

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS BLUMENAU
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA TÊXTIL
CURSO DE ENGENHARIA TÊXTIL

Gabriela Lavrati

**TENDÊNCIA GLOBAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A CADEIA
PRODUTIVA DO ALGODÃO ORGÂNICO**

BLUMENAU

2022

Gabriela Lavrati

**TENDÊNCIA GLOBAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A CADEIA
PRODUTIVA DO ALGODÃO ORGÂNICO**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Têxtil do Centro Tecnológico de Ciências Exatas e Educação da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Têxtil.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre José Sousa Ferreira

BLUMENAU

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Lavrati, Gabriela

Tendência global de desenvolvimento sustentável e a
cadeia produtiva do algodão orgânico / Gabriela Lavrati ;
orientador, Alexandre José Sousa Ferreira, 2022.

63 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Blumenau,
Graduação em Engenharia Têxtil, Blumenau, 2022.

Inclui referências.

1. Engenharia Têxtil. 2. Algodão Orgânico. 3. Cadeia
Produtiva. 4. Indústria Têxtil. 5. Sustentabilidade. I.
Sousa Ferreira, Alexandre José . II. Universidade Federal
de Santa Catarina. Graduação em Engenharia Têxtil. III.
Título.

Gabriela Lavrati

**TENDÊNCIA GLOBAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A CADEIA
PRODUTIVA DO ALGODÃO ORGÂNICO**

Este trabalho de conclusão de curso foi julgado adequado para obtenção do Título de
“Bacharel em Engenharia Têxtil” e aprovado em sua forma final pelo Programa de
graduação da Universidade Federal de Santa Catarina

Blumenau, 25 de março de 2022

Prof^a. Dr^a. Cátia Rosana Lange de Aguiar
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Alexandre José Sousa Ferreira
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a. Dr^a. Cátia Rosana Lange de Aguiar
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a. Dr^a. Grazyella Cristina Oliveira de Aguiar
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado à minha amada família e aos meus queridos amigos, dos quais pude contar com a ajuda e apoio em diversos momentos.

AGRADECIMENTOS

A minha família que sempre me incentivou e me deu condições para que eu pudesse estudar e correr atrás dos meus sonhos, meus maiores exemplos e inspirações.

Aos meus amigos por todos os momentos, risadas e parcerias. Vocês tornaram minha jornada muito mais leve, sempre os levarei no meu coração.

A meu orientador Prof. Dr. Alexandre José Sousa Ferreira por todos os conhecimentos compartilhados durante a graduação, pela atenção, disposição e dedicação oferecidas para a realização deste trabalho.

A Universidade Federal de Santa Catarina, pela estrutura oferecida durante estes anos, todo meu respeito pelo campus, professores, técnicos e demais funcionários.

A você leitor que de alguma forma se interessou pelo tema deste trabalho.

“Se procurar bem você acaba encontrando. Não a explicação (duvidosa) da vida, mas a poesia (inexplicável) da vida.”

(Carlos Drummond de Andrade)

RESUMO

O algodão é a fibra natural mais utilizada na produção têxtil de vestuário e também, a segunda mais utilizada a nível mundial. O setor têxtil vem se preparando para atingir metas de responsabilidade social e ambiental e se posicionar de acordo com as expectativas globais de crescimento sustentável. Isso requer uma reestruturação dos sistemas de produção convencionais e o algodão orgânico é uma alternativa aos impactos ambientais que decorrem da produção e processamento da matéria-prima. A demanda por produtos orgânicos evidencia uma mudança comportamental nos padrões de consumo e, mesmo sendo uma cadeia produtiva muito nova no Brasil, este mercado deve se manter em crescimento. Diante de tal contexto, a presente pesquisa tem como objetivo evidenciar as diferenças do método convencional e orgânico de produção da fibra de algodão, identificar os principais selos e certificações que a norteiam, compreender os parâmetros de processamento e o protagonismo dos consumidores atuais. A natureza desta pesquisa está definida como bibliográfica de caráter exploratório e é articulada a partir de materiais publicados anteriormente. O estudo revela que o cultivo do algodão orgânico desempenha um papel importante em ajudar os países a alcançarem seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e que existem diversos projetos e movimentos globais que apoiam a transição desta cadeia. Ainda, por meio de uma análise comparativa entre dois fios, um de algodão orgânico e outro convencional, foi possível identificar que o fio de algodão orgânico apresentou melhores índices de qualidade usando como referência a estatística Uster. Ao final, são apresentadas as barreiras para a expansão do algodão orgânico no Brasil e foi concluído que há espaço para maiores incentivos na direção da agricultura orgânica e fomento de melhores práticas, investimentos e inovações.

Palavras-chave: Algodão orgânico. Cadeia produtiva. Indústria têxtil. Sustentabilidade.

ABSTRACT

Cotton is the most used natural fiber in the textile production of clothing and also the second most used in the world. The textile sector has been preparing to achieve social and environmental responsibility goals and position itself in accordance with global expectations of sustainable growth. This requires a restructuring of conventional production systems and organic cotton is an alternative to the environmental impacts that arise from the production and processing of the raw material. The demand for organic products shows a behavioral change in consumption patterns and, even though it is a very new production chain in Brazil, this market should continue to grow. Given this context, the present research aims to highlight the differences between the conventional and organic method of producing cotton fiber, identify the main seals and certifications that guide it, understand the processing parameters and the role of current consumers. The nature of this research is defined as bibliographic of an exploratory nature and is articulated from previously published materials. The study reveals that the cultivation of organic cotton plays an important role in helping countries to achieve their Sustainable Development Goals (SDGs) and that there are several projects and global movements that support the transition of this chain. Also, through a comparative analysis between two yarns, one of organic cotton and the other conventional, it was possible to identify that the organic cotton yarn presented better quality indices using the Uster statistics as a reference. At the end, the barriers to the expansion of organic cotton in Brazil are presented and it was concluded that there is room for greater incentives in the direction of organic agriculture and the promotion of best practices, investments and innovations.

Keywords: Organic cotton. Productive chain. Textile Industry. Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Principais pontos críticos das fibras têxteis ao meio ambiente.	19
Figura 2 - Empresas da indústria da moda que lideram o mercado mundial de algodão orgânico.	20
Figura 3 - Selos do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica – “Produto Orgânico Brasil”.	26
Figura 4 - Selo certificadora IBD para orgânicos.	27
Figura 5 - Selo certificadora ECOCERT para orgânicos.	27
Figura 6 - Diferentes certificações de têxteis orgânicos e suas diferenças.	30
Figura 7 - Top 10 países que usam selos GOTS E OCS.	31
Figura 8 - Produção global de fibras em 2020.	32
Figura 9 - LCA do algodão orgânico	34
Figura 10 - Porcentagem de consumidores respondentes por país.	37
Figura 11 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.	41
Figura 12 - Benefícios do cultivo de algodão orgânico.	42
Figura 13 - Perspectiva para os anos futuros em relação à produção de algodão.	47
Figura 14 - Bobina de algodão orgânico e certificação GOTS.	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados dos fios analisados.	49
Tabela 2 - Ensaio realizado nos fios analisados.	50
Tabela 3 - Resultado dos ensaios realizados no fio de algodão orgânico.	52
Tabela 4 - Resultado dos ensaios realizados no fio de algodão convencional.	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- IFOAM - Federação Internacional de Movimentos de Agricultura Orgânica
- ABIT - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confeção
- ABVTEX - Associação Brasileira do Varejo Têxtil
- UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
- IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change*
- IBM - *Institute for Business Value*
- GAO - Grupo de Agricultura Orgânica
- GOTS - *Global Organic Textile Standard*
- INTERCOT- *International Conference on Organic Textiles*
- IVN - *International Association Natural Textile Industry*
- JOCA - *Japan Organic Cotton Association*
- OTA - *Organic Trade Association*
- SA- *Soil Association*
- OCS - *Organic Content Standard*
- CCS - *Textile Exchange's Content Claim Standard*
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
- OPAC - Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade
- SPG - Sistema Participativo de Garantia
- OCS - Organização com Controle Social
- HVI - High Volume Instrument
- AOX - Haletos Orgânicos Adsorvíveis Permanentes
- RSL - *Restricted Substances List*
- DBO - Demanda Biológica de Oxigênio
- DQO - Demanda Química de Oxigênio
- GWP - *Global Warming Potential*
- LCA - *Life Cycle Analysis*
- ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
- PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
- OCRT - *The Organic Cotton Round Table*
- WTT - *World-Transforming Technologies*
- OCA - *Organic Cotton Accelerator*
- FBET - Fundação Blumenauense de Estudos Têxteis

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 Algodão Orgânico e Sustentabilidade	15
1.2 Objetivo Geral.....	16
1.2.1 Objetivos Específicos.....	16
1.3 Justificativa	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 Indústria Têxtil e Sustentabilidade	18
2.2 Cotonicultura	21
2.3 Agricultura e Legislação de Produção Orgânica no Brasil	24
2.4 Certificações Internacionais para Têxteis Orgânicos	28
2.5 Algodão Orgânico e Seus Impactos Positivos	31
2.6 Parâmetros de Processamento da Fibra de Algodão Orgânico na Cadeia Têxtil... 34	34
2.7 Protagonismo dos Consumidores	36
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS UTILIZADOS NESTA PESQUISA . 39	39
3.1 Classificação da Pesquisa.....	39
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	40
4.1 Algodão Orgânico e sua Contribuição para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	40
4.2 Projetos e Movimentos Globais que Apoiam o Algodão Orgânico	45
4.3 Estudo de Caso e Breve Comparação entre Algodão Convencional e Algodão Orgânico.....	48
5. CONCLUSÃO.....	55
REFERÊNCIAS.....	57

1. INTRODUÇÃO

O algodão é a mais importante cultura de fibras do mundo. Todos os anos são plantados em média 35 milhões de hectares de algodão em todo o planeta, que em comparação equivale ao território atual da Alemanha. Desde a década de 1950, a demanda mundial vem aumentando progressivamente a um crescimento médio anual de 2%. Além disso, o comércio mundial do algodão movimenta cerca de US\$12 bilhões anualmente e envolve mais de 350 milhões de pessoas em sua produção, desde as fazendas, descaroçamento, processamento e embalagem (ABRAPA, 2022).

Atualmente, o algodão é cultivado em mais de 60 países, nos cinco continentes. O Brasil, nos últimos anos, tem se mantido entre os cinco maiores produtores mundiais de algodão ao lado de países como China, Índia, Estados Unidos e Paquistão, além de estar entre os maiores exportadores mundiais. Ainda, o Brasil ocupa o primeiro lugar em produtividade em sequeiro (ABRAPA, 2022). A agricultura de sequeiro é o cultivo sem irrigação em regiões nas quais a precipitação anual é inferior a 500 mm/m², dependendo de técnicas de cultivo específicas que permitem um uso eficiente da umidade do solo (QUARANTA, 2008). O cerrado brasileiro possui estações secas e chuvosas muito bem definidas, permitindo que o algodão se desenvolva nos períodos de chuva e a colheita no período de seca. Ao contrário da colheita irrigada, a técnica de sequeiro consome menos água e energia. Na safra 2016/2017, apenas 4,3% da área total utilizada para plantio de algodão foram irrigadas, enquanto na China o uso de irrigação chega a 80% (ABRAPA, 2018).

A agricultura está entre as principais atividades econômicas do Brasil, e segundo a Embrapa (2019), o algodão é a quarta cultura mais importante da agricultura brasileira depois da soja, cana de açúcar e milho. As perspectivas da cultura para os próximos anos são bastante promissoras seguindo a tendência mundial de consumo por produtos mais naturais e o algodão, por ser uma fibra natural, tem capacidade de ganhar ainda mais espaço em um mercado no qual as fibras sintéticas possuem grande relevância. Além disso, o Brasil dispõe de terra, tecnologia e capital humano para atender a demanda pelo aumento do consumo mundial de algodão (SEVERINO et al., 2019).

O algodão gera desenvolvimento nas regiões onde está presente por ter uma cadeia produtiva complexa e de alto valor agregado, tendo grande importância socioeconômica no país, garantindo ao Brasil uma posição privilegiada no cenário internacional (SEVERINO et al., 2019). Essa matéria-prima passa ainda por diversos processos físicos e químicos dentro da cadeia têxtil como a fiação, tecelagem ou malharia, beneficiamento e confecção até chegar no consumidor final.

Diversas iniciativas no setor algodoeiro buscam reduzir os impactos negativos da produção de algodão sobre o meio ambiente e os produtores, que podem variar de acordo com o foco geográfico e influenciar na forma como o algodão é produzido. Uma dessas iniciativas é a produção de têxteis orgânicos originados da fibra cultivada dentro de um sistema de agricultura orgânica certificada (TEXTILE EXCHANGE, 2014).

1.1 ALGODÃO ORGÂNICO E SUSTENTABILIDADE

A agricultura orgânica vem crescendo cada vez mais no Brasil e no mundo, e foi definida pela Federação Internacional de Movimentos de Agricultura Orgânica (IFOAM) como um sistema de produção que sustenta a saúde dos solos, ecossistemas e pessoas. Essa agricultura se baseia em processos ecológicos, biodiversidade e ciclos adaptados às condições locais, combinando tradição, inovação e ciência. Além disso, visa promover relacionamentos justos e uma boa qualidade de vida para todos os envolvidos (IFOAM, 2012).

A produção orgânica de algodão tem despertado cada vez mais interesse de organizações e produtores, nos quais vêm desenvolvendo ações que buscam inserir a cotonicultura orgânica em cadeias produtivas que refletem os requisitos de desenvolvimento sustentável (MELO *et al.*, 2019). Cada vez mais as empresas têm investido em tecnologias para o uso do algodão orgânico, levando a um crescimento da produção e do uso deste tipo de algodão que ainda representa uma parcela pequena da produção global (BOSSLE *et al.*, 2012).

Segundo o mais recente relatório da *Textile Exchange* (2021), o ano de 2019/2020 foi um ano recorde com a maior colheita de algodão orgânico de todos os tempos com um total de 229.280 agricultores, 588.425 hectares de terra orgânica certificada somando um crescimento ano a ano da fibra de 3,9%. No total, 21 países cultivam algodão orgânico ao redor do mundo, sendo a Índia responsável por 50% da produção mundial, seguida da China (12%), o Quirguistão (12%), a Turquia (10%), a Tanzânia (5%), o Tajiquistão (4%) e os EUA (3%). O Brasil se destacou, ficando entre os top 5 países que mais cresceram, com um aumento de 38% da taxa de crescimento anual da fibra, sendo sua participação na produção global de 0,1%. A projeção mundial de crescimento para 2020/2021 é de 48% e para o Brasil é de 277%.

A moda é ditada por períodos históricos nos quais a sociedade possui um certo comportamento e forma de pensar. As revoluções industriais tiveram grande contribuição para o progresso da moda, sendo a produção em massa, aumento desenfreado na produção, impactos imensuráveis ao meio ambiente, todas consequências da industrialização (FRAGA,

2020). Sendo assim, é inegável que a sustentabilidade é enormemente importante para a indústria têxtil e de moda devido à crescente consciência dos consumidores em relação ao meio ambiente, tendo uma importante relação com o desenvolvimento de uma cadeia de suprimentos sustentável (SHEN, 2014).

Ao mesmo tempo que a sustentabilidade alcança cada vez mais relevância organizacional devido às suas contribuições para as satisfações das necessidades ambientais, possibilita também que as empresas se destaquem frente a seus concorrentes, obtendo vantagens competitivas sustentáveis. Por conta deste cenário e da relevância de explorar cada vez mais esta temática, surge a seguinte pergunta de pesquisa: *Como o algodão orgânico se posiciona em relação à tendência global de desenvolvimento sustentável?*

Desta forma, em resposta ao problema de pesquisa, este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão da literatura referente ao algodão orgânico e uma análise comparativa de parâmetros entre um fio de algodão orgânico e convencional.

1.2 Objetivo Geral

Analisar como a cadeia produtiva do algodão orgânico se posiciona em relação à tendência global do desenvolvimento sustentável que vem se consolidando como um novo segmento no mercado.

1.2.1 Objetivos Específicos

- a) Realizar uma busca na literatura acerca da pergunta de pesquisa;
- b) Identificar os principais selos e certificações que norteiam esta matéria prima;
- c) Conhecer as diferenças entre o algodão orgânico e convencional;
- d) Entender o protagonismo dos consumidores atuais;
- e) Abordar os principais desafios frente à temática;

1.3 Justificativa

Segundo a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT) a indústria têxtil nacional possui quase 200 anos e é a quinta maior do mundo, além de ser a maior cadeia têxtil completa do ocidente, englobando desde a produção das fibras, plantação de algodão até os desfiles de moda, passando por toda a cadeia têxtil (ABIT, 2022). O setor vem se preparando para alcançar metas de responsabilidade socioambientais e se posicionar de forma alinhada com as expectativas globais de crescimento sustentável (BERLIN, 2014). Em um contexto internacional, a responsabilidade socioambiental das empresas diz respeito à

preservação do meio ambiente, aos direitos trabalhistas, à equidade social, aos direitos humanos e ao desenvolvimento sustentável (MORAES, 2015).

A indústria têxtil, em geral, está em processo de adaptação a novos valores que norteiam o futuro da produção industrial. O desenvolvimento do agronegócio no Brasil se transformou juntamente com a atividade das cadeias produtivas, que passaram a exigir uma contínua reflexão sobre os elementos que sustentam a produção, para que esta, consiga atender às demandas atuais e, ao mesmo tempo, preservar as futuras gerações. A pandemia do COVID-19 levantou questionamentos acerca da produção capitalista que ocorre de maneira desenfreada, e muitas vezes desrespeitando o meio ambiente. Sendo assim, as formas de produção atuais são colocadas em questionamento e a necessidade de uma transição por formas mais agroecológicas de produção vem se tornando mais urgentes (FERNANDES, 2021).

O algodão é uma das fibras mais utilizadas pela indústria da moda e o seu uso permeia a história da indumentária durante séculos, porém, a cotonicultura tradicional apresenta sérios impactos ambientais, pois para a otimização da produtividade, são necessários aplicação de altos níveis de defensivos agrícolas no combate às pragas, contaminando solos, águas e ar. O uso de agrotóxicos pode oferecer riscos de intoxicação aos trabalhadores rurais e a população do entorno. Além disso, o uso de produtos químicos não se restringe apenas à produtividade agrícola, mas também estão presentes em etapas subsequentes da cadeia têxtil como no tingimento, por exemplo (CUNHA; OLIVEIRA, 2019).

Como uma forma de introduzir os valores atrelados ao desenvolvimento sustentável, a adoção de um sistema de produção orgânica ou sistema sustentável, surge como uma possibilidade para o algodão. A demanda por produtos orgânicos representa uma mudança comportamental nos padrões de consumo da sociedade e mesmo com uma cadeia produtiva muito nova no Brasil, o mercado de produtos de algodão orgânico deve se manter em crescimento (CUNHA; OLIVEIRA, 2019). Segundo o diretor executivo da Associação Brasileira do Varejo Têxtil (ABVTEX), a intenção é democratizar cada vez mais o algodão orgânico para atender a um público cada vez mais consciente e demandante por este produto (EMBRAPA, 2017).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem por objetivo abordar teoricamente o conteúdo do presente trabalho, por meio da explanação de informações e definições que são necessárias para o entendimento do mesmo.

2.1 Indústria Têxtil e Sustentabilidade

A indústria têxtil supre uma necessidade humana de vestuário e usos utilitários variados e por isso, está presente em todos os países. Além disso, possui um significado importante nas dimensões social, cultural, econômica e política a ponto de influenciar costumes e tendências com consequências no modo de vida em diferentes períodos da história. A sociedade desenvolveu uma infraestrutura produtiva que se transformou em parques industriais para suprir uma demanda de larga escala no mercado interno e externo (FUJITA, 2015).

No Brasil, a indústria têxtil nasceu ainda no período colonial e se desenvolveu acentuadamente no início do século XX, ganhando maturidade na década de 1940 quando chegou a ser considerada um setor industrial dinâmico de uma economia subdesenvolvida. Isso se deu através do alcance de uma estrutura sólida que conferiu a posição de segundo lugar na produção têxtil mundial, e de exportação para grande parte do mundo por consequência da Segunda Guerra Mundial. Em 1950, o Brasil representava 25% da força de trabalho, com relação à produção industrial interna (KON, 2004). Atualmente, com quase duzentos anos, detém a rede produtiva mais completa do ocidente (BERLIN, 2014). Os avanços alcançados pela industrialização e a sofisticação das tecnologias industriais vêm melhorando a qualidade de vida desde a revolução industrial no século XVIII. Porém, esses avanços agravam o esgotamento dos recursos naturais, aquecimento global e destruição do meio ambiente, que são atuais problemas que a sociedade enfrenta.

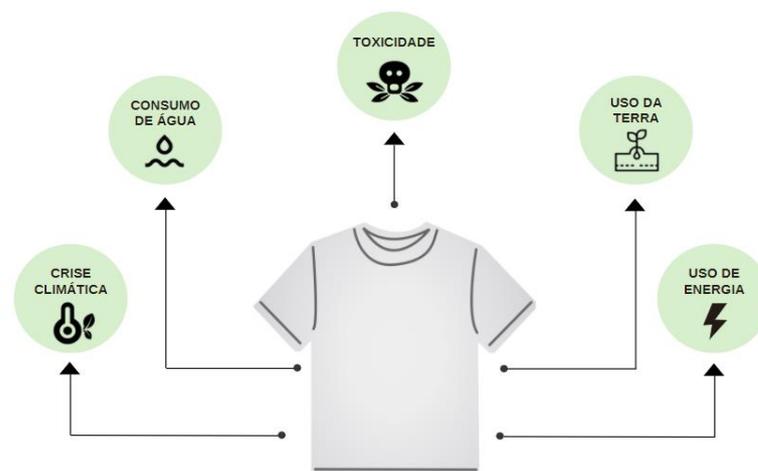
A indústria da moda vivenciou uma de suas maiores crises de sustentabilidade em abril de 2013, com o desabamento do Edifício Rana Plaza, prédio de três andares onde funcionava uma indústria de confecção, revelando ao mundo o lado obscuro de sua cadeia de suprimentos. A tragédia causou a morte de 1.134 trabalhadores e deixou mais de 2.500 feridos. O acidente fez emergir movimentos globais, como o Fashion Revolution, campanha com objetivo de aumentar a conscientização sobre o verdadeiro custo da moda e seus impactos, em todas as fases do processo de produção e consumo (FERRAZ, 2018).

O sistema atual de produção, distribuição e uso de roupas opera quase que de uma maneira linear, esbanjadora e poluente. De acordo com a Ellen MacArthur Foundation, mais

de US\$500 bilhões são perdidos anualmente com o descarte de roupas nos aterros, devido à subutilização e a falta de reciclagem. O sistema linear usa grandes quantidades de recursos e tem impacto negativo no ambiente e nas pessoas. A indústria têxtil depende principalmente de recursos não renováveis, cerca de 98 milhões de toneladas por ano no total, incluindo petróleo para produzir fibras sintéticas, fertilizantes para crescer o algodão e produtos químicos para produzir, tingir e dar acabamento em fibras e têxteis. Além disso, a demanda por roupas continua a crescer rapidamente, impulsionando particularmente os mercados na Ásia e América do Sul. Se o crescimento continuar como esperado, as vendas totais de roupas podem chegar a 175 milhões de toneladas em 2050, isso ampliaria ainda mais os impactos negativos tanto sociais quanto ambientais, colocando em risco a reputação desta indústria (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017).

Desde a revolução industrial, a escolha do modelo de consumo, produção e desenvolvimento tem gerado uma série de desigualdades e, por isso, é necessário refletir sobre os problemas e desafios globais que surgiram na sociedade nas últimas décadas (SANTANA, 2020). Sustentabilidade não é mais um conceito abstrato e está em alta nas discussões sobre o futuro do setor têxtil. As consequências do aquecimento global são inegavelmente severas. A última avaliação do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) prevê que as temperaturas subam 1,5°C acima dos níveis pré-industriais nos próximos 20 anos e com isso, traz detalhes preocupantes como: mais ondas de calor, mais inundações, mais secas, mais extinções de plantas e animais (IPCC, 2019). Por esta razão, a conscientização da sociedade cresceu em relação às questões ambientais nos últimos anos, transformando-a em um assunto de interesse global. A Figura 1 mostra os principais pontos críticos das fibras têxteis ao meio ambiente.

Figura 1 - Principais pontos críticos das fibras têxteis ao meio ambiente.



Fonte: Adaptado de MODEFICA (2021).

O setor industrial é responsável pelo uso de grandes quantidades de matéria-prima provenientes do meio ambiente e, por isso, a indústria têxtil têm um papel importante para promover mudanças e tornar o setor mais sustentável. Desde então, a sustentabilidade tornou-se um objetivo comum e indispensável tanto para as organizações quanto para a sociedade em geral (MESQUITA, 2015). Nesta perspectiva, a sustentabilidade empresarial é atualmente compreendida como um condicionante de sucesso das empresas no longo prazo que por sua vez, envolve relações múltiplas entre os aspectos econômicos, sociais e ambientais, buscando a seguridade e bem-estar das gerações atuais e futuras a partir do uso racional e consciente dos recursos disponíveis (KISCHNER *et al.*, 2018).

Nesse contexto, a indústria da moda pode se tornar menos impactante à medida que ampliar a entrada de novos materiais renováveis no processo produtivo, como das fibras naturais, entre elas o algodão, que, se produzido de forma orgânica, contribui para a regeneração do solo e o equilíbrio dos serviços sistêmicos. O setor produtor de algodão orgânico vivencia um crescimento consistente em razão da adesão crescente de marcas e varejistas ao setor e/ou da expansão de coleções feitas com algodão orgânico. Grandes marcas globais estão atentas e respondem à expectativa de um consumidor mais consciente que demanda, além de alimentos, produtos de saúde e beleza orgânicos, e roupas produzidas a partir de fibras sustentáveis (FERRAZ, 2018). A Figura 2 mostra as empresas do setor da moda que utilizam o algodão orgânico em seus produtos.

Figura 2 - Empresas da indústria da moda que lideram o mercado mundial de algodão orgânico.

RANKING ALGODÃO ORGÂNICO



• **Top 10 por volume:** 10 principais marcas/varejistas que usam algodão orgânico em 2016 por consumo de MT; • **Top 10 por crescimento:** 10 principais marcas/varejistas que tiveram o maior aumento na utilização de algodão orgânico em 2016 pelo consumo de MT; • **Corrida para o topo:** 10 principais marcas/varejistas que estão diminuindo a diferença entre sua participação no consumo de algodão orgânico e convencional. Esta categoria exclui empresas que usam 100% algodão orgânico; • **100% Club:** 100% Club: Marcas/varejistas que usam 100% algodão orgânico em seu portfólio de algodão; • **Top 10 do Comércio Justo Orgânico por Volume:** As 10 principais marcas/varejistas que usam algodão orgânico do comércio justo em 2016 por consumo de MT. • As tabelas de classificação são baseadas em dados enviados ao Programa de Benchmark PFM de 2017 da Textile Exchange.

Fonte: Adaptado de Textile Exchange (2021).

Para empresas que pretendem atuar de forma competitiva e por meio de práticas orientadas à sustentabilidade, compreender como se dá a relação entre a indústria da moda e os produtores familiares de algodão orgânico, passa a ser essencial.

2.2 Cotonicultura

O principal setor industrial oriundo e dependente da cotonicultura é o setor têxtil (RETAMIRO *et al.*, 2013). O algodoeiro é uma das espécies vegetais de maior utilidade, visto que a sua fibra possui diversas aplicações e é responsável pela produção de 45% do vestuário da humanidade. Embora as fibras sejam o produto principal dessa planta, ela também é uma importante fonte de óleo, o óleo de algodão, e proteínas que são subprodutos extraídos de suas sementes, com vasta aplicação na indústria alimentícia e na fabricação de biocombustíveis (BELTRÃO, 2007).

No Brasil, a cultura do algodoeiro vem sendo explorada comercialmente desde o período em que o país era colônia de Portugal (século XVI até XIX). Mundialmente, as espécies de algodão reconhecidas são cerca de 50, sendo a *Gossypium hirsutum* responsável por mais de 90% da produção mundial, produtora de fibra média quanto a comprimento, finura e resistência e também a espécie de algodão mais amplamente cultivada no Brasil (EMBRAPA, 2004). Essa espécie é composta por duas variedades: *Gossypium hirsutum* raça latifolium, também chamada de algodão herbáceo e *Gossypium hirsutum* raça marie galante, conhecida como algodão mocó ou arbóreo (QUEIROGA *et al.*, 2019).

O algodoeiro é considerado uma cultura de difícil cultivo pois é sensível à seca, baixas temperaturas e a ataques de vários insetos. É exigente quanto à qualidade do solo e, com respeito às condições climáticas, exige um ciclo de aproximadamente 160 dias até a colheita, um suprimento de 750 a 900 mm de água bem distribuídas no período. Durante todo o ciclo, necessita de dias predominantemente ensolarados e temperaturas médias entre 22°C a 26°C. Após 130 dias de idade da cultura, chuvas em excesso podem comprometer a produção e a qualidade do produto. Diante destes aspectos, as condições mais adequadas para a produção de algodão são nas regiões Centro-Oeste, em específico o Cerrado e o Nordeste, região do semiárido (RETAMIRO *et al.*, 2013).

O algodão requer grandes quantidades de água tanto para o cultivo quanto para o processamento. A nível mundial, mais de 70% da produção de algodão é irrigada e a média de consumo de água de irrigação é de 10 000 litros por kg de fibra. O predomínio da produção nacional de algodão em sequeiro (sem irrigação), influencia muito o consumo de água,

reduzindo para valores de 4 a 5 vezes menores que os valores médios relatados em estudos internacionais (MODEFICA, 2021).

No Brasil, o algodão é a quarta cultura que mais consome agrotóxicos devido a alta susceptibilidade a pragas e doenças, com uma aplicação média de 28 litros de pesticidas por hectare de algodão, aproximadamente 10% do volume total de pesticidas utilizados no país e correspondente a cerca de 42% do custo de produção da fibra. Estes dados são alarmantes devido ao alto potencial que os pesticidas possuem de afetar a saúde humana e o meio ambiente, podendo acarretar em contaminação das águas superficiais e subterrâneas, potencial morte de abelhas, possíveis enfermidades como intoxicação, ou ainda aborto espontâneo e câncer em seres humanos (MODEFICA, 2021).

É no Cerrado onde se concentra a maior parte das fazendas algodoeiras do Brasil, responsável por 93,7% do total do algodão produzido no país. Além disso, o Cerrado possui vantagens em relação às regiões Sudeste e Sul, com destaque para a topografia, que permite a mecanização completa das atividades, e ainda o clima, caracterizado por estações de chuva e seca, proporcionando maior qualidade à fibra (CONAB, 2017). Porém, o relatório Fios da Moda aponta que essa região tem sofrido com conflitos territoriais e desmatamento constante há cinco décadas, perdendo 50 mil quilômetros quadrados de vegetação nativa nos últimos 10 anos, correspondente a uma área maior que o estado do Rio de Janeiro. Dentre as atividades geradoras de conflito pode-se citar: uso de agrotóxicos, cultivos em grandes extensões de terra, implantação de áreas protegidas e atividades de entidades governamentais, insegurança alimentar, piora na qualidade de vida, acidentes, doenças respiratórias, entre outras (MODEFICA, 2021).

A plantação do algodão tradicional é feita em sistema de monocultura, que em geral é bastante danosa ao meio ambiente, com semente transgênica e elevado uso de agrotóxico. Além disso, reduz a biodiversidade dos agroecossistemas, tornando-os vulneráveis a pragas e doenças, bem como à redução e possível perda de fertilidade do solo (MODEFICA, 2021). Através da crescente expansão tecnológica e avanços na manipulação genética, foram ampliadas as formas de subalternização da agricultura camponesa ao capital, que atualmente se dá predominantemente pelo intenso e impositivo processo de artificialização da produção agropecuária e florestal. Hoje, o que se conhece por “modernização da agricultura” é o modelo tecnológico concebido pelos grandes conglomerados empresariais relacionados às empresas capitalistas e multinacionais no campo, que conta com apoio de diversas políticas públicas estratégicas, focadas na produção de *commodities* para exportação em detrimento da produção de alimentos para a população (CALDART *et al.*, 2012).

Uma alternativa à cotonicultura tradicional é a produção de algodão orgânico em bases agroecológicas, um sistema que visa manter a saúde dos solos, ecossistemas e pessoas. A agroecologia é uma tendência da agricultura camponesa contemporânea que se apoia nos princípios da coevolução social e ecológica. Além disso, constitui um conjunto de conhecimentos sistematizados, baseados em técnicas e saberes tradicionais de povos originários e camponeses, incorporando valores e princípios culturais às práticas agrícolas que, com o tempo, foram desculturalizadas pela capitalização e tecnificação da agricultura (CALDART *et al.*, 2012). As práticas agroecológicas tem como objetivo a reprodução da vida a partir de uma agricultura de subsistência, prezando pelo acesso à alimentação e distribuição de terra, podendo ser intercalada com culturas para aumentar a renda dos agricultores. A agricultura orgânica não envolve necessariamente métodos agroecológicos ou socialmente justos, podendo acontecer em vastas extensões de terra e reforçar os modelos de grandes culturas do agronegócio. Porém, ao contrário das técnicas convencionais de produção, a cultura de algodão orgânico é livre de insumos de origem sintética (pesticidas e fertilizantes), de sementes geneticamente modificadas e que visam objetivar o lucro. Em resumo, ao contrário das técnicas convencionais de produção, o algodão orgânico é cultivado com uso de fertilizantes orgânicos, controle biológico de pragas e rotação de culturas, sendo sua colheita feita geralmente de forma manual, possibilitando assim uma otimização e melhor aproveitamento dos recursos naturais (MODEFICA, 2021).

No Brasil, a cotonicultura orgânica cresce em média de 20% ao ano, contudo, o sistema de produção agroecológico exige maior cuidado quando comparado com o cultivo de algodão convencional, tendo um manejo diferenciado e um processamento fabril mais cauteloso, por isso possui maior valor agregado, em torno de 30% a 50% superior (CUNHA; OLIVEIRA, 2019). Além disso, no Brasil, a produção agrícola orgânica é realizada majoritariamente por pequenos produtores em esquema de mão de obra familiar, através da gestão compartilhada da propriedade entre familiares sendo a atividade agropecuária a fonte principal de renda das famílias.

De acordo com a Textile Exchange (2021), em 2019/2020, 1.894 agricultores plantaram 134 toneladas de fibra de algodão orgânico em 12.348 hectares. Em comparação com 2018/2019, isso representa uma queda de 0,5% no número de agricultores, um crescimento de 38% no volume de fibra e um aumento de 496% na área de terra. O aumento dramático na área de terra é resultado de: 1) melhor medição das fazendas existentes e 2) novos produtores com uma diversidade muito maior nas culturas orgânicas que cultivam. No Brasil, o avanço de novos projetos ligados a marcas e varejistas comprometidos com a

sustentabilidade aponta para um aumento significativo na oferta de algodão orgânico nos próximos anos.

2.3 Agricultura e Legislação de Produção Orgânica no Brasil

Na década de 1970, organizações de agricultores, consumidores e técnicos desenvolveram estudos e práticas com base nos princípios da agricultura orgânica. Em 1994 iniciou-se a discussão acerca da regulamentação da agricultura orgânica no Brasil e em 2002 formou-se o Grupo de Agricultura Orgânica (GAO) a fim de debater e elaborar a legislação brasileira de agricultura orgânica. Sendo assim, em 2003 foi publicada a Lei 10.831 que define as normas para a produção e comercialização de produtos da agricultura orgânica. A regulamentação brasileira de produtos orgânicos se divide em uma lei geral, decretos e instruções normativas.

A Lei 10.831 de dezembro de 2003 estabeleceu o que é um sistema de produção orgânica conforme o Art. 1º:

Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2003).

Além disso, a Lei também define que produtos orgânicos a serem comercializados devem ser certificados por organismos nacionais reconhecidos oficialmente, segundo critérios estabelecidos em regulamento.

Em conformidade com essa Lei, estão os princípios da agricultura orgânica definidos pelo IFOAM, que são as raízes pelas quais a agricultura orgânica cresce e se desenvolve. Elas expressam a contribuição que esse tipo de agricultura pode dar ao mundo e a visão para melhorar toda a agricultura em um contexto global. A história, a cultura e os valores comunitários estão embutidos na agricultura, que é uma das atividades primárias da sociedade. Os princípios dizem respeito à maneira como as pessoas interagem umas com as outras e moldam o legado das gerações futuras. Sendo assim, a agricultura orgânica é baseada em (IFOAM, 2012):

- Princípio da saúde: Solos saudáveis produzem colheitas saudáveis, saúde é a totalidade e integridade dos sistemas vivos. O papel da agricultura orgânica, seja na agricultura, processamento, distribuição ou consumo, é sustentar e melhorar a saúde dos ecossistemas e organismos.
- Princípio da ecologia: O manejo orgânico deve ser adaptado às condições locais, ecologia, cultura e escala. Os insumos devem ser reduzidos pela reutilização, reciclagem e gestão eficiente de materiais e energia, com objetivo de manter e melhorar a qualidade ambiental e conservar os recursos.
- Princípio da justiça: A agricultura orgânica deve basear-se em relações que assegurem a justiça no que diz respeito ao ambiente comum e às oportunidades de vida. A justiça é caracterizada pela equidade, respeito e administração do mundo compartilhando tanto entre as pessoas quanto em suas relações com os outros seres vivos. Este princípio enfatiza que os envolvidos na agricultura orgânica devem conduzir as relações humanas de uma forma que garanta justiça em todos os níveis - agricultores, processadores, distribuidores, comerciantes e consumidores.
- Princípio do cuidado: A agricultura orgânica deve ser gerida de forma preventiva e responsável para proteger a saúde e o bem estar das gerações futuras e do meio ambiente. Este princípio afirma que a precaução e a responsabilidade são as principais preocupações na gestão, desenvolvimento e escolhas tecnológicas na agricultura orgânica.

Apesar da cultura e comercialização de produtos orgânicos no Brasil terem sido aprovados pela Lei 10.831 de 23 de dezembro de 2003, sua regulamentação, no entanto, ocorreu apenas com a publicação do Decreto N°6.323 em 27 de dezembro de 2007. A regulamentação estabelece três diferentes métodos de obtenção da certificação orgânica (BRASIL, 2007). Para que um produto seja rotulado e vendido como “orgânico” no Brasil, é obrigatório que a unidade de produção passe por um dos três mecanismos de garantia da qualidade orgânica - certificação por auditoria, certificação participativa ou estar vinculada à uma organização de controle social (GOV, 2020). O órgão regulamentador dos produtos orgânicos é o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). No exterior, o órgão que credencia as certificadoras é o IFOAM, uma organização mundial para o movimento orgânico, unindo mais de 750 organizações-membro em 116 países, oferecendo uma garantia para o mercado de orgânicos.

A certificação apresenta-se sob a forma de um selo afixado ou impresso no rótulo ou na embalagem do produto. A certificação por auditoria estabelece que uma certificadora

credenciada pelo MAPA e acreditada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), avalie se os requisitos para a produção orgânica estão sendo integralmente cumpridos. Essa avaliação engloba inspeções ou auditorias periódicas na unidade de produção orgânica e, caso necessário, são feitos ensaios de solo ou de produto.

A certificação através do Sistema Participativo de Garantia (SPG) da qualidade orgânica é caracterizada pela responsabilidade coletiva dos membros do sistema que podem ser produtores, colaboradores, técnicos e demais interessados. Esse sistema tem que possuir um Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC), legalmente constituído, que possui um conselho de ética no qual assume a responsabilidade formal pelo conjunto de atividades desenvolvidas num SPG, atestando ou não se os produtos e produtores atendem às exigências da regulamentação de produção orgânica (FERRAZ, 2018).

Uma exceção na obrigatoriedade de certificação dos produtos orgânicos foi aberta pela legislação brasileira para a agricultura familiar para que possam comercializar diretamente ao consumidor, sem certificação. Para isso, os agricultores familiares deverão estar vinculados a uma Organização com Controle Social (OCS) cadastrada no MAPA ou em um órgão fiscalizador federal, estadual ou distrital (BRASIL, 2007).

Em 20 de janeiro de 2022, segundo dados do MAPA, 307 produtores são certificados por certificadoras credenciadas, 526 certificados pelo OPAC e apenas 1 produtor vinculado à OCS. No total, 835 produtores cadastrados no cadastro nacional de produtores de orgânicos, dos quais o algodão faz parte de suas culturas (GOV, 2022).

Os selos “Orgânico Brasil” obtidos por meio de auditoria externa ou pelo SPG têm o mesmo valor comercial e permitem igualmente que o produto seja reconhecido como orgânico na comercialização direta ou como parte certificada de uma cadeia produtiva no Brasil (FERRAZ, 2018). A Figura 3 mostra os selos, que são visualmente semelhantes, porém diferenciados pelo processo de certificação utilizado.

Figura 3 - Selos do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica – “Produto Orgânico Brasil”.



Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2009).

No Brasil, tem-se duas grandes certificadoras, uma delas é o IBD Certificações que é a maior certificadora de produtos orgânicos e sustentáveis da América Latina acreditada pelo

IFOAM, além de ser credenciado pelo MAPA para atuar no Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica. O IBD certifica diversos produtos da agropecuária, além disso, instrui e capacita associações de produtores - geralmente pequenos produtores familiares - sobre as normas de produção orgânica, fazendo um trabalho social que é reconhecido no Brasil e no mundo.

Os produtos que apresentam o selo mostrado na Figura 4, comprovam que foram cultivados sem substâncias químicas nem transgênicas, estão em conformidade com as leis sanitárias, ambientais e trabalhistas nacionais e a garantia se estende aos fornecedores de matéria-prima certificados pelo IBD.

Figura 4 - Selo certificadora IBD para orgânicos.



Fonte: ORGANICSNET (2022).

A outra empresa certificadora é a ECOCERT, a maior certificadora de produtos orgânicos do mundo. Foi fundada na França e está presente no Brasil desde 2001, contribuindo ativamente para o desenvolvimento da agricultura orgânica. Em 2011 a ECOCERT foi uma das primeiras certificadoras a obter o credenciamento junto ao MAPA como certificadora de produtos orgânicos de acordo com a Lei 10831 (ORGANIS, 2022). Seu selo é mostrado na Figura 5.

Figura 5 - Selo certificadora ECOCERT para orgânicos.



Fonte: ECOCERT (2015).

2.4 Certificações Internacionais para Têxteis Orgânicos

Com os consumidores buscando cada vez mais transparência no que compram, as certificações se tornam essenciais para validar e viabilizar uma abordagem rigorosa. Existem dois padrões independentes de certificação orgânica reconhecidos internacionalmente.

O ponto de partida para o desenvolvimento do *Global Organic Textile Standard* (GOTS), foi a International Conference on Organic Textiles (INTERCOT), em 2002 na cidade de Düsseldorf na Alemanha. Nessa conferência, estavam reunidos representantes de produtores orgânicos, consumidores, organizações normativas e certificadoras, e foi discutida a necessidade de um padrão têxtil orgânico harmonizado que fosse reconhecido globalmente. Naquela época, já existiam normas e projetos de normas no nicho de mercado dos têxteis orgânicos, porém, estes representavam um obstáculo ao intercâmbio e reconhecimento internacional dos mesmos. Como resultado, foi fundado o *Group on Global Organic Textile Standard*, com o objetivo de desenvolver um conjunto de padrões globais. Este grupo foi constituído por quatro organizações: *International Association Natural Textile Industry* (IVN), *Japan Organic Cotton Association* (JOCA), *Organic Trade Association* (OTA) e *Soil Association* (SA). Após quatro anos de negociações, o GOTS foi estabelecido em 2006 e a primeira certificação concluída (CONTROL UNION CERTIFICATIONS, 2022).

O GOTS é um padrão de processamento têxtil para fibras orgânicas, incluindo critérios ecológicos e sociais. Desde a sua criação em 2006, o GOTS demonstrou sua viabilidade prática seguido pelo aumento do consumo de fibras orgânicas e da demanda por critérios de processamento unificados da indústria e dos setores de varejo. A certificação garante que os produtos têxteis orgânicos são *biofriendly*, seguros e proporcionam um ambiente de trabalho justo para aqueles que os fabricam. Os produtos têxteis finais certificados pelo GOTS devem ser feitos com pelo menos 70% de fibras orgânicas. (SOIL ASSOCIATION CERTIFICATION, 2020). Ter um padrão que os fabricantes e processadores têxteis possam exportar seus tecidos e roupas com uma certificação que é aceita em todos os principais mercados é de extrema importância. Essa transparência dá aos consumidores o poder de escolher produtos verdadeiramente orgânicos provenientes de cadeias de suprimentos *verdes* (CONTROL UNION CERTIFICATIONS, 2022).

O *Organic Content Standard* (OCS) é um padrão internacional *voluntary* que fornece à cadeia de custódia verificação para materiais originários de uma fazenda certificada para reconhecimento de padrões orgânicos. O padrão é usado para verificar matérias-primas cultivadas organicamente desde a fazenda até o produto final. Os locais individuais são certificados por organismos terceirizados e independentes através de auditorias anuais. O

material é rastreado desde a fazenda até o produto final seguindo os requisitos da *Textile Exchange's Content Claim Standard (CCS)*. O OCS é propriedade administrada pela Textile Exchange, uma organização global sem fins lucrativos que trabalha em colaboração estreita com seus membros para impulsionar a transformação da indústria por fibras preferenciais, integridade, padrões e redes de abastecimento responsáveis. O OCS verifica se um produto contém material cultivado organicamente, abrangendo apenas a rastreabilidade do material orgânico, não aborda o uso de produtos químicos ou quaisquer aspectos sociais ou ambientais da produção. Sendo assim, o OCS visa atingir três objetivos principais:

- Fornecer à indústria uma ferramenta para verificar o conteúdo organicamente cultivado dos produtos que eles irão comprar;
- Fornecer às empresas uma ferramenta confiável para comunicar reivindicações de conteúdo organicamente cultivado;
- Proporcionar aos agricultores amplo acesso ao mercado orgânico global para seus produtos.

O principal objetivo do OCS é garantir a confiança nas declarações de conteúdo orgânico, além de possibilitar uma avaliação e verificação transparentes. O OCS cobre o processamento, a fabricação, a embalagem, a rotulagem, o comércio e a distribuição de um produto que contém ao menos 5% de materiais orgânicos certificados. Ele pode ser usado como uma ferramenta de empresa para empresa como garantia de que elas estão vendendo produtos de qualidade e recebendo pelo seu investimento (CONTROL UNION CERTIFICATIONS, 2022). Existem dois tipos de certificação OCS, o logotipo OCS 100 é usado apenas para produtos que contenham 95% ou mais de material orgânico. Já o OCS blended é usado para produtos que contenham no mínimo 5% de material orgânico misturado com matérias-primas convencionais ou sintéticas.

A SA está envolvida com as duas certificações de têxteis orgânicos reconhecidas internacionalmente, o GOTS e o OCS. Essas duas certificações são distintas e suas principais diferenças são apresentadas na Figura 6.

Figura 6 - Diferentes certificações de têxteis orgânicos e suas diferenças.

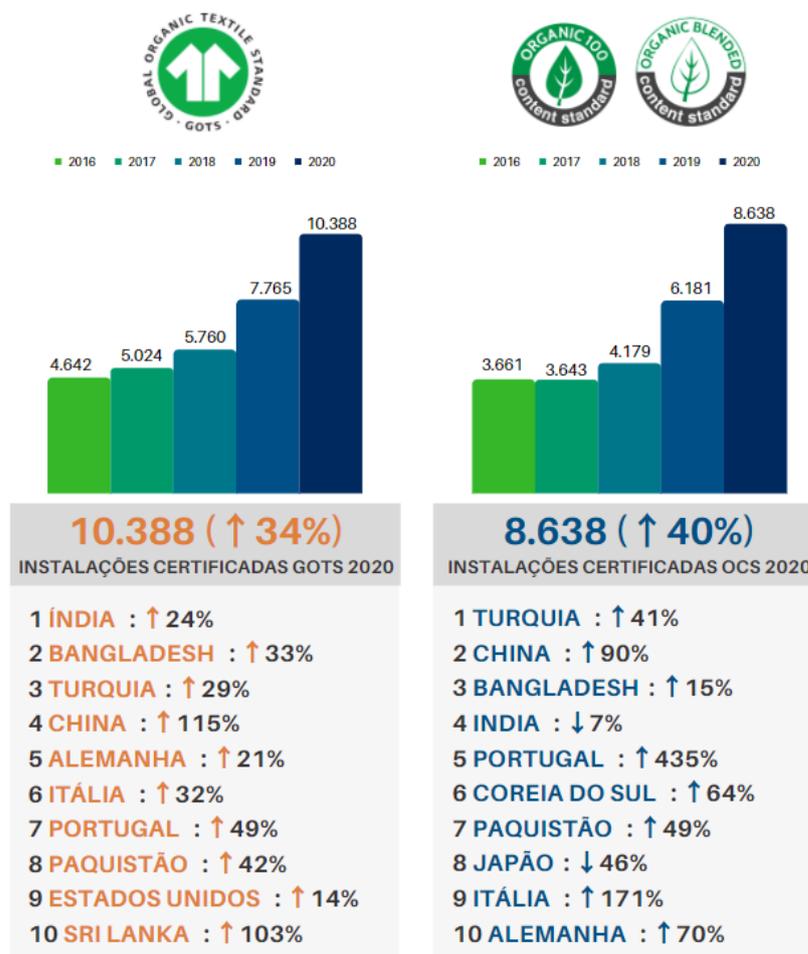


Fonte: Adaptado de Soil Association Certification (2022).

A certificação GOTS registrou um crescimento recorde de 34%, passando de 7.765 instalações certificadas em 2019 para 10.388 em 2020. Em convergência, a certificação OCS também registrou um crescimento recorde de 40%, passando de 6.181 instalações certificadas em 2019 para 8.638. A Figura 7 mostra os top 10 países que utilizam as certificações GOTS e OCS, bem como a porcentagem de crescimento em relação às instalações certificadas por país.

Figura 7 - Top 10 países que usam selos GOTS E OCS.

TOP 10 PAÍSES QUE USAM SELOS GOTS e OCS (2020)



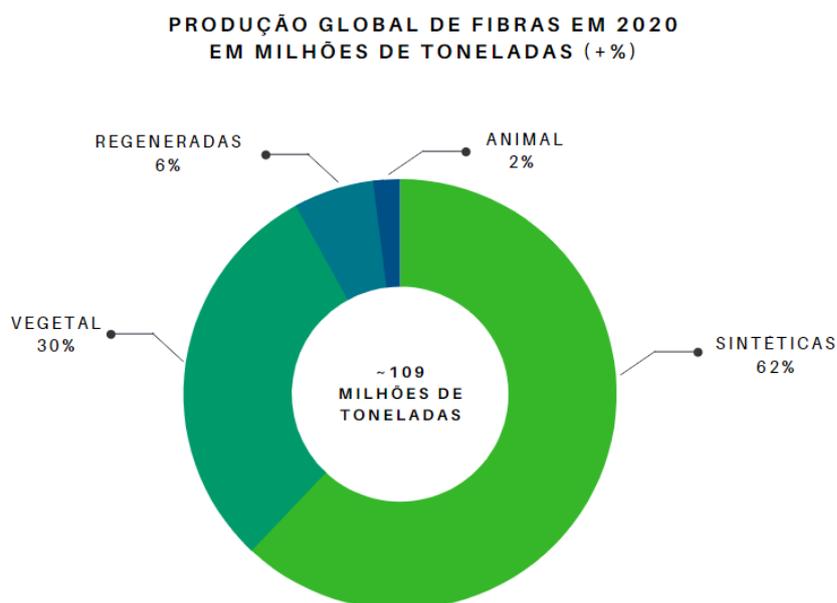
Fonte: Adaptado de Textile Exchange (2021).

2.5 Algodão Orgânico e Seus Impactos Positivos

A indústria da moda somou um faturamento de US\$48,3 bilhões (R\$255,57 bilhões) em 2018, empregando 1,5 milhão de trabalhadores no mundo diretamente (MODEFICA, 2021). A demanda por produtos têxteis é crescente e com isso, observa-se também um crescente interesse da indústria têxtil por matérias-primas mais sustentáveis. Para serem eficazes, as políticas e práticas de desenvolvimento sustentável das organizações devem atender aos padrões de relevância social, prudência ecológica e eficiência econômica. Porém, coordenar o crescimento econômico mantendo a equidade ambiental e social é um enorme desafio e por isso, é cada vez mais necessário refletir, difundir e propor ideias assim como práticas que tornem o desenvolvimento sustentável uma realidade nas organizações (SANTANA, 2020).

No ano de 2020, a produção mundial de fibras foi de aproximadamente 109 milhões de toneladas, composta por fibras sintéticas (~62%), fibras naturais de origem vegetal (~30%), fibras regeneradas (~6%) e fibras naturais de origem animal (~2%), conforme Figura 8.

Figura 8 - Produção global de fibras em 2020.



Fonte: Adaptado de Textile Exchange (2021).

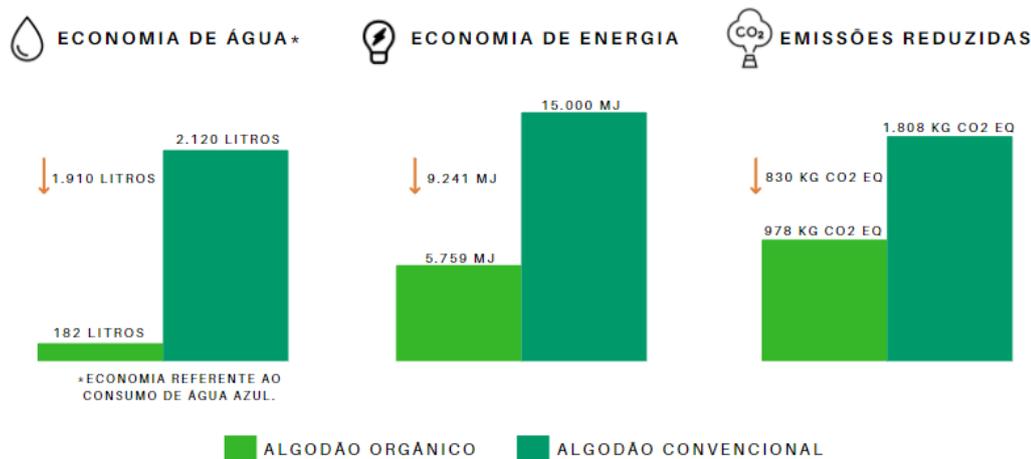
A produção de fibras quase dobrou nos últimos 10 anos de 58 milhões de toneladas em 2010 para 109 milhões de toneladas em 2020. Embora ainda não esteja claro como a pandemia de COVID-19 e outros fatores afetarão o desenvolvimento futuro, a produção de fibras deverá aumentar mais 34% em 2030 se a indústria se restabelecer por completo. Além disso, a produção global de fibras por pessoa aumentou de 8,4 quilos em 1975 para 14 quilos em 2020 (TEXTILE EXCHANGE, 2021). Historicamente, o algodão é a fibra natural mais utilizada na produção têxtil de vestuário e dentre as diversas categorias de fibras, é também a segunda mais utilizada a nível mundial (MODEFICA, 2021). O crescimento da produção de fibras tem impactos significativos nas pessoas e no planeta. Por essa razão, há uma consciência crescente da necessidade urgente de um uso mais responsável dos recursos, no entanto, a mudança ainda não está acontecendo na escala e velocidade necessária (TEXTILE EXCHANGE, 2021).

O algodão convencional requer uma grande quantidade de água para crescer. Segundo um relatório da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

(UNESCO), uma camiseta de algodão convencional de cerca de 250 gramas, pode exigir um volume de até 2.720 litros de água para ser produzida (UNESCO, 2005). Ainda, segundo o relatório da Textile Exchange (2021), ao comparar a potencial economia de água para cada megatonelada de algodão, temos que o algodão convencional consome cerca de 2.120 litros de “água azul”, enquanto o algodão orgânico consome apenas 182 litros, uma economia de 1.930 litros. O termo “água azul” remete a água que é retirada de rios, reservatórios de água subterrânea e corpos de água, sendo uma das três classificações utilizadas na metodologia da “Pegada Hídrica”, desenvolvida para quantificar a quantidade de água que é usada durante todo um processo produtivo (OPERSAN, 2015).

Além disso, a demanda de energia primária, que se refere a fontes não renováveis (por exemplo: petróleo, gás natural, etc.) também foi avaliada como uma categoria de impacto ambiental devido sua relevância para a energia e eficiência de recursos e sua interligação com as alterações climáticas. O algodão convencional tem uma demanda de energia primária média de 15.000 MJ/1000 kg de fibras, enquanto o algodão orgânico tem em média 5800 MJ/1000 kg de fibras, resultando em uma redução de 68% (TEXTILE EXCHANGE, 2014).

O *Global Warming Potential* (GWP) resultante dos gases de efeito estufa que são emitidos pela produção de 1.000 kg de algodão orgânico (média global) soma até 978 kg de CO₂, enquanto o algodão cultivado convencionalmente soma 1.808 kg de CO₂, resultando em uma redução potencial 46%. As emissões do campo dominam esta categoria de impacto com mais de 50% de participação e referem-se a gases emitidos pelo solo como resultado de atividades agrícolas. O descaroçamento e o uso de máquinas também são contribuintes significativos para a queima de combustíveis fósseis que libera gases de efeito estufa. A diferença nos resultados pode ser atribuída ao uso reduzido de insumos agrícolas que são exigidos pelos princípios da agricultura biológica, bem como práticas relacionadas com as operações do trator e irrigação (TEXTILE EXCHANGE, 2014). A Figura 9 ilustra dados do *Life Cycle Analysis* (LCA) para fibra de algodão orgânico (descaroçado e enfardado), representante da produção mundial.

Figura 9 - LCA do Algodão Orgânico.

Fonte: Adaptado de Textile Exchange (2014).

2.6 Parâmetros de Processamento da Fibra de Algodão Orgânico na Cadeia Têxtil

Como padrão de processamento, de acordo com a certificação GOTS, o descaroçamento (beneficiamento do algodão) é o primeiro estágio de processamento, no qual as sementes são removidas das cápsulas de algodão. Durante uma inspeção no local, uma instalação no primeiro estágio de processamento deve mostrar evidências de que as fibras orgânicas e convencionais nunca são misturadas para evitar contaminação. Isso pode ser garantido através de locais distintos de armazenamento, marcações claras e manuseio adequados. A orientação e conscientização dos trabalhadores é de suma importância pois as fibras orgânicas brutas e convencionais possuem a mesma aparência. Em uma entidade certificada GOTS, a consideração de desperdício e documentação de transporte apropriado são etapas que precisam ser documentadas (GLOBAL ORGANIC TEXTILE STANDARD, 2022).

A fiação é a etapa de processamento na qual as fibras são convertidas em fios, através de torção e estiramento. Uma vez que os fios orgânicos convencionais não tingidos possuem a mesma aparência, a separação de fardos orgânicos, mechas, fios, entre outros, é de extrema importância no armazenamento e nas linhas de produção. A codificação por cores de latas e bobinas pode ajudar, além de instalações de armazenamento separadas. Quaisquer produtos de parafina usados devem ser totalmente refinados com um valor limitado de óleo residual de 0,5%. Além disso, os óleos de máquina que entram em contato com os fios orgânicos devem ser isentos de metais pesados. É necessária a limpeza do maquinário para receber a pluma

orgânica para não haver contaminação, se esta processou anteriormente o algodão convencional (GLOBAL ORGANIC TEXTILE STANDARD, 2022).

É através da malharia ou da tecelagem que os fios se transformam em tecidos. No caso da tecelagem, na qual exige um preparo dos fios para suportar a tensão durante o processo de urdidura, devem ser usados pelo menos 75% de agentes de engomagem naturais. Nesta etapa, o mesmo vale para os óleos de máquina que entram em contato com os fios orgânicos, que devem ser isentos de metais pesados. A separação e identificação dos rolos de fio e tecidos devem ser assegurados no armazenamento e no chão de fábrica (GLOBAL ORGANIC TEXTILE STANDARD, 2022).

O beneficiamento é o estágio de processamento no qual o substrato têxtil é tratado com corantes e/ou produtos químicos, além de usar muita água. Por esse motivo, essa etapa tem o mais alto nível de riscos associados e, portanto, critérios rigorosos são aplicáveis. Os insumos químicos usados para o beneficiamento de material têxtil certificado GOTS, devem ser aprovados antes de seu uso. Tanto para o beneficiamento quanto para a etapa de estamparia, há restrições adicionais para corantes cancerígenos ou suspeitos de serem cancerígenos, bem como corantes que contenham materiais pesados. Para evitar a exploração dos recursos naturais, também é proibido o uso de corantes naturais e auxiliares derivados de espécies ameaçadas listadas na *The International Union for Conservation of Nature's Red List of Threatened Species*. Além disso, para estamparia há limite de insumos contendo haletos orgânicos adsorvíveis permanentes (AOX). Métodos de estamparia que utilizam solventes aromáticos, ftalatos ou plásticos clorados com o PVC, por exemplo, são proibidos. Para determinados processos de acabamento é proibido o uso de insumos sintéticos (GLOBAL ORGANIC TEXTILE STANDARD, 2022).

As águas residuais de todas as unidades de processamento a úmido são tratadas em uma estação de tratamento interna ou externa. Como as leis variam de acordo com os países do mundo, o requisito legal mais rigoroso, sejam leis locais ou critérios GOTS, é aplicável. Os critérios incluem pH, temperatura, conteúdo orgânico total, demanda biológica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), remoção de cor, etc.

A etapa de confecção utiliza uma variedade de acessórios para requisitos de funcionalidade e/ou moda. Estes, devem atender a critérios rigorosos para resíduos de substâncias perigosas, seguindo a Restricted Substances List (RSL). Alternadamente, os acessórios certificados pela Norma 100 pela Oeko-Tex são aceitáveis. Para a rotulagem no produto, é possível usar o número de licença do fabricante ou do comprador. Em todos os

casos, a entidade certificadora que aplica o selo GOTS deve ter a rotulagem aprovada pelo organismo de certificação (GLOBAL ORGANIC TEXTILE STANDARD, 2022).

Em relação à venda de produtos orgânicos, os varejistas não precisam se certificar, mas podem voluntariamente optar por se certificar através da obtenção de um número próprio de licença que podem ser usados uniformemente para todos os grupos de produtos, independentemente do número de licença do fornecedor. Além disso, os varejistas ficam visíveis para seus clientes no banco de dados de fornecedores certificados (GLOBAL ORGANIC TEXTILE STANDARD, 2022).

2.7 Protagonismo dos Consumidores

Os impactos ambientais da indústria da moda são preocupantes e por trás disto está o modelo conhecido como *fast fashion*. O conceito de *fast fashion* surgiu no final dos anos 90 como uma expressão utilizada pela imprensa para identificar a atualização cada vez mais rápida dos produtos de moda nas grandes redes varejistas, para suprir um consumidor cada vez mais impaciente, ágil e conectado. Em uma economia em expansão, esse modelo reproduz coleções de grandes marcas de forma rápida, constante e com baixo custo. Segundo a Forbes, em média, as peças *fast fashion* são usadas menos de 5 vezes e guardadas por 35 dias, além de produzirem 400% mais emissões de carbono por item por ano do que as roupas usadas 50 vezes e mantidas por um ano inteiro (CONCA, 2015). Mais acessos a computadores, celulares e internet, estão propiciando aos consumidores grande acesso à informação e compartilhamento de experiências e avaliações de produtos e marcas que, conseqüentemente, ampliam seu poder na tomada de decisão no momento da compra (EMBRAPA, 2018).

Para entender melhor como as preferências e prioridades dos consumidores continuam mudando, o *Institute for Business Value* (IBM) em associação com a *National Retail Federation*, realizou uma pesquisa com 18.980 consumidores em 28 países. A porcentagem de respondentes por país é mostrada na Figura 10.

Figura 10 - Porcentagem de consumidores respondentes por país.

RESPONDENTES POR PAÍS	
12% ESTADOS UNIDOS	3% CORÉIA DO SUL
11% CHINA	3% ESPANHA
8% JAPÃO	2% ARÁBIA SAUDITA
7% CANADÁ	2% EMIRADOS ÁRABES UNIDOS
7% REINO UNIDO	1% BÉLGICA
6% ÍNDIA	1% DINAMARCA
5% FRANÇA	1% FINLÂNDIA
5% ALEMANHA	1% INDONÉSIA
3% AUSTRÁLIA	1% MALÁSIA
3% BRASIL	1% NORUEGA
3% ITÁLIA	1% HOLANDA
3% IRLANDA	1% TAILÂNDIA
3% MÉXICO	1% SUÍÇA
3% NIGÉRIA	<1% LUXEMBURGO

Fonte: Adaptado de IBM (2020).

Os questionamentos levantados envolvem hábitos de compra, escolha de marca e produto, padrões de consumo e disposição para mudar o comportamento com base em uma variedade de valores e crenças pessoais. Segundo a pesquisa, seis em cada dez consumidores estão prontos para mudar seu comportamento de compra para minimizar sua pegada ambiental e quase oito em cada 10 entrevistados indicam que a sustentabilidade é um fator importante para eles. Para aqueles que dizem que é muito/extremamente importante, mais de 70% afirmam que pagariam um valor de 35% a mais, em média, para as marcas que são sustentáveis e ambientalmente responsáveis. Além disso, 71% dos entrevistados indicam que a rastreabilidade é muito importante e estão dispostos a pagar mais caro para as marcas que a fornecem (IBM, 2020).

Uma forma mais sustentável e equitativa vem surgindo com força após a pandemia do COVID-19 entre empresas, governos e indivíduos como uma chance de reiniciar. Para as organizações, isso apresenta uma grande vantagem, mas também um grande risco para aquelas que não se movem de acordo com o momento atual. A produção barata de vestuário somada à velocidade das tendências de moda, obrigam a indústria a atuar de forma rápida. Porém, é necessário projetar novos sistemas de moda, que atendam o desejo de flexibilidade e mudança, sem impactar o ambiente e a sociedade (ZANZI et al., 2022). Os desafios socioambientais que a indústria da moda enfrenta não são simplesmente uma ameaça, mas sim uma oportunidade de criação de valor. O consumidor é capaz de pressionar a indústria da moda em relação aos seus impactos negativos ao meio ambiente e à sociedade através do seu poder de compra. Um consumidor responsável é tido como aquele que considera as implicações ambientais, sociais ou individuais no ato de consumir (FERRAZ, 2018).

O medo e as incertezas geradas pela pandemia do COVID-19 causaram transformações e mudanças comportamentais, principalmente relacionadas ao consumo de

itens não essenciais, como artigos de vestuário e moda (ZANZI et al., 2022). Segundo pesquisa que investiga o impacto nos hábitos de compra e consumo no Brasil desde o início da pandemia, feita pela Opinion Box, 49% dos entrevistados repensaram seus hábitos de consumo de roupas, sapatos e acessórios durante o isolamento. No total, foram entrevistadas 2.006 pessoas, sendo 47% do sexo masculino e 53% do sexo feminino, no período de 27 a 29 de maio de 2020 (OPINION BOX, 2020).

A sustentabilidade atinge o ponto de inflexão. Desde 2014, o investimento global e ambientalmente responsável aumentou 68% e chegou a US\$30 trilhões. Dia após dia a consciência das questões ambientais globais está mudando os hábitos dos consumidores onde quer que eles vivam. Ainda, segundo pesquisa do IBM, um número substancial de pessoas já adotou uma mentalidade voltada ao básico, optando por produtos simples, frescos e que contenham menos elementos processados. Mais de 7 em cada 10 consumidores dizem que é pelo menos moderadamente importante que as marcas ofereçam produtos “limpos” (78%), sejam sustentáveis e ambientalmente responsáveis (77%), apoiem a reciclagem (76%) ou usem ingredientes naturais (72%) (IBM, 2020).

Embora a geração do milênio, ou também chamada geração Y, possa estar liderando a conscientização sobre a sustentabilidade, todas as faixas etárias indicam que os atributos de sustentabilidade, meio ambiente e bem-estar pessoal são considerados importantes na hora de escolher uma marca. Para os *millennials*, a porcentagem de respondentes sobre o atributo de produtos naturais e/ou orgânicos foi de 76%, enquanto para a geração Z foi de 71% (IBM, 2020).

A indústria em conjunto com o mercado constrói alternativas ligadas à economia circular, novos materiais e posturas socioculturais mais includentes. A economia circular é um modelo econômico que nasce a partir da necessidade de transformar o presente sistema linear, onde os recursos são extraídos da natureza, transformados em produtos e descartados no fim de sua vida. Este modelo é baseado em separar o crescimento e desenvolvimento da extração, produção e consumo de recursos finitos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS UTILIZADOS NESTA PESQUISA

Neste capítulo será apresentado o conjunto de metodologias que possibilitaram a realização deste trabalho. Para Marconi e Lakatos (2008), a seleção do instrumental metodológico deve estar diretamente relacionada com o problema de pesquisa. Portanto, o objetivo de todas as ferramentas utilizadas é, antes de tudo, aproximar-se do objetivo de pesquisa, reunir dados relevantes e compreender todas as informações obtidas para responder à pergunta de pesquisa.

3.1 Classificação da Pesquisa

Para caracterizar o estudo, a apresentação de sua natureza é fundamental para a compreensão do suporte metodológico utilizado. Diante da necessidade de desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com o fenômeno e clarificar conceitos, a natureza está definida como uma *pesquisa exploratória*.

O estudo busca o entendimento de um fenômeno que ocorre na cadeia de suprimentos do algodão. Sendo assim, essa pesquisa terá objetivos *exploratório-descritivos* combinados. Estudos exploratórios têm por objetivo proporcionar maior familiaridade com o tema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses, podendo ser através de um estudo de caso, para o qual são realizadas análises empíricas e teóricas, podendo apresentar informações tanto qualitativas quanto quantitativas (MARCONI; LAKATOS, 2008).

Em termos de procedimentos técnicos, esta pesquisa se enquadra na classificação de Gil (2002) como uma *pesquisa bibliográfica*, pois é articulada a partir de material publicado anteriormente, principalmente de livros, artigos científicos e materiais encontrados na Internet. Lakatos e Marconi (2008), afirmam que a pesquisa é um “procedimento reflexivo sistemático”, controlado e crítico que permite descobrir novos fatos ou dados em qualquer campo de conhecimento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os resultados, com objetivo de responder à pergunta de pesquisa, encontrados através do estudo realizado, no qual estarão divididos nos seguintes subtópicos:

- i) o algodão orgânico e sua contribuição para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS);
- ii) projetos e movimentos globais que apoiam o cultivo de algodão orgânico;
- iii) estudo de caso com breve comparação entre algodão convencional e algodão orgânico validando o seu processamento industrial.

4.1 Algodão Orgânico e sua Contribuição para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Vários fatores desempenharam um papel fundamental no desenvolvimento rápido e contínuo de produtos de algodão orgânico no mercado global, alguns dos principais fatores são descritos abaixo:

- Mudança no estilo de vida dos consumidores;
- Empresas tornando suas estratégias de negócio mais sustentáveis;
- Acesso ao conhecimento sobre desenvolvimento de programas orgânicos.

A demanda dos consumidores por produtos orgânicos feitos de materiais sustentáveis está aumentando para atender às necessidades básicas, como roupas, alimentos e cosméticos. Os consumidores valorizam a qualidade em detrimento da quantidade e tornaram-se mais responsáveis, comprando com base em suas necessidades e não em seus desejos e vontades. As empresas e marcas varejistas estão alinhando suas estratégias de negócios com os objetivos de sustentabilidade para atender a esse público consumidor mais responsável (ALI, 2010).

Na Cúpula das Nações Unidas para o desenvolvimento sustentável, realizada de 25 a 27 de setembro de 2015, governos e líderes nacionais de 193 países adotaram a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que contém 17 ODS (PNUD, 2017). Milhões de pessoas em todo o mundo vivem em comunidades rurais que dependem da agricultura. Sistemas holísticos de agricultura orgânica baseados em princípios orgânicos de saúde, ecologia, justiça e cuidado constroem comunidades prósperas e resilientes que regeneram e nutrem a terra, os recursos e as pessoas, incentivando-as a permanecerem na terra em vez de se mudarem para

as cidades. O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) identificou três ODS prioritários como foco no seu plano estratégico:

- *ODS 1* - Erradicação da pobreza;
- *ODS 10* - Redução das desigualdades;
- *ODS 16* - Paz, justiça e instituições eficazes.

O algodão orgânico contribui para todos os três objetivos, fornecendo uma solução impulsionada pelo mercado para a pobreza, reduzindo a desigualdade através do aumento da renda agrícola e promovendo sociedades inclusivas por meio da sua dependência de trabalhos cooperativos. O algodão orgânico é o veículo para comunidades orgânicas, formadas por agricultores comprometidos com este modelo de cultivo, e o sucesso depende do ODS 17: parcerias e meios de implementação. Ou seja, parceria com foco nos objetivos, construindo redes de fornecimento comprometidas e interdependentes que compartilham riscos e recompensas (TEXTILE EXCHANGE, 2016). A Figura 11 demonstra todos os 17 ODS que fazem parte da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável.

Figura 11 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

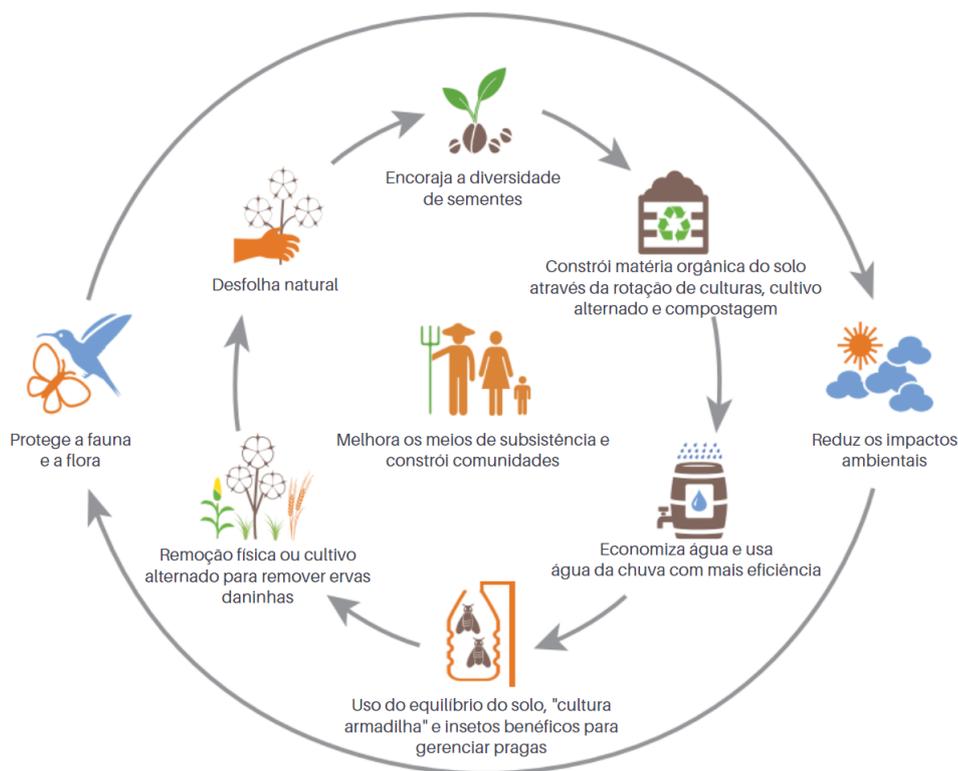


Fonte: PNUD (2022).

Em suma, o algodão orgânico é um algodão produzido dentro de um sistema agrícola orgânico juntamente com outras culturas. Além disso, a terra deve ser certificada com padrões agrícolas orgânicos. Sua produção sustenta a saúde dos solos, ecossistemas e pessoas, usando

processos naturais em vez de insumos artificiais. Essa cultura combina tradição, inovação e ciência para beneficiar o ambiente compartilhado e promover uma boa qualidade de vida para todos os envolvidos (TEXTILE EXCHANGE, 2016). A Figura 12 mostra os benefícios do cultivo de algodão orgânico.

Figura 12 - Benefícios do cultivo de algodão orgânico.



Fonte: Adaptado de Textile Exchange (2016).

Além disso, o cultivo do algodão orgânico desempenha um papel importante em ajudar os países a alcançarem seus ODS, tais como (TEXTILE EXCHANGE, 2016):

ODS 1 - Erradicação da pobreza: o algodão orgânico é uma solução para a pobreza dirigida pelo mercado. Através de seu cultivo, os agricultores podem gastar menos em insumos como agroquímicos e se desvincular do mercado de *commodities*. A interplantação e a rotação de culturas como leguminosas, grãos, hortaliças, frutas e flores desempenham um papel fundamental nas escolhas de subsistência, permitindo que os agricultores diversifiquem seus rendimentos e reduzam sua dependência de monoculturas de *commodities*.

ODS 2 - Fome zero e agricultura sustentável: o algodão orgânico é cultivado em conjunto com culturas alimentares. Além disso, suas sementes podem ser guardadas e vendidas localmente, proporcionando rendimentos adicionais aos agricultores e reduzindo a

dependência das empresas que as fornecem. Ainda, das sementes é extraído o óleo de algodão que é muito utilizado na indústria alimentícia e sua demanda vem sendo cada vez maior.

ODS 3 - Saúde e bem-estar: os produtores de algodão orgânico não estão expostos a produtos químicos tóxicos. As necessidades nutricionais são supridas através da produção de culturas alimentares como cereais, leguminosas, hortaliças e frutas cultivadas em rotação com o algodão. Ademais, várias comunidades produtoras são capazes de oferecer pelo menos cuidados primários localmente através de centros de saúde financiados em partes por preços mais justos para agricultores e parceiros da cadeia.

ODS 4 - Educação de qualidade: maiores retornos fazem com que as comunidades produtoras de algodão orgânico possam oferecer educação de qualidade, muitas vezes por meio de investimentos parceiros da cadeia de suprimentos. Além disso, as cooperativas femininas de algodão orgânico e os agricultores ganham sua própria renda, tendendo a priorizar a escolaridade. A agricultura orgânica oferece aprendizado ao longo da vida e oportunidades de emprego como na área têxtil por exemplo.

ODS 5 - Igualdade de gênero: cerca de 10% dos agricultores orgânicos certificados do mundo são mulheres. Nos países africanos e asiáticos, há muitas mulheres que cultivam essa matéria-prima. Em grupos de produtores progressistas, as mulheres assumem posições de liderança, como treinar e documentar fazendas orgânicas e até mesmo administrar terras. Outras oportunidades incluem a produção de insumos biológicos para comercialização, gestão de microempresas produtoras de sementes e atividades como processamento de alimentos e artesanato têxtil.

ODS 6 - Água potável e saneamento: como o algodão orgânico não utiliza pesticidas tóxicos ou fertilizantes sintéticos, não causa contaminação química nas fontes de água locais. O solo orgânico é mais capaz de reter água, aumentando a eficiência hídrica.

ODS 7 - Energia acessível e limpa: as comunidades de agricultura orgânica estão utilizando cada vez mais energia solar e biogás como fonte de energia, principalmente onde o acesso à eletricidade é limitado, como em algumas regiões da África e Índia.

ODS 8 - Trabalho decente e crescimento econômico: cerca de 200.000 pessoas em todo o mundo são certificadas com padrões orgânicos, principalmente pequenos agricultores. Muitos agricultores usam padrões orgânicos ou agroecológicos sendo saúde, ecologia, justiça e cuidado a base da agricultura orgânica. As violações dos direitos humanos são proibidas. Muitos agricultores orgânicos, especialmente na África e na Índia, também são certificados com padrões de comércio justo, permitindo que eles se beneficiem de diretrizes sociais e comerciais.

ODS 9 - Indústria, inovação e infraestrutura: a produção de algodão orgânico é a base para a nova infraestrutura têxtil global - sustentável, ética, transparente e verificada. Cada vez mais essa matéria-prima não é apenas cultivada, mas também transforma têxteis e redes de abastecimento comprometidas, reduzindo o risco para os agricultores e fornecendo infraestrutura para uma indústria resiliente, interdependente e inovadora que tem potencial para competir globalmente.

ODS 10 - Redução das desigualdades: a produção de algodão orgânico colocou nações ricas e pobres a par uma da outra. Retornos financeiros mais altos ajudam a aumentar a renda local, capacitando os agricultores e levando-os a posições de liderança e governança nas comunidades rurais. Em algumas comunidades, o orgânico é visto como uma “cultura feminina”, dando às mulheres a oportunidade de se organizar e tomar decisões sem precisar competir com os homens.

ODS 11 - Cidades e comunidades sustentáveis: maiores retornos financeiros, ausência de produtos químicos tóxicos (e doenças), juntamente com a satisfação de trabalhar em harmonia com a natureza incentiva mais as pessoas a permanecerem na terra. O aumento do valor agregado à agricultura orgânica empoderam os pequenos agricultores a ter mais orgulho e responsabilidade pelo desenvolvimento local, resultando em comunidades rurais com dependência reduzida de financiamentos.

ODS 12 - Consumo e produção responsáveis: “escolhas de vida” orgânicas seja na fazenda, na fábrica, no varejo ou em casa, promovem escolhas saudáveis para todos. O próprio algodão orgânico também produz alimentos, como o óleo de semente de algodão, usado em uma ampla variedade de alimentos orgânicos. Além disso, os alimentos orgânicos cultivados em rotação com algodão orgânico garantem consumo seguro e livre de produtos químicos.

ODS 13 - Ação contra a mudança global de clima: solos orgânicos sequestram mais carbono que é um componente chave para a construção e melhor fertilidade do solo. A diversificação de culturas ajuda a reduzir riscos e proteger os meios de subsistência dos agricultores em tempos de mudança climática, fornecendo também certa proteção contra os impactos de inundações ou secas.

ODS 14 - Vida na água: ao eliminar pesticidas tóxicos e persistentes, a produção de algodão orgânico é um contribuinte proativo para a água limpa e saudável usada localmente e que, por fim, corre para os oceanos.

ODS 15 - Vida terrestre: as fazendas de algodão orgânico constroem solos fortes e biodiversidade por meio da rotação de culturas, minimizando lavoura e plantio de plantas de

cobertura, que não tem o objetivo de serem colhidas. Como produtos químicos tóxicos não são usados na agricultura orgânica, essas fazendas e áreas vizinhas tornam-se um refúgio seguro para que uma variedade diversificada de plantas e animais possam prosperar.

ODS 16 - Paz, justiça e instituições eficazes: muitas operações agrícolas que envolvem o algodão orgânico são cooperativas que respeitam a democracia, interdependência, estabilidade, direitos humanos e governança efetiva. Os projetos que abrangem o algodão orgânico são centrados no agricultor, respeitam o gênero e promovem liderança para fortalecer a participação de diferentes comunidades e países.

ODS 17 - Parcerias e meios de implementação: um elemento fundamental da produção de algodão orgânico é o seu forte compromisso com parcerias e cooperações globais. O algodão orgânico promove comércio internacional, ajudando países em desenvolvimento a aumentar exportações de culturas comerciais de alto valor, ao mesmo tempo que promove os mercados locais. Ajuda a promover um sistema de comércio justo, aberto e que beneficia a todos.

4.2 Projetos e Movimentos Globais que Apoiam o Algodão Orgânico

Existem vários projetos e movimentos globais que apoiam a transição para o algodão orgânico, sendo alguns deles (TEXTILE EXCHANGE, 2020):

- *The Organic Cotton Round Table* (OCRT) é um movimento global que apoia e reúne a comunidade do algodão orgânico, além de ser inspirado, mobilizado e equipado para agir. Uma reunião presencial é realizada anualmente após a Conferência de Sustentabilidade Têxtil da *Textile Exchange*. O OCTR também serve como um ponto de encontro oficial da comunidade global de algodão orgânico, qualquer pessoa interessada pela temática pode participar. Seu objetivo primordial é encontrar maneiras de colaborar para o crescimento do setor, compartilhando as melhores práticas de cada etapa, construindo suporte, parcerias e melhorando a segurança da cadeia e dos agricultores.

- *Laudes Foundation* em parceria com a ONG brasileira ESPLAR e a *World-Transforming Technologies* (WTT) lançou o programa “*Meaningful Innovation for Family Farming - Sustainable Cotton Challenge*” no final de 2018. O objetivo é apoiar inovações que podem ajudar pequenos produtores de algodão orgânico a aumentar a produtividade geral e os padrões de vida. O *Sustainable Cotton Challenge* foi concluído no final de 2019 com a experimentação de 6 inovações tecnológicas e sociais no campo. Entre as soluções testadas

estão uma colheitadeira elétrica para agricultores familiares, um equipamento que retira o linter das sementes de algodão e uma metodologia para aprimorar processos de certificação orgânica participativa (WORLD-TRANSFORMING TECHNOLOGIES, 2020).

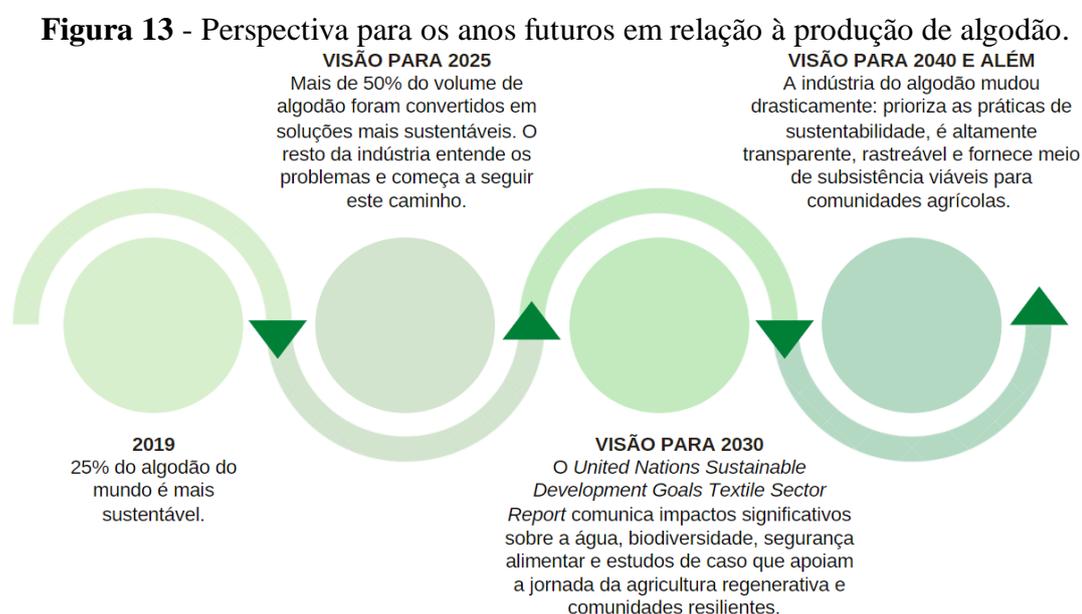
- *Organic Cotton Accelerator* (OCA) é a única organização multissetorial totalmente dedicada ao algodão orgânico. Como plataforma global, a OCA está comprometida em trazer integridade, segurança de fornecimento e impacto ambiental mensurável ao algodão orgânico. Além disso, a organização vislumbra um futuro onde, cada vez que um agricultor passa a cultivar o algodão orgânico, há um efeito exponencial de positivities; os agricultores ganham mais, suas famílias e comunidades prosperam e suas terras e solos são férteis para as gerações futuras, protegendo o planeta. É o chamado “Efeito Algodão Orgânico”, porém, ainda é necessário um enorme esforço colaborativo para concretizar essa visão (OCA, 2022). Além disso, a OCA participou de um projeto-piloto inovador baseado em *blockchain* para rastrear o algodão orgânico em toda a sua cadeia de valor, da fazenda à loja. Um esforço conjunto entre a OCA, Fashion for Good e *Laudes Foundation* com apoio da C&A, Kering, PVH Corp., Zalando SE e Pratibha Syntex com Bext360 como o principal parceiro técnico.

- A *Organic Trade Association* (OTA) é uma associação empresarial baseada em membros para agricultura e produtos orgânicos, sendo a voz líder do comércio orgânico nos Estados Unidos, representando mais de 9.500 empresas orgânicas dos 51 estados. Seus membros incluem produtores, transportadores, certificadores, associações de agricultores, distribuidores, importadores, exportadores, consultores, varejistas e outros. Os produtos orgânicos representados incluem alimentos orgânicos, ingredientes, bebidas, bem como fibras orgânicas e demais produtos (OTA, 2022). A OTA lançou em março de 2019 um programa para ajudar empresas a minimizar e eliminar fraudes em certificações orgânicas dentro e fora dos EUA, chamado *Organic Fraud Prevention Solutions* (TEXTILE EXCHANGE, 2020).

- A Rede Justa Trama é uma cadeia ecológica de algodão solidário que articula e integra a produção do algodão orgânico pela agricultura familiar, a transformação da pluma pela fiação industrial, a confecção de peças de vestuário, calçados e acessórios, até a sua comercialização segundo os preceitos da economia solidária, do comércio justo e da agroecologia. Sua experiência foi sistematizada e validada para ser compartilhada entre países parceiros do projeto “Fortalecimento do Setor Algodoeiro por meio da Cooperação Sul-Sul” como uma boa prática brasileira de cooperativismo na cadeia de valor do algodão orgânico,

levada à risca segundo os princípios de economia solidária e comércio justo. A Justa Trama é um exemplo bem-sucedido de integração da cadeia de valor do algodão, cultivado pela agricultura familiar até o consumidor final (FAO, 2017). Seu objetivo é articular empreendimentos de economia solidária com foco na geração de trabalho e renda para os empreendimentos envolvidos diretamente na produção e também nas comunidades que estão inseridas trazendo aos envolvidos equidade de gênero e social. A Justa trama é a prova de que é possível ter um produto agroecológico que se viabiliza, percorrendo o território brasileiro e constituindo elos sem exploração (JUSTA TRAMA, 2022). A rede conta com mais de setecentos trabalhadores e trabalhadoras, atuantes na agricultura agroecológica, fiação, tecelagem, confecção, extração e beneficiamento de sementes e artesanato, distribuídos nos estados: Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Santa Catarina, São Paulo, Ceará e Rondônia, integrantes de 4 regiões do Brasil. Além de buscar a sustentabilidade dos elos que compõem a cadeia, a Justa Trama também tem contribuído para a expansão e surgimento de novas cadeias produtivas.

A Textile Exchange (2020) afirma que o sistema algodoeiro requer mudanças sistêmicas e radicais para prosperar e contribuir positivamente com o meio ambiente, pessoas e economia. Esse nível de mudança só pode ser alcançado através de uma abordagem colaborativa, por agentes de transformação em toda a cadeia de suprimentos. O algodão cultivado com mais responsabilidade através das práticas regenerativas serão fundamentais para concretizá-las. A Figura 13 abaixo mostra a perspectiva para os anos futuros em relação à produção de algodão e à sustentabilidade.



Fonte: Adaptado de Textile Exchange (2020).

4.3 Estudo de Caso e Breve Comparação entre Algodão Convencional e Algodão Orgânico

A *Uster®* é líder global em testes têxteis e controle de qualidade no qual seus instrumentos, sistema de testes e monitoramento estabelecem padrões que garantem a qualidade. A *Uster® Statistic* é uma referência estabelecida para a indústria têxtil que classifica e especifica parâmetros de qualidade da fibra e do fio, podendo-se comparar com a qualidade de produção global. Os valores de referência auxiliam empresas têxteis ao realizar comparações com outras a nível mundial.

A referência da *Uster® Statistic* é frequentemente utilizada para especificar a qualidade do fio em negociações comerciais e também como uma informação valiosa para aperfeiçoamento em nível de produção para melhorar a qualidade do processo de fiação, malharia e tecelagem. Para malharia, por exemplo, é essencial que os fios sejam uniformes e que forneçam padrões de qualidade necessários na aplicação do artigo têxtil, ou seja, mediante nível de exigência e aplicação do artigo final é necessário maior ou menor nível de qualidade dos fios (RAMOS, 2018).

O desejo de desenvolver o primeiro *Uster® Statistic*, no início dos anos 1950, foi de tecelões que desejavam conhecer a qualidade dos seus próprios fios. Começando com uma lista de duas páginas em 1957, o guia se desenvolveu em uma ferramenta global de referência, que hoje é a base para produtos têxteis comercializados a níveis de qualidade garantidos nos mercados globais. Os números da *Uster® Statistics Percentile* indicam parâmetro para os níveis de 5%, 25%, 50%, 75% e 95%. Conhecer o nível de qualidade do fio é essencial para a produção, uso otimizado e valor do produto (TEXTÍLIA, 2019). Através da utilização de aparelhos específicos que medem parâmetros da matéria-prima, é possível identificar diversos aspectos, como: regularidade do fio, título, tração, pilosidade, torção, entre outros.

Os dados utilizados na seguinte pesquisa foram possibilitados através de uma empresa do ramo de malharia localizada no Vale do Itajaí, a qual adquire fios para abastecer seu processo. Os dados coletados são referentes aos fios de algodão orgânico e convencional de mesma massa linear e mesmo processo de fiação. O fio de algodão orgânico analisado tem como país de origem a Índia, responsável por 50% da produção mundial desta matéria-prima. Já o fio de algodão convencional é de origem Brasileira. A Tabela 1 traz as informações referentes a estes fios.

Tabela 1 - Dados dos fios analisados.

	ORGÂNICO	CONVENCIONAL
FORNECEDOR	SPORTKING	KURASHIKI
TÍTULO	26/1 NE PENTEADO	26/1 NE PENTEADO
PROCEDÊNCIA	ÍNDIA	BRASIL
COMPOSIÇÃO	100% ALGODÃO	100% ALGODÃO

Fonte: A autora (2022).

Os fios penteados são produzidos através do sistema de filatório anel (também chamado de método convencional). O fio é produzido passando pelo processo de penteagem que retira da matéria-prima impurezas e fibras de comprimento inferior a um comprimento predeterminado. Uma das vantagens deste processo é a flexibilidade de produção, pois permite produzir fios de diversas espessuras, além de produzir fios de maior resistência e valor agregado (PEREIRA, 2009).

O título do fio é uma expressão numérica que define sua espessura. Porém, devido às suas variadas formas e irregularidades, o diâmetro do fio não é o parâmetro mais indicado para representar sua espessura exata. Uma alternativa foi criar um sistema que faz uma relação entre peso e comprimento do fio, chamado de titulação ou título do fio. O título inglês usualmente abreviado por Ne faz parte do sistema indireto de titulação e toma como base a massa fixa e o comprimento variável. Neste caso, o título do fio é indiretamente proporcional à sua espessura (PEREIRA, 2009). O Ne indica o comprimento em meadas de 840 jardas inglesas que são necessárias para se obter uma massa igual a uma libra (454 gramas).

O fio de algodão orgânico analisado possui a certificação GOTS, conforme mostra Figura 14.

Figura 14 - Cone de algodão orgânico e certificação GOTS.

Fonte: A autora (2022).

Os testes referentes a estes fios foram realizados pela Fundação Blumenauense de Estudos Têxteis (FBET) que atende empresas de todo o Brasil e instituições da Argentina, Bolívia e Paraguai, fundada em 1970, com o objetivo principal, a análise de algodão. Atualmente, é reconhecida como uma entidade de utilidade pública Estadual e Federal. Além disso, as análises foram realizadas em ambiente padronizado de acordo com norma NBR ISO 139. O laboratório da FBET participa dos programas de Aferição Interlaboratorial organizados por:

- *Swiss Textile Testing Institute* - Testex - Suíça
- Rundtest - Faserinstitut - Bremen Baumwollbörse - Alemanha

No total, foram realizados os cinco principais ensaios em ambos os fios, conforme podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2 - Ensaios realizados nos fios analisados.

	ORGÂNICO	CONVENCIONAL
REGULARIDADE DO FIO	✓	✓
TÍTULO	✓	✓
TRAÇÃO	✓	✓
PILOSIDADE	✓	✓
TORÇÃO	✓	✓

Fonte: A autora (2022).

A regularidade do fio foi determinada pelo módulo Regularímetro Uster Tester III, que analisa o coeficiente de variação de massa, a quantidade de pontos finos, grossos, neps e a pilosidade do fio de algodão. Já a resistência e o alongamento foram medidos através do módulo Dinamômetro Uster Tensorapid. E por fim, a torção foi medida pelo módulo Torcímetro Zweigle.

A pilosidade é uma característica que influencia fortemente no toque e na utilização final do tecido, sua medição é realizada simultaneamente à medição de uniformidade e imperfeições (pontos finos, pontos grossos e neps). A pilosidade do fio, que é uma

característica muito comum nos fios de fibras naturais, é expressa em valores de pilosidade (H), que é uma medição indireta do número e do comprimento acumulado de todas as fibras que se projetam da superfície do fio. O Regularímetro Uster Tester III permite a detecção e a ordenação de fibras, agrupando-as em classes por comprimento. É um instrumento de extrema importância para avaliação de fios de fibras naturais (SOUZA, 2011).

A torção é uma característica física que consiste em aplicar ao fio um determinado número de rotações em torno de seu próprio eixo por unidade de comprimento. A torção está intimamente relacionada com a natureza e comprimento da fibra, bem como do título, das características do produto final e das necessidades de demanda do processo.

A variação de massa CV% do fio é obtida por equipamentos de alta velocidade e precisão, a partir da interferência dielétrica que o fio provoca no campo elétrico que se forma entre as placas do sensor do aparelho. Uma variação de massa significativa pode acarretar defeitos indesejáveis nos processos subsequentes como malharia, tecelagem, beneficiamento entre outros (EMBRAPA, 2003).

As Tabelas 3 e 4 abaixo trazem os resultados dos ensaios realizados em ambos os fios.

Tabela 3 - Resultados dos ensaios realizados no fio de algodão orgânico.

ENSAIOS	RESULTADOS DOS ENSAIOS	PARÂMETRO DE QUALIDADE Referência "Uster Statistics/2018"		
		25%	50%	75%
Título				
Título: Nec	25,6	-	-	-
CV: %	1,24	0,9	1,3	1,8
Irregularidade				
CVm: %	11,86	11,71	12,44	13,15
Pontos Finos (-50%)	0	1	2	4
Pontos Grossos (+50%)	17	13	22	36
Neps Anel (+200%) OE (+280%)	+200%	20	31	51
	+280%			
21	-			
Pilosidade				
Pilosidade (H)	5,08	6	6,6	7,3
CV (%) (H)	7,06	2,1	3	4,4
sh	1,2	1,4	1,6	1,8
Resistência / Alongamento				
Tenacidade : cN/tex	19,59	18,9	16,9	15,2
CV: %	7,63	6,5	7,3	8,2
Alongamento %	4,68	5,8	5,3	4,9
Alongamento CV%	6,52	5,8	6,6	7,5
Torção				
Torção/Retorção / metro	701	660	701	752
CV: %	2,38	2,6	3,2	3,9
Torção /polegadas	17,8	-	-	-
Alfa de torção	3,49	-	-	-

Fonte: FBET (2021).

Tabela 4 - Resultados dos ensaios realizados no fio de algodão convencional.

ENSAIOS	RESULTADOS DOS ENSAIOS	PARÂMETRO DE QUALIDADE Referência "Uster Statistics/2018"		
		25%	50%	75%
Título				
Título: Nec	25,1	-	-	-
CV: %	1,80	0,9	1,3	1,8
Irregularidade				
CVm: %	12,91	11,71	12,44	13,15
Pontos Finos (-50%)	1	1	2	4
Pontos Grossos (+50%)	32	13	22	36
Neps Anel (+200%) OE (+280%)	+200%	20	31	51
	+280%			
25	-			
Pilosidade				
Pilosidade (H)	7,64	6	6,6	7,3
CV (%) (H)	6,25	2,1	3	4,4
sh	1,82	1,4	1,6	1,8
Resistência / Alongamento				
Tenacidade : cN/tex	15,36	18,9	16,9	15,2
CV: %	9,74	6,5	7,3	8,2
Alongamento %	5,93	5,8	5,3	4,9
Alongamento CV%	6,11	5,8	6,6	7,5
Torção				
Torção/Retorção / metro	743	660	701	752
CV: %	2,5	2,6	3,2	3,9
Torção /polegadas	18,9	-	-	-
Alfa de torção	3,70	-	-	-

Fonte: FBET (2021).

Em relação ao primeiro ensaio de título, ambos se mostraram muito próximos ao valor do título no qual é comercializado. Já em relação à variação de massa CV%, nota-se que o fio de algodão orgânico enquadrou-se nos parâmetros Uster 50%, enquanto o de algodão convencional enquadrou-se nos 75%. Este conceito de coeficiente de variação representa o desvio da propriedade de repetidas análises ao longo do comprimento desse fio em intervalos sequenciais. E esse desvio é tão favorável quanto menor o seu valor absoluto, representando menor variação ao valor médio. Desta forma, é possível interpretar por estes dados que o fio orgânico possui padrões de qualidade melhores que o fio convencional. A leitura através dos parâmetros Uster leva a explicar que apenas 50% das fiações mundiais conseguem atingir esse padrão de qualidade para o caso específico apresentado do fio orgânico.

Ao analisar o ensaio de irregularidade, é possível observar que a variação de massa CVM% do algodão orgânico é menor, enquadrando-se no padrão Uster 50%, quando comparado com o do algodão convencional que enquadrou-se em 75%. Em relação aos pontos finos (-50%) e grossos (+50%), o algodão orgânico também se mostrou muito mais regular e com menos neps, mostrando ser um fio que terá melhor desempenho uma vez inserido no processo.

A pilosidade (H) do algodão orgânico enquadrou-se nos padrões Uster 25%, enquanto o algodão convencional enquadrou-se nos 75%. A pilosidade é um parâmetro muito importante, pois refere-se às fibrilas que não estão incorporadas no corpo do fio, extrapolando um cilindro teórico concêntrico com o eixo, e assim sobressaem o mesmo, interferindo no processo e na qualidade do produto final.

A tenacidade do fio de algodão orgânico se mostrou mais elevada, indicando que o fio tem maior capacidade de absorver energia antes da ruptura quando comparado com o algodão convencional. O algodão orgânico enquadrou-se nos padrões Uster 5% enquanto o algodão convencional enquadrou-se nos 75%, isso equivale dizer que apenas 5% das fiações mundiais conseguem atingir esse padrão de qualidade para o caso específico apresentado do fio orgânico.

A aplicação de torção acontece no filatório e acaba refletindo em diversas propriedades finais do fio. Entre as mais importantes, são encontrados a tenacidade e a elasticidade. Analisando e comparando os dois fios de matérias primas distintas, é possível verificar que o fio orgânico apresenta-se com padrão Uster 50% e o fio convencional apenas 75%. Novamente é verificado que o fio orgânico apresenta um padrão Uster melhor. Relativamente aos CV% da torção, os dois fios apresentam um comportamento semelhante enquadrando-se num padrão USTER 25%. Particularmente esta variável da torção tem se

verificado como uma tendência mundial que se explica pelo alto desempenho dos equipamentos de filatórios anel modernos e automatizados. O coeficiente de torção apresentado nos 2 casos é semelhante, isso indica que se trata de fios provavelmente orientados para obtenção de urdume. Este fato sustenta e valida a comparação direta dos dois fios.

Em resumo, por meio desta comparação, limitada pela análise de dois fios com variação da origem de matéria prima, pode-se concluir que o fio de algodão orgânico apresentou melhores índices de qualidade quando analisados através da estatística Uster. Estes resultados podem indicar um melhor rendimento em processos posteriores, como o processo de malharia, resultando numa maior eficiência do processo e/ou uma menor quantidade de interrupções operacionais devido à qualidade do fio (rupturas de fio na tecelagem e malharia, quebras de agulhas na malharia, perda de fios durante o processo de engomagem, etc).

É esperado que a variabilidade das propriedades das fibras de algodão orgânico seja maior quando comparadas com fios convencionais, obtido de um processo que se origina de sementes de algodão híbridas geneticamente manipuladas visando otimização das propriedades da fibra. No entanto, é sugestão de explicação da autora que esta variabilidade foi minimizada pelo processamento eficiente e assertivo ao longo da cadeia, do plantio até aos equipamentos da fiação, explicando desta forma os fatos verificados. Este raciocínio está obviamente dependente de um aumento na retirada da quantidade de impurezas eficiente, no desvio de fibras de comprimento curto deste processo, assim como um processamento a velocidade de produção inferior de modo a ser mais efetivo. Concluindo, toda esta temática leva a reflexão de que é possível e comercialmente viável este processo de emprego de fio orgânico, se forem entendidas as bases de um consumismo menos acelerado e mais sustentável.

5. CONCLUSÃO

O aumento do interesse pelo algodão orgânico por parte da indústria impulsiona ações para suprir as necessidades de informação, tecnologia, parcerias comerciais e capacidade de negociações, fundamentais para expandir a produção dos agricultores, que muitas vezes desconhecem a potencialidade do algodão como agregador de renda. No Brasil, existem algumas barreiras para a expansão do algodão orgânico, sendo uma delas a questão de políticas públicas. Ainda que a agricultura familiar seja contemplada com alguns benefícios por parte do Estado, a economia nacional ainda é muito voltada ao agronegócio e às exportações de *commodities* agrícolas. O acesso às certificações orgânicas é outro ponto de dificuldade para os pequenos agricultores, pois apresentam altos custos e muitas vezes inacessíveis a eles, ficando nas mãos de empresas as quais adquirem sua matéria-prima e possuem a certificação. Porém, uma saída é a certificação participativa via OPAC.

Tirando alguns assentamentos maiores e que já estão bem estabelecidos, no geral, o agricultor campestre trabalha com ausência de tecnologias, as quais melhorariam suas condições de trabalho, como colheitadeiras e máquinas portáteis para fazer a captação do algodão, tornando o trabalho no campo muito braçal. A sucessão familiar na cotonicultura agroecológica tem se tornando cada vez mais rara. O excesso de trabalho braçal e falta de suporte acaba, muitas vezes, afastando os jovens que se mudam do campo à cidade em busca de outros trabalhos, acarretando em escassez de mão de obra. Identificar a capacidade do desenvolvimento autônomo e empreendedor dos jovens inseridos à dinâmica da agricultura familiar torna-se urgente para a continuidade do modelo. O desenvolvimento e a aproximação de tecnologias para facilitar o trabalho no campo são de extrema relevância para este contexto. A produção de equipamentos adaptados à realidade agroecológica é fundamental para gerar atratividade pelo modelo e aumentar as áreas de produção.

Ainda existe uma escassez de dados, informações e estudos sobre os impactos sociais e ambientais da indústria da moda no Brasil, tornando urgente o preenchimento desta lacuna, fomentando a transparência e a rastreabilidade. Ao compreender melhor os impactos das fibras ao longo do seu ciclo de vida, empresas e consumidores de moda podem tomar melhores decisões sobre o uso de fibras com menores impactos.

Do ponto de vista empresarial, entende-se que a escolha da fibra é muito importante, mas, o modo como a fibra e os produtos têxteis são produzidos, é igualmente importante. Implementar melhores práticas e compreender os pontos críticos do processo é primordial, bem como medir os avanços nesta direção. Neste sentido, recomenda-se investimento em recursos para fomentar cenários alternativos e transparência na comunicação dos impactos.

Além disso, entender como se dá a relação entre a indústria da moda e os agricultores familiares produtores de algodão orgânico, passa a ser um tema essencial para empresas que pretendam atuar por meio de práticas orientadas à sustentabilidade, tornando-as mais competitivas. Sendo assim, as marcas interessadas no algodão orgânico têm um grande papel a cumprir.

Do ponto de vista de políticas públicas brasileiras, há espaço para maiores incentivos na direção da agricultura orgânica e fomento de melhores práticas, investimentos e inovações. Já do ponto de vista de mercado, se observa um crescente interesse do setor têxtil por matérias-primas mais sustentáveis devido à crescente preocupação socioambiental relacionada à indústria da moda. Porém, como visto, a produção de algodão orgânico ainda é muito modesta em comparação ao algodão tradicional. O diálogo e disposição para cooperação e colaboração entre atores do setor, é fundamental para este nicho de mercado, além de maiores investimentos pelas empresas têxteis e varejistas.

Através do estudo de comparação realizado entre um fio de algodão orgânico e convencional, pode-se concluir que além do cultivo agroecológico desta fibra trazer diversas vantagens, o fio de origem orgânica se mostrou superior em parâmetros de qualidade essenciais para melhores desempenhos nos processos têxteis. A partir disto, fica claro que a mobilização social e políticas públicas relacionadas à questão agrária devem fazer parte da estratégia para novos rumos da indústria têxtil. Porém, vale ressaltar que é importante saber que mesmo que todo algodão do mundo fosse produzido organicamente, ainda causaria um impacto significativo no planeta, a menos que o consumo fosse diminuído consideravelmente, praticando uma abordagem mais racional da moda e incentivando mais pessoas a fazerem o mesmo.

Dado que a sustentabilidade se tornou base fundamental de todo o processo de tomada de decisão pelos consumidores, é fundamental que marcas e varejistas aumentem seu foco e melhorem sua capacidade de atender a essas questões. Isso oferece a concorrentes de todos diferentes portes organizacionais, a oportunidade de construir confiança, especialmente com consumidores guiados pelo propósito de consumir produtos mais responsáveis.

REFERÊNCIAS

- ABIT. **Perfil do Setor**: Dados gerais do setor referentes ao ano de 2019 (atualizados em fevereiro de 2022). 2022. Disponível em: <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>. Acesso em: 31 out. 2021.
- ABRAPA. **Algodão no Brasil**. 2022. Disponível em: <https://www.abrapa.com.br/Paginas/dados/algodao-no-brasil.aspx>. Acesso em: 29 out. 2021.
- ABRAPA. **Algodão no Mundo**. 2022. Disponível em: <https://www.abrapa.com.br/Paginas/dados/algodao-no-mundo.aspx>. Acesso em: 29 out. 2021.
- ABRAPA. **Cotonicultura brasileira é campeã de produtividade sem irrigação**. 2018. Disponível em: <https://www.abrapa.com.br/Paginas/NoticiaAbrapa.aspx?noticia=319>. Acesso em: 06 nov. 2021.
- ALI, Muhammad Adnan. **Sustainable and Environmental Friendly Fibers in Textile Fashion**: a study of organic cotton and bamboo fibers. 2010. 72 f. Tese (Doutorado) - Curso de Textile Management, University Of Borås, Suécia, 2010.
- BELTRÃO, N. E. M. **Algodão e a agroenergia**. Cotton Business, v.1; n.3; p.26-28, 2007.
- BERLIN, Lilyan Guimarães. A Indústria têxtil brasileira e suas adequações na implementação do desenvolvimento sustentável. **Modapalavra**, Florianópolis, v. 7, n. 13, p. 15-45, jan. 2014.
- BOSSLE, Marilia Bonzanini *et al.* O Comércio Justo Como Agente Mitigador Das Mudanças Climáticas: o caso do algodão ecológico. **Contextus – Revista Contemporânea de Economia e Gestão**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 35, 12 ago. 2012. Revista Contextus Universidade Federal do Ceara. <http://dx.doi.org/10.19094/contextus.v10i1.319>.
- BRASIL. Constituição (2003). Lei nº 10.831. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Lei Nº 10.831 de 23 de dezembro de 2003**. Seção 1, p. 8. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/lei-no-10-831-de-23-de-dezembro-de-2003.pdf/view>. Acesso em: 10 jan. 2022.
- BRASIL. Constituição (2007). Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007. **Decreto Nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007**. Brasília, 27 dez. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm. Acesso em: 19 jan. 2022.
- CALDART, Roseli Salete *et al.* **Dicionário da Educação do Campo**. São Paulo: Expressão Popular, 2012. 788 p.
- CONAB. A cultura do algodão: análise dos custos de produção e da rentabilidade nos anos-safra 2006/07 a 2016/17. **Campanha Nacional de Abastecimento**, v. 8, n. 1, p. 32, 2017.
- CONCA, James. **Making Climate Change Fashionable - The Garment Industry Takes On Global Warming**. 2015. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/jamesconca/2015/12/03/making-climate-change-fashionable-the-garment-industry-takes-on-global-warming/?sh=6efd4d3279e4>. Acesso em: 18 jan. 2022.

CONTROL UNION CERTIFICATIONS. **Gots - Global Organic Textile Standard**. 2022. Disponível em: <https://certifications.controlunion.com/pt/certification-programs/certification-programs/gots-global-organic-textile-standard>. Acesso em: 17 jan. 2022.

CUNHA, Semira Guerra Casé da; OLIVEIRA, Alfredo Jefferson de. A adesão da fibra de algodão orgânico branco e o naturalmente colorido ao mercado da moda sustentável. **Blucher Design Proceedings**, [S.L.], p. 1-11, out. 2019.

ECOCERT. **Processo de Certificação BR ECOCERT BRASIL – Lei 10.831/03**. 2015. Disponível em: https://ciorganicos.com.br/wp-content/uploads/2016/01/Ecocert-TS01-BR-Processo-Certificacao-v15_0.pdf. Acesso em: 13 mar. 2022.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **A new textiles economy: Redesigning fashion's future**. 2017. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/a-new-textiles-economy>. Acesso em: 19 jan. 2022.

EMBRAPA. **Aumento da produção de algodão no Brasil traz novos desafios para a pesquisa, aponta documento da Embrapa**. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/43931817/aumento-da-producao-de-algodao-no-brasil-traz-novos-desafios-para-a-pesquisa-aponta-documento-da-embrapa>. Acesso em: 29 out. 2021.

EMBRAPA. **Cadeia produtiva do algodão orgânico debate estratégias para aumentar produção**. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/28873222/cadeia-produtiva-do-algodao-organico-debate-estrategias-para-aumentar-producao>. Acesso em: 02 nov. 2021.

EMBRAPA. **Protagonismo Dos Consumidores**. 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao/protagonismo-dos-consumidores#:~:text=Maior%20acesso%20a%20computadores%20e,decis%C3%A3o%20no%20momento%20da%20compra>. Acesso em: 21 jan. 2022.

EMBRAPA. **Análise de Fios Equipamentos e Aspectos Relevantes de Qualidade**. Campina Grande: MAPA, 2003. 9 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/273467/1/CIRTEC69.PDF>. Acesso em: 13 mar. 2022.

FAO. **Tramando e transformando: Justa Trama, a cadeia solidária do algodão agroecológico**: estudos sobre a cadeia de valor do algodão na América Latina e no Caribe. Brasília: Agência Brasileira de Cooperação, 2017. 36 p. Disponível em: <http://iba-br.com/site/wp-content/uploads/2020/10/justa-trama-pt.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2022.

FERNANDES, Milene Ovando. **Diálogos Entre Stakeholders: O Caso Da Cadeia Produtiva Do Algodão Orgânico**. 2021. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2021.

FERRAZ, Fernanda Pompêo de Camargo. **Sustentabilidade Na Cadeia De Suprimento Do Algodão: um estudo de caso da relação entre uma empresa de calçados esportivos e**

produtores de algodão orgânico. 2018. 142 f. Tese (Mestrado) - Curso de Gestão Para A Competitividade, Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2018.

FRAGA, Josicleide de Jesus. **A Quarta Revolução Industrial E Os Impactos No Ramo Da Moda.** 2020. 16 f. TCC (Doutorado) - Curso de Administração, Sete de Setembro – Fasete, Paulo Afonso, 2020.

FUJITA, Renata Mayumi Lopes. A Indústria Têxtil no Brasil: uma perspectiva histórica e cultural. **Modaplavra**, Florianópolis, v. 8, n. 15, p. 153-174, jan. 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2002. 176 p.

GLOBAL ORGANIC TEXTILE STANDARD. **First Processing Stages.** 2022. Disponível em: <https://global-standard.org/certification-and-labelling/who-needs-to-be-certified/first-processing-stages>. Acesso em: 10 fev. 2022.

GLOBAL ORGANIC TEXTILE STANDARD. **Manufacturing.** 2022. Disponível em: <https://global-standard.org/certification-and-labelling/who-needs-to-be-certified/manufacturing>. Acesso em: 10 fev. 2022.

GLOBAL ORGANIC TEXTILE STANDARD. **Spinning.** 2022. Disponível em: <https://global-standard.org/certification-and-labelling/who-needs-to-be-certified/spinning>. Acesso em: 10 fev. 2022.

GLOBAL ORGANIC TEXTILE STANDARD. **Trading.** 2022. Disponível em: <https://global-standard.org/certification-and-labelling/who-needs-to-be-certified/trading>. Acesso em: 10 fev. 2022.

GLOBAL ORGANIC TEXTILE STANDARD. **Wet-Processing.** 2022. Disponível em: <https://global-standard.org/certification-and-labelling/who-needs-to-be-certified/wet-processing>. Acesso em: 10 fev. 2022.

GOV. **Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos.** 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos>. Acesso em: 20 jan. 2022.

GOV. **Obter Certificação de Produtos Orgânicos - Produção Primária Vegetal (PPV).** 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/obter-certificacao-de-produtos-organicos-producao-primaria-vegetal#:~:text=A%20certifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20produtos%20org%C3%A2nicos,regulamentada%20pelo%20Decreto%206.323%2F2007.&text=Al%C3%A9m%20do%20Instituto%20Nacional%20de,%2C%20Pecu%C3%A1ria%20e%20Abastecimento%20E%80%93%20MAPA>. Acesso em: 20 jan. 2022.

IBM, Institute for Business Value. **Meet the 2020 consumers driving change.** p. 1.20, 2020.

IFOAM. **The ifoam norms for organic production and processing:** International Federation Of Organic Agriculture Movements, 2012. 134 p. Disponível em:

http://www.ifoam.bio/sites/default/files/page/files/ifoam_norms_version_august_2012_with_cover.pdf. Acesso em: 30 out. 2021.

IFOAM. **The ifoam norms for organic production and processing**: International Federation Of Organic Agriculture Movements, 2012. 134 p. Disponível em:

http://www.ifoam.bio/sites/default/files/page/files/ifoam_norms_version_august_2012_with_cover.pdf. Acesso em: 30 out. 2021.

IPCC. **Aquecimento Global de 1,5°C: Sumário para Formuladores de Políticas - Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas**, 2019. Disponível em:

<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf>

JUSTRA TRAMA. **Como Fazemos**. 2022. Disponível em: <https://justatrama.com.br/como-fazemos/>. Acesso em: 08 mar. 2022.

KISCHNER, Patricia *et al.* Sustentabilidade Empresarial: O Caso De Uma Agroindústria Do Noroeste Do Rs. **Salão do Conhecimento**, Ijuí, p. 1-11, nov. 2018.

KON, Anita. Transformações Da Indústria Têxtil Brasileira: A Transição Para A Modernização. **Economia Mackenzie**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 11-34, fev. 2004.

MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

MELO, Paulo Thiago Nunes Bezerra de *et al.* O Desenvolvimento dos Municípios Nordestinos dedicados à Cotonicultura em Diferentes Paradigmas Produtivos no Período 2000-2010: desenvolvimento em questão. **Desenvolvimento em Questão**, [S.L.], v. 17, n. 47, p. 301-323, 22 maio 2019. Editora Unijui.

MESQUITA, Patricia. **A Sustentabilidade na Indústria da Moda**. 2015. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Marketing, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2015.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Manual De Aplicação Do Selo Oficial Para Produtos Orgânicos**. 2009. Disponível em:

<http://biodinamica.org.br/pdf/Manual%20selo%20SisOrg.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2022.

MODEFICA, FGVces, REGENERATE. **Fios da Moda: Perspectiva Sistêmica Para Circularidade**. São Paulo, 2020.

MORAES, Fernanda Pereira de. **A Sustentabilidade E A Inovação Tecnológica No Processo Criativo De Moda Têxtil**. 2015. 55 f. Monografia (Doutorado) - Curso de Moda, Cultura de Moda e Arte, Instituto de Artes e Design da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.

OCA. **Who we are**. 2022. Disponível em: <https://organiccottonaccelerator.org/about/>. Acesso em: 13 mar. 2022.

OPERSAN. **A Pegada Hídrica E Suas Classificações**. 2015. Disponível em:

<http://info.opersan.com.br/a-pegada-h%C3%ADdrica-e-suas-classifica%C3%A7%C3%B5es>. Acesso em: 07 nov. 2021.

OPINION BOX. **Impacto Nos Hábitos De Compra E Consumo: o que o setor de moda e acessórios pode esperar para 2020 e como se preparar para o pós-crise.** 2020. Disponível em: https://rdstation-static.s3.amazonaws.com/cms%2Ffiles%2F7540%2F1591127455Pesquisa_COVID_19_-_10_EDIO.pdf. Acesso em: 19 jan. 2022.

ORGANICSNET. **Formulário IBD.** 2022. Disponível em: <https://www.organicsnet.com.br/certificacao/ibd/>. Acesso em: 13 mar. 2022.

ORGANIS. **ECOCERT.** 2022. Disponível em: <https://organis.org.br/associado/ecocert/>. Acesso em: 13 mar. 2022.

OTA. **About OTA.** 2022. Disponível em: <https://ota.com/about-ota/mission>. Acesso em: 07 mar. 2022.

PEREIRA, Gislaine de Souza. **Introdução À Tecnologia Têxtil:** curso têxtil em malharia e confecção módulo 2. Araranguá: Cefet, 2009. 101 p. Disponível em: https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/7/7d/Apostila_tecnologia.pdf. Acesso em: 13 mar. 2022.

PNUD. **Objetivos De Desenvolvimento Sustentável.** 2022. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/sustainable-development-goals.html>. Acesso em: 07 mar. 2022.

PNUD. **Roteiro para a Localização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** 2017. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/ods/roteiro-para-a-localizacao-dos-objetivos-de-desenvolvimento-sust.html>. Acesso em: 06 mar. 2022.

QUARANTA, Giovanni. Agricultura em Sequeiro: land care in desertification affected areas. **Lucinda**, [s. l.], v. 4, p. 1-11, 2008. Disponível em: http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/ond/lucinda/c4_booklet_final_pt_rev2. Acesso em: 29 out. 2021.

QUEIROGA, Vicente de Paula *et al.* Algodões De Fibra Extralonga Para As Microrregiões Secas Do Semiárido. **A Barriguda:** Embrapa, [s. l.], p. 1-327, jan. 2019.

RAMOS, Luciana Simões. **A Influência Da Qualidade De Fios 100% Algodão Na Construção De Tecido De Malhas.** 2018. Tese - Curso de Engenharia Têxtil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, 2018.

RETAMIRO, Wiliam *et al.* A sustentabilidade na cadeia produtiva do algodão orgânico. **Latin American Journal Of Business Management**, [S. L.], v. 4, n. 1, p. 25-43, jun. 2013.

SANTANA, Caio Felipe de Barros. **Sustentabilidade Empresarial: Uma Oportunidade De Negócio Como Vantagem Competitiva.** 2020. 8 f. Tese (Doutorado) - Curso de Administração, Centro Universitário Maurício de Nassau, Recife, 2020.

SEVERINO, Liv Soares *et al.* **Série Desafios Do Agronegócio Brasileiro (Nt3):** Algodão - Caracterização e Desafios Tecnológicos. 2019. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1109655/algodao---parte-01-caracterizacao-e-desafios-tecnologicos>. Acesso em: 29 out. 2021.

SHEN, Bin. Sustainable Fashion Supply Chain: lessons from h&m. **Sustainability**, [S.L.], v. 6, n. 9, p. 6236-6249, 11 set. 2014.

SOIL ASSOCIATION CERTIFICATION. **Textiles - Guide to Certification (GOTS)**. 2020. Disponível em: <https://www.soilassociation.org/media/21000/gots-textiles-intro-to-certification.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2022.

SOIL ASSOCIATION CERTIFICATION. **Types of organic textile certification**. 2022. Disponível em: <https://www.soilassociation.org/certification/fashion-textiles/types-of-certification/>. Acesso em: 18 jan. 2022.

SOUZA, Clara Silvestre de. **Variação de temperatura e umidade e suas influências nas características físicas e mecânicas dos fios de algodão**. 2011. 107 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/15715/1/ClaraSS_DISSERT.pdf. Acesso em: 13 mar. 2022.

TEXTILE EXCHANGE. **Organic cotton Market Report 2021**. p.1-87, 2021.

TEXTILE EXCHANGE. **Preferred Fiber & Materials Market Report 2021**. p. 1–118, 2021.

TEXTILE EXCHANGE. **The Life Cycle Assessment Of Organic Cotton Fiber - A Global Average**. p. 20, 2014.

TEXTILE EXCHANGE. **2025 Sustainable Cotton Challenge**: second annual report 2020. 2020. 87 p. Disponível em: https://textileexchange.org/wp-content/uploads/2020/06/2025_Sustainable-Cotton-Challenge-Report_20201.pdf. Acesso em: 07 mar. 2022.

TEXTILE EXCHANGE. **Life Cycle Assessment (LCA) of Organic Cotton**: a global average on. Leinfelden – Echterdingen: Pe International Ag, 2014. 83 p.

TEXTILE EXCHANGE. **Organic Cotton & Sustainable Development Goals**: achieving SDGs through organic cotton, 2016. 8 p. Disponível em: https://textileexchange.org/wp-content/uploads/2021/07/Textile-Exchange_Achieving-SDGs-Through-Organic-Cotton.pdf. Acesso em: 07 mar. 2022.

TEXTÍLIA. **Recursos para atender o gerenciamento de qualidade da fibra ao tecido**. 2019. Disponível em: http://www.textilia.net/materias/ler/textil/processo-e-tecnologia/recursos_para_atender_o_gerenciamento_de_qualidade_da_fibra_ao_tecido. Acesso em: 13 mar. 2022.

UNESCO. **The Water Footprint of Cotton Consumption**. Institute for Water Education, v. 18, n. 1, p. 1–44, 2005.

WORLD-TRANSFORMING TECHNOLOGIES. **Sustainable Cotton Challenge**. 2020. Disponível em: <https://wttventures.net/en/sustainable-cotton-challenge/>. Acesso em: 07 mar. 2022.

ZANZI, Aline *et al.* Para Além Do Otimismo: A Sustentabilidade Na Moda Durante A Pandemia. **Mix Sust.**, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 19-28, jan. 2022.