiores produtores de viscosa destacan Asia Pacific Rayon (APR), Sateri o Aditya Birla.

● Disolución directa en NMMO.

Proceso utilizado no caso do lyocell, desenvolvido en 1972.



A diferenza do proceso de viscosa, utilízase un disolvente orgánico chamado N-metilmorfolina-N-óxido (NMMO) para disolver directamente a pasta de celulosa sen ningún cambio químico. Por esta razón, é considerablemente máis simple que a produción de viscosa. A tecnoloxía actual permite recuperar máis do 99 % da auga e do solvente nun circuíto químico pechado e logo retroalimentalo no proceso de produción²³.

Como desvantaxe, os procesos de produción de lyocell consomen moita enerxía e os téxtiles feitos con esta fibra tenden a engurrarse con facilidade²⁴.

Lenzing é o fabricante de referencia de lyocell, que comercializa baixo a marca Tencel™.

● Disolución directa en líquidos iónicos.

Proceso utilizado para fabricar loncell.

21. Web de Kelheim Fibres GmbH: <http://kelheim-fibres.com/en/sustainability/wood-fibres/>.

22. Ellen Macarthur Foundation. *A new textiles economy: redesigning fashion's future*. 2017.

23. Web de Lenzing Group: <https://www.lenzing.com/sustainability/production/technologies>.

24. Ellen Macarthur Foundation. *A new textiles economy: redesigning fashion's future*. 2017.

Neste caso, os únicos produtos químicos que se aplican son o líquido iónico non tóxico e auga. Recírculanse ambos no proceso nun circuíto pechado para disolver a celulosa.

Este proceso de disolución presenta numerosas vantaxes ambientais, pero aínda se encontra en fase de desenvolvemento. Tanto a Universidade de Aalto²⁵ como Metsä²⁶ teñen plantas piloto nas que están optimizando o escalado industrial.

● **Fiado mecánico por extrusión.**

Spinnova desenvolveu un proceso único en que só refinan mecanicamente a pasta de celulosa e a transforman nunha suspensión de fibra lista para o fiado sen químicos daniño. Non se dissolve e tampouco se rexenera. Ao xirar en filamento, a suspensión flúe a través dunha boquilla única a alta presión. O seu método de extrusión fai que as fibrilas xiren e se aliñen co fluxo para crear unha rede de fibras elásticas e fortes. Logo, a fibra simplemente é secada e almacenada, lista para fiar²⁷.

Os métodos presentados ata agora baséanse maioritariamente maioritariamente no consumo de materia prima de orixe primaria. Porén, consonte o cambio de paradigma cara a un novo modelo baseado na economía circular, están xurdindo novas propostas que incorporan materia prima secundaria.

● **Refibra™** de Lenzing. Nova tecnoloxía que implica reciclar unha proporción substancial de restos de algodón procedente da produción de prendas de vestir, ademais da polpa de madeira, onde a materia prima se transforma para producir novas fibras virxes Tencel™ Lyocell para facer teas e prendas²⁸.

● **Infinited Fiber Company.** Pode converter os refugallos téxtiles, de cartón e agrícolas en novas fibras naturais, co que se reduce o uso de novos materiais virxes. Emprega téxtil pre e posconsumo para transformalo nun material completamente novo (que parece algodón, pero é máis económico e sustentable)²⁹.

● **Södra.** A súa pasta producida segundo o proceso OnceMore® consiste en celulosa, ao igual que calquera outra polpa de disolución. Incorpora unha parte de téxtiles reciclados e unha parte de madeira procedente de bosques xestionados de forma sustentable³⁰.

● **Re:newcell.** A súa tecnoloxía de reciclaxe dissolve o algodón usado e outras fibras naturais nunha nova materia prima biodegradable, a pasta Circulose®. Posteriormente, utilízase para fabricar fibras téxtiles de viscosa ou lyocell de calidade virxe biodegradable.

● **Bemberg,** de Asahi Kasei. Fibra rexenerada fabricada en Xapón a partir de línter de algodón 100 %, certificada segundo o Estándar de Reciclaxe Global (GRS). Bemberg é o nome comercial para o cupro, a MMCF fabricada a partir de línter (residuo preconsumo do procesamento do algodón).

● **Evrnu.** Inventor e dono da propiedade intelectual dunha ampla gama de tecnoloxías de fibras rexenerativas NuCycl™, que permiten fabricar produtos completamente novos a partir de roupa desbotada, non só unha vez, senón varias. Incluso o tipo de desperdicio téxtil máis resistente, 100 % posconsumo, pode converterse en novos materiais con NuCycl.

25. Web da Aalto University sobre o Iocell: <https://ioncell.fi/>.

26. Metsä: <https://www.metsafibre.com/en/media/Stories/Pages/Shaping-the-new-textile-fibre-future.aspx>.

27. Spinnova: <https://spinnova.com/technology>.

28. Lenzing: <https://www.tencel.com/es/refibra>.

29. Infinited Fiber Company: <https://infinitedfiber.com/our-tech/>.

30. Södra: <https://www.sodra.com/en/global/pulp/once-more-by-sodra/>

Vantaxes das fibras celulósicas

Utilizar tecidos elaborados con fibras celulósicas axuda a reducir o cambio climático e as emisións de gases de efecto invernadoiro; a contaminación da auga e do aire; e os residuos e microplásticos, así como a falta de transparencia doutros tecidos.

Estímase que arredor de medio millón de toneladas de microfibras de plástico que se desprenden durante o lavado de téxtiles coma o poliéster, o nailon ou o acrílico rematan no océano anualmente³¹. Utilizar fibras celulósicas reduciría significativamente a xeración de microplásticos.

A produción de téxtiles (incluído o cultivo de algodón) utiliza arredor de 93.000 millóns de metros cúbicos de auga ao ano, o que contribúe aos problemas nalgúns rexións con escaseza de auga³². Fabricar uns pantalóns vaqueiros consome 10.000 litros de auga, o equivalente ao que bebe unha persoa en 10 anos³³. As novas fibras derivadas da celulosa, coma o lyocell, teñen unha pegada hídrica significativamente menor que o algodón³⁴.

A celulosa é:

- ✔ O biopolímero natural máis abundante.
- ✔ Renovable, reciclable e biodegradable.
- ✔ Axeitada para unha ampla gama de aplicacións (téxtiles técnicos, hixiénicos e de confección).

Etiquetado ambiental das fibras celulósicas

Canopy traballa cos principais clientes da industria forestal e os seus provedores para desenvolver solucións comerciais que protexan os bosques primarios. En relación co sector téxtil, desenvolveu:

- ▶ The *HotReport*³⁵, unha clasificación dos principais produtores de raión viscosa do mundo sobre o seu progreso na eliminación do uso dos bosques antigos e en perigo de extinción.
- ▶ As auditorías CanopyStyle de fibras celulósicas sintéticas baséanse nun conxunto sólido de criterios deseñados para establecer un proceso de verificación de terceiros crible que deben realizar os produtores de viscosa. As auditorías poden ser utilizadas por marcas de roupa, minoristas e deseñadores como un dos puntos de referencia a medida que implementan as súas políticas de abastecemento de CanopyStyle³⁶.

ZDHC³⁷ analiza a xestión química na produción de fibra MMCF desde 2018. O programa *Roadmap to Zero* ampliou o seu alcance para incluír a produción de fibra e materia prima. A disolución do proceso de produción de polpa considerárase nunha etapa posterior.

En outubro de 2019, CanopyStyle e o programa ZDHC *Roadmap to Zero* anunciaron unha asociación para ampliar o seu traballo

31. O'Connor, M.C., "Inside the lonely fight against the biggest environmental problem you've never heard of", *The Guardian* (27 October 2014); *International Union for Conservation of Nature, Primary microplastics in the oceans: A global evaluation of sources* (2017), pp.20–21.

32. *Circular Fibres Initiative analysis*.

33. "Los bosques se pasean por las pasarelas de la moda", portal de noticias de la ONU: <https://news.un.org/es/story/2018/07/1438312>.

34. "A water footprint assessment of a pair of jeans: the influence of agricultural policies on the sustainability of consumer products": http://oa.upm.es/28911/1/INVE_MEM_2013_165830.pdf.

35. Web de Canopy: <https://hotbutton.canopyplanet.org>.

36. Web de Canopy: <https://canopyplanet.org/resources/canopystyleaudit/>.

37. Web de ZDHC: <https://www.roadmaptozero.com/public-disclosure-portal>.



colaborativo co fin de abordar os impactos negativos do procesado químico, a xestión de augas residuais e o abastecemento de materias primas na produción de viscosa³⁸.

- Certificación de sustentabilidade de produtos a base de celulosa (ISCC)³⁹.

- Iniciativa de Carbono Renovable (*Renewable Carbon Initiative*, RCI), promovida polos líderes do mercado mundial para a protección climática. Consiste en substituír os fósiles por carbono renovable para cambiar a base da industria química⁴⁰.

A RCI aborda o problema central do cambio climático, que está relacionado en gran medida coa extracción e o uso de carbono fósil adicional do solo. A visión está expresada claramente: para 2050, o carbono fósil será substituído por completo por carbono renovable, que procede de fontes alternativas: biomasa, utilización directa de CO₂ e reciclaxe.

- Ecolabel, un esquema voluntario para a certificación de produtos que inclúe fibras de celulosa (viscosa estándar, modal e lyocell) e está administrado pola Comisión Europea. É o único sistema de certificación formal para a produción de fibras de viscosa⁴¹.
- O *Higg Materials Sustainability Index* (MSI), que está á disposición do público, proporciona información sobre os impactos da produción de materiais utilizados nas industrias de prendas de vestir, calzado e téxtiles para o fogar. A viscosa estándar, o modal e o lyocell encóntranse entre os materiais sobre os que se dispón de información.

38. *Textile Exchange. Preferred Fiber & Materials. Market Report 2019.*

39. Web de ICCS: <https://www.iscc-system.org/>.

40. Web de RCI: <https://renewable-carbon-initiative.com/press/?id=217>,

41. *Viscose fibres production*: https://waterfootprint.org/media/downloads/Viscose_fibres_Sustainability.pdf.



O *Higg MSI* é un sistema de puntuación para a produción de materiais baseado na análise de avaliación de impacto do ciclo de vida e a entrada de datos dos produtores que voluntariamente proporcionan información complementada, cando é posible, cos datos dispoñibles da investigación.

Produción de fibras celulósicas de orixe forestal en Galicia

Todos os grandes referentes europeos na industria forestal traballan agora no ámbito téxtil –StoraEnso, Metsa, Sodra e outros– desenvolvendo os seus propios tecidos con novas

patentes. A estes súmanse empresas que xorden exclusivamente para a produción de tecidos forestais, como son Lenzing, Spinnova o Infinited Fiber.

Galicia produce máis do 50 % da madeira que se corta en España. O seu potencial de produción forestal é de 14 millóns m³, dos cales actualmente se extraen 9,5 millóns.

En definitiva, o potencial de produción de Galicia é suficiente. Ademais, a industria forestal galega ten un tecido rico e diverso que representa un ecosistema singular e único en Europa. A produción de tecido forestal situaría a rexión na vangarda e suporía un salto cualitativo na cadea de valor.

