

UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE  
MESTRADO EM DESIGN PROFISSIONAL

**TECIDOS DE ALGODÃO NO CONTEXTO DA MODA: CLASSIFICAÇÃO QUANTO  
AO IMPACTO AMBIENTAL**

SILVANA SILVA REITER WITKOSKI

JOINVILLE/SC

2018

SILVANA SILVA REITER WITKOSKI

**TECIDOS DE ALGODÃO NO CONTEXTO DA MODA: CLASSIFICAÇÃO QUANTO  
AO IMPACTO AMBIENTAL**

Relatório técnico apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Design, na Universidade da Região de Joinville (Univille).

Orientadora: Profa. Dra. Elenir Morgenstern.

JOINVILLE/SC

2018

Catálogo na publicação pela Biblioteca Universitária da Univille

W825t Witkoski, Silvana Silva Reiter  
Tecidos de algodão no contexto da moda: classificação quanto ao impacto ambiental/ Silvana Silva Reiter Witkoski; orientadora Dra. Elenir Morgenstern. – Joinville: UNIVILLE, 2018.  
191 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Design – Universidade da Região de Joinville)

1. Moda – Aspectos ambientais. 2. Tecidos de algodão. 3. Indústria têxtil. I. Morgenstern, Elenir Carmen (orient.). II. Título.

CDD 746.92

Elaborada por Ana Paula Blaskovski Kuchnir – CRB-14/1401

**Termo de Aprovação**

**“Tecidos de Algodão no Contexto da Moda: Classificação quanto ao Impacto Ambiental”**

por

Silvana Silva Reiter Witkoski

Projeto Final julgado para a obtenção do título de Mestre em Design, aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Design Mestrado Profissional.

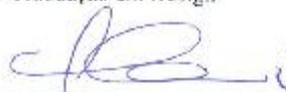


Prof. Dra. Elenir Carmen Morgenstern  
Orientadora (UNIVILLE)

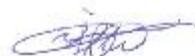


Prof. Dr. João Eduardo Chagas Sobral  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Design

**Banca Examinadora:**



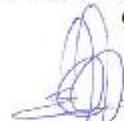
Prof. Dra. Elenir Carmen Morgenstern  
Orientadora (UNIVILLE)



Prof. Dra. Heiderose Herpich Piccoli  
(IFSC)



Prof. Dr. Danilo Carrêa Silva  
(UNIVILLE)



Prof. MSc. Elcio Ribeiro da Silva  
(UNIVILLE)

Joinville, 26 de novembro de 2018.

## RESUMO

Este relatório técnico apresenta a investigação dos processos produtivos utilizados no contexto das indústrias têxteis, especificamente em seus setores primário e secundário. O objetivo geral foi analisar processos produtivos dos tecidos de malharia circular aplicados na indústria brasileira, do cultivo do algodão ao beneficiamento dos produtos, levantando impactos ambientais, com vistas à comparação dos procedimentos e classificação dos tecidos. A metodologia aplicada englobou fundamentação teórica; pesquisa de campo para coleta de dados; análise dos dados levantados; e desenvolvimento de tabela final. Os principais resultados da pesquisa referem-se aos índices ecológicos da classificação dos tecidos de algodão quanto ao impacto ambiental, apresentados por meio de tabela. O relatório técnico será disponibilizado a consumidores e empreendedores, por meio do órgão consultor Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), além de ser compartilhado com a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (Abit), promovendo conhecimento para o consumo consciente acerca dos produtos têxteis e de vestuário.

**Palavras-chave:** moda e sustentabilidade; tecidos de algodão; classificação.

## ABSTRACT

This technical project presents a mastering investigation called *Tecidos de algodão no contexto da moda: classificação quanto ao impacto ambiental*, constituting the final step of the Professional Mastering Course in Design. The research here reported described the productive processes used at fabric industries, specifically at the primary and secondary sectors. The main objective was to analyze the productive processes of circular knitted fabrics largely used in Brazilian industry, from the cotton cultivation to the improvement/finish techniques of the products. We pointed out aspects of environmental impact of each phase, in order to compare the procedures and to classify the fabrics. The investigation methodology implicates literature review; field research, for data collecting; data analysis; and development and presentation of the product that was the result of the project. As the main finding, we intend to elaborate a chart that classifies the analyzed fabrics in terms of environmental impact, according to the defined ecological index. Data will be available to the aware consumers and entrepreneurs, via consulting boarders, like the Micro and Small Business Support Service (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae) and the Brazilian Textile and Apparel Industry Association (Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção – Abit), providing knowledge about the textile products and clothing and generating sustainable product options.

**Keywords:** fashion and sustainability; cotton fabrics; classification.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Roupas abandonadas em lixões .....	31
<b>Figura 2</b> – Contaminação da água por produtos químicos da indústria da moda.....	34
<b>Figura 3</b> – A relação do consumo com a produção .....	42
<b>Figura 4</b> – Plantação de algodão.....	50
<b>Figura 5</b> – Faturamento dos elos dos insumos agrícolas: safra 2016/2017 (US\$ milhões).....	51
<b>Figura 6</b> – Colhedora de algodão .....	52
<b>Figura 7</b> – Quantificação da cadeia produtiva do algodão dentro da fazenda .....	54
<b>Figura 8</b> – Quantificação da cadeia produtiva do algodão: safra 2016/17 (US\$ milhões).....	55
<b>Figura 9</b> – Da semente de algodão ao tecido de malha .....	58
<b>Figura 10</b> – Pulverização em plantação de algodão.....	65
<b>Figura 11</b> – Irrigação e produtividade do algodão nos maiores países produtores ..	66
<b>Figura 12</b> – Desenvolvimento do algodão .....	69
<b>Figura 13</b> – Consumo de defensivos no mundo relativo aos hectares .....	70
<b>Figura 14</b> – Aspectos ambientais observados no cultivo do algodão convencional .	72
<b>Figura 15</b> – Simulação em condição ideal, com certificação da unidade produtiva em todas as safras de adesão .....	77
<b>Figura 16</b> – Treinamento em fazenda de algodão no Amapá.....	79
<b>Figura 17</b> – Aspectos ambientais observados no cultivo do algodão sustentável ....	80
<b>Figura 18</b> – Algodão colorido da Paraíba .....	85
<b>Figura 19</b> – Aspectos ambientais observados no cultivo do algodão orgânico.....	89
<b>Figura 20</b> – Fluxograma do processo de fiação.....	93
<b>Figura 21</b> – Aspectos ambientais observados na fiação .....	94
<b>Figura 22</b> – Lubrificação em tear circular .....	97
<b>Figura 23</b> – Aspectos ambientais observados na tecelagem de malhas .....	98
<b>Figura 24</b> – Composição aproximada da fibra do algodão .....	100
<b>Figura 25</b> – Preparação: alvejamento no <i>jigger</i> .....	104
<b>Figura 26</b> – Tingimento convencional no <i>jigger</i> .....	107
<b>Figura 27</b> – Preparação de equipamento e tingimento.....	109
<b>Figura 28</b> – Aspectos ambientais observados no beneficiamento convencional ....	111

<b>Figura 29</b> – Semente da planta de urucum .....	115
<b>Figura 30</b> – Tingimento natural com corante de urucum .....	119
<b>Figura 31</b> – Tingimento com carmim de cochonilha .....	123
<b>Figura 32</b> – Tingimento com açafão-da-terra .....	124
<b>Figura 33</b> – Aspectos ambientais observados no beneficiamento sustentável.....	125
<b>Figura 34</b> – Oficina de tingimento natural .....	132
<b>Figura 35</b> – Técnicas de ecoprint ou impressão botânica .....	133

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Classificação dos tecidos de algodão quanto ao impacto ambiental: índice ecológico.....	130
--	-----

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Índice ecológico .....	41
<b>Quadro 2</b> – Grau de relevância do impacto ambiental .....	41
<b>Quadro 3</b> – Movimentação financeira da cadeia produtiva do algodão .....	56
<b>Quadro 4</b> – Aspectos ambientais observados no cultivo do algodão convencional e requisitos legais.....	72
<b>Quadro 5</b> – Aspectos ambientais observados no cultivo do algodão sustentável e requisitos legais.....	81
<b>Quadro 6</b> – Índice ecológico aplicado em cada tipo de algodão.....	90
<b>Quadro 7</b> – Índice ecológico aplicado na fiação .....	94
<b>Quadro 8</b> – Aspectos ambientais observados na tecelagem de malhas .....	98
<b>Quadro 9</b> – Índice ecológico aplicado na tecelagem de malhas.....	99
<b>Quadro 10</b> – Produtos utilizados para o alvejamento, o tingimento e a lavagem posterior ao tingimento convencional: experimento 1 .....	102
<b>Quadro 11</b> – Produtos utilizados no tingimento e na lavagem pós-tingimento com corante reativo: experimento 2 .....	108
<b>Quadro 12</b> – Aspectos ambientais observados no beneficiamento convencional e requisitos legais.....	112
<b>Quadro 13</b> – Produtos utilizados para o tingimento e lavagem posterior ao tingimento natural: experimento 3 .....	116
<b>Quadro 14</b> – Produtos utilizados para o tingimento e lavagem posterior ao tingimento natural: experimento 4 .....	120
<b>Quadro 15</b> – Resultado da análise de demanda biológica de oxigênio (DBO) e de demanda química de oxigênio (DQO) dos experimentos 1 e 3: coleta apenas da água de tingimento.....	122
<b>Quadro 16</b> – Resultado da análise de demanda biológica de oxigênio (DBO) e de demanda química de oxigênio (DQO) dos experimentos 2 e 4: coleta de todas as águas .....	123
<b>Quadro 17</b> – Aspectos ambientais observados no beneficiamento sustentável e requisitos legais.....	126
<b>Quadro 18</b> – Índice ecológico no beneficiamento.....	128

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Processo de alvejamento, tingimento e lavagem posterior ao tingimento: experimento 1.....	106
<b>Gráfico 2</b> – Processo de tingimento e lavagem posterior ao tingimento convencional: experimento 2.....	109
<b>Gráfico 3</b> – Processo de tingimento natural e lavagem posterior ao tingimento: experimento 3.....	118
<b>Gráfico 4</b> – Processo de tingimento e lavagem posterior ao tingimento natural: experimento 4.....	121

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>DELIMITAÇÃO DO TEMA</b> .....	<b>20</b>
<b>PROBLEMATIZAÇÃO</b> .....	<b>22</b>
JUSTIFICATIVA.....	23
<b>CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	<b>28</b>
CONTEXTO AMBIENTAL.....	30
<b>OBJETIVO GERAL</b> .....	<b>36</b>
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	36
<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>37</b>
CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	37
SISTEMÁTICA DA PESQUISA.....	37
<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>42</b>
FATORES SOCIAIS E HISTÓRICO-CULTURAIS QUE MOTIVAM A PRODUÇÃO, O COMÉRCIO E A AQUISIÇÃO DE VESTUÁRIO EM GERAL.....	42
COMÉRCIO DE FIBRAS DE ALGODÃO E AQUECIMENTO DA ECONOMIA BRASILEIRA.....	49
DETALHAMENTO DO RELATÓRIO TÉCNICO DESENVOLVIDO .....	59
CULTURA DO ALGODÃO.....	59
<b>Cultivo do algodão convencional</b> .....	<b>61</b>

Resultados da pesquisa acerca do algodão convencional .....	71
Cultivo do algodão sustentável .....	75
Resultados da pesquisa acerca do algodão sustentável .....	80
Cultivo do algodão orgânico.....	83
Resultados da pesquisa acerca do algodão orgânico.....	88
RESULTADOS DA PESQUISA INTER-RELACIONANDO OS TRÊS TIPOS DE ALGODÃO .....	89
FIAÇÃO .....	91
Resultados da pesquisa acerca dos processos na fiação .....	94
TECELAGEM DE MALHAS.....	95
Resultados da pesquisa acerca dos processos na tecelagem de malhas..	98
BENEFICIAMENTO CONVENCIONAL .....	99
Experimento 1: alvejamento, tingimento e lavagem posterior ao tingimento em tecido de algodão convencional no <i>jigger</i> – coleta do banho do alvejamento e tingimento .....	101
Experimento 2: tingimento e lavagem posterior ao tingimento em tecido de algodão convencional no equipamento HT-IR DYER: coleta de todos os banhos .....	108
Resultado da pesquisa acerca dos processos no beneficiamento convencional .....	110
BENEFICIAMENTO SUSTENTÁVEL.....	113
Corantes naturais.....	113
Experimento 3: tingimento e lavagem posterior ao tingimento em tecido de algodão orgânico com corante de urucum em béquer – coleta do banho do tingimento.....	115
Experimento 4: tingimento e lavagem posterior ao tingimento em tecido de algodão orgânico com corante de urucum no equipamento HT-IR DYER – coleta de todos os banhos .....	119
Resultado da pesquisa acerca dos processos no beneficiamento sustentável .....	124

RESULTADO DA PESQUISA INTER-RELACIONANDO OS TIPOS DE BENEFICIAMENTO: CONVENCIONAL E SUSTENTÁVEL .....	127
RESULTADO FINAL DA PESQUISA INTER-RELACIONANDO OS SETORES E OS TIPOS DE ALGODÃO .....	129
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>131</b>
<b>DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>134</b>
DESDOBRAMENTOS FUTUROS .....	138
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>140</b>
<b>GLOSSÁRIO.....</b>	<b>150</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>156</b>
ANEXO 1 – CROPSTAR .....	157
ANEXO 2 – LIBERTY .....	158
ANEXO 3 – FOX.....	159
ANEXO 4 – OBERON.....	160
ANEXO 5 – CERTERO.....	161
ANEXO 6 – CALYPSO .....	162
ANEXO 7 – BELT .....	163
ANEXO 8 – LARVIN .....	164
ANEXO 9 – CONNECT.....	165
ANEXO 10 – BULLDOCK.....	166
ANEXO 11 – FINISH .....	167
ANEXO 12 – DROPP ULTRA SC.....	168
ANEXO 13 – RESULTADO DE LABORATÓRIO: AMOSTRA COM CORANTE URUCUM – COLETA DE TODOS OS BANHOS.....	169
ANEXO 14 – RESULTADO DE LABORATÓRIO: AMOSTRA COM CORANTE REATIVO – COLETA DE TODOS OS BANHOS.....	170

ANEXO 15 – RESULTADO DE LABORATÓRIO: AMOSTRA DE ALVEJAMENTO.....	171
ANEXO 16 – RESULTADO DE LABORATÓRIO: AMOSTRA COM CORANTE URUCUM – COLETA DO BANHO DE TINGIMENTO .....	172
ANEXO 17 – RESULTADO DE LABORATÓRIO: AMOSTRA COM CORANTE REATIVO – COLETA DO BANHO DE TINGIMENTO .....	173
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>174</b>
APÊNDICE 1 – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE.....	175
APÊNDICE 2 – CARTA DE ANUÊNCIA DA ASSOCIAÇÃO DOS COTONICULTORES PARANAENSES (ACOPAR) .....	178
APÊNDICE 3 – CARTA DE ANUÊNCIA DA ASSOCIAÇÃO SUL MATOGROSSENSE DOS PRODUTORES DE ALGODÃO (AMPASUL) .....	179
APÊNDICE 4 – CARTA DE ANUÊNCIA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, <i>CAMPUS</i> JARAGUÁ DO SUL .....	180
APÊNDICE 5 – CARTA DE ANUÊNCIA DA COOPERATIVA CENTRAL JUSTA TRAMA .....	181
APÊNDICE 6 – CARTA DE ANUÊNCIA DA EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA) .....	182
APÊNDICE 7 – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO POR FÁBIO ALBUQUERQUE, PESQUISADOR DA EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA) .....	183
APÊNDICE 8 – <i>E-MAIL</i> COM IDENTIFICAÇÃO DE JOÃO ROCHA, DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE ALGODÃO (ABRAPA), E DADOS FORNECIDOS .....	187
APÊNDICE 9 – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO POR MAURELIO JOSÉ WITKOSKI.....	189
APÊNDICE 10 – AUTORIZAÇÃO .....	191

## INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea está imersa numa infinidade de conflitos pessoais e de divergências de valores, influenciada pela própria cultura imposta pelas mudanças do período. Essa é uma era tecnológica, com o uso de máquinas modernas em todos os setores: primário, secundário e terciário. É época em que o tempo não condiz com as atividades absorvidas pelos agentes em meio ao campo. Ou seja, às 24 horas do dia não atendem à demanda de trabalho atribuída.

Além dos problemas sociais, destacam-se os de ordem ambiental. Danos irreparáveis ao meio ambiente foram causados ao longo dos anos, situações graves que estão, aos poucos, refletindo em catástrofes naturais, mudanças climáticas, efeito estufa, poluição das águas, contaminação do solo etc. A tecnologia pode ser positiva, evidenciando evolução científica, mas também pode trazer problemas se empregada contrariamente aos princípios morais, sociais e sustentáveis.

Diante de tantas ocorrências, o homem procura por subterfúgios para compensar o estresse sofrido, e uma das alternativas é o consumismo, base do sistema capitalista, buscando conforto na aquisição de objetos, muitas vezes, desnecessários.

Entre as compras realizadas pelos agentes consumidores, aquelas que envolvem o vestuário se destacam. A indústria têxtil/moda está ligada a uma das maiores áreas da economia mundial, desenvolve produtos diversificados visando atender a todos os segmentos e fomenta o consumo, cuja demanda é grande. Todavia, essa mesma indústria é uma das mais poluentes, utiliza processos com produtos químicos em excesso, resíduos são descartados em várias etapas, muitos destinados aos aterros sanitários, incluindo peças prontas para o uso. Essa situação desperta questões vinculadas à sustentabilidade e à necessidade de reverter tal quadro.

Nesse contexto, com base na reciprocidade, a sociedade também é responsável e deve ter o compromisso de procurar alternativas para minimizar essas perdas. Em algumas situações, isso não é possível, pela falta de transparência quanto aos processos executados nas indústrias; os tecidos e as peças do vestuário em geral que são disponibilizados para venda no mercado não possuem informações relativas à procedência da matéria-prima, por exemplo. Considerando

aspectos acerca da sustentabilidade e do meio ambiente, uma problemática é deflagrada: os produtos têxteis não possuem classificação quanto ao impacto ambiental, impossibilitando aos consumidores conscientes uma escolha assertiva.

Nesses moldes, a pesquisa relatada teve como objetivo principal analisar processos produtivos dos tecidos de malharia circular<sup>1</sup> aplicados na indústria brasileira, do cultivo do algodão ao beneficiamento dos produtos, levantando impactos ambientais, com vistas à comparação dos procedimentos e classificação dos tecidos, transparecendo as etapas aplicadas industrialmente.

Para atingir esse objetivo geral, têm-se objetivos específicos, que buscaram identificar aspectos da sociedade que movem os agentes consumidores:

- Destacar fatores sociais e histórico-culturais que motivam a produção, o comércio e a aquisição de peças do vestuário em geral;
- Avaliar o impacto do comércio de fibras de algodão na economia brasileira;
- Analisar e classificar processos produtivos dos tecidos com composição 100% algodão convencional, 100% algodão sustentável e 100% algodão orgânico;
- Desenvolver um índice ecológico que classifique os tecidos de algodão quanto ao impacto ambiental e apresentá-lo por meio de tabela.

Esta pesquisa enquadra-se na área de ciências sociais e possui caráter exploratório.

Para a realização deste trabalho, foram propostas as etapas de: fundamentação teórica, respondendo às duas primeiras questões dos objetivos específicos; pesquisa de campo, com coleta de dados em todos os processos por que passaram os tecidos de malharia circular, incluindo visitas a fazendas produtoras de algodão no Paraná e no Mato Grosso do Sul; fiação, tecelagem de malhas e beneficiamento dos produtos no Instituto Federal de Educação e Tecnologia (IFSC), com aporte dos docentes da área; e desenvolvimento e apresentação do produto resultante da pesquisa.

---

<sup>1</sup> Na malharia circular é utilizado tear circular para a produção de tecidos. Ele produz um tecido tubular que pode ter as mais diferentes características, conforme o seu desenvolvimento. Os teares são máquinas de altíssimo rendimento, podem ter diâmetro pequeno ou grande, variam em função do número de agulhas. Informações disponíveis em: <<https://www.audaces.com/conheca-os-tipos-de-malharias-da-industria-textil>>. Acesso em: 23 maio 2018.

Este relatório técnico está apresentado conforme os seguintes títulos e subtítulos:

- Delimitação do tema: detalha a composição dos tecidos que foram acompanhados;
- Problematização: discorre acerca das questões que direcionaram a pesquisa na indústria têxtil e vestuário, justificando a investigação com breve detalhamento dos processos utilizados para a confecção de uma camiseta *T-shirt* de algodão;
- Contextualização: trata da importância dos programas de certificação, visando ao contexto ambiental;
- Objetivo geral e objetivos específicos;
- Metodologia: descreve a sistemática da pesquisa e detalha o projeto técnico desenvolvido;
- Fundamentação teórica: destaca fatores sociais e histórico-culturais que motivam a produção, o comércio e a aquisição de peças do vestuário em geral, assim como a avaliação do impacto do comércio de fibras de algodão na economia brasileira;
- Cultura do algodão: discorre sobre o cultivo do algodão no Brasil, sua importância para a economia e indústria têxtil e expõe o trabalho das associações estaduais com atendimento profissional aos associados e da coordenação nacional exercida pela Associação Brasileira dos Produtores de Algodão (Abrapa);
- Cultivo do algodão convencional, sustentável e orgânico: relata a pesquisa realizada nas fazendas com os cultivos específicos, as práticas de cada agronegócio, as polêmicas acerca do uso de fertilizantes químicos, agrotóxicos e sementes transgênicas. Também retrata questões de irrigação da cultura no Brasil e os principais produtos aplicados nas lavouras, trazendo as diferenças existentes no cultivo do algodão orgânico, sustentável e convencional, os aspectos de impacto ambiental observados e o índice ecológico que classifica os tipos de algodão;
- Fiação: apresenta o processo inicial de transformação das plumas de algodão em cones de fio;

- Tecelagem de malhas: explica o processo de produção de malhas, assim como os equipamentos e produtos utilizados, elencando os aspectos de impacto ambiental, requisitos legais para controle e índice ecológico do setor;
- Beneficiamento: exhibe o processo de tratamento dos tecidos de malha. Apresenta a composição natural do algodão, procedimentos para limpeza do tecido, retratando um alvejamento e experimentos de tingimento convencional, com os produtos utilizados, tempos e temperaturas. Assim como experimentos de tingimento sustentável em tecido de algodão orgânico com corante de urucum, comparando os tipos de tingimento por meio de análise laboratorial. O tópico finaliza-se com o levantamento dos aspectos de impacto ambiental observados e requisitos legais que controlam o setor, além do índice ecológico do beneficiamento;
- Resultados alcançados com a pesquisa.

Toda a pesquisa e o detalhamento resultam em tabelas parciais dos setores e em tabela final, que classifica os tecidos de algodão quanto ao impacto ambiental.

## DELIMITAÇÃO DO TEMA

Visando à classificação de tecidos oriundos de malharia circular quanto ao seu impacto ambiental e considerando o vasto número de tecidos existentes no mundo da moda, delimitaram-se no projeto tecidos produzidos em tear circular, com as seguintes composições:

- Tecido de malha 100% algodão convencional, tradicionalmente produzido;
- Tecido de malha 100% algodão orgânico com selo e certificado pela IBD Certificações, por órgão nacional ou pela Fair Trade International, a nível internacional;
- Tecido de malha 100% algodão sustentável com selo e certificado de Algodão Brasileiro Responsável (ABR) ou certificação da Internacional Better Cotton Initiative (BCI, ou, em português, Iniciativa por um Algodão Melhor).

As fibras de algodão convencional foram pesquisadas na Região Sul, as de algodão sustentável na Região Centro-Oeste e as de algodão orgânico no Nordeste e também na Região Centro-Oeste, mais precisamente nos estados do Paraná, do Mato Grosso do Sul e da Paraíba. Os demais setores da cadeia – fiação, tecelagem de malhas e beneficiamento – foram investigados em Jaraguá do Sul (SC), cidade que é polo industrial têxtil no Sul do país.

No desdobramento da pesquisa, foi dada ênfase aos processos da cadeia têxtil com impacto ambiental, como uso de agrotóxicos no cultivo do algodão, lubrificantes utilizados em máquinas, corantes reativos e tensoativos aplicados no beneficiamento e demais produtos empregados nos respectivos setores. Materiais também de uso na indústria, passíveis de reciclagem e/ou reúso como papelão, embalagens, plásticos, papel etc., não foram apontados no levantamento de aspectos ambientais, considerando que as medidas cabíveis envolvendo esses itens foram aplicadas pelas empresas.

Neste estudo não foram averiguados os demais aspectos da sustentabilidade, como o social e o econômico, pois tornariam o projeto demasiadamente complexo. Nesse contexto, não foi analisado o uso de energia elétrica – o consumo abusivo pode gerar novas demandas de fontes de energia, refletindo em impacto ambiental,

mas isoladamente representa economia para as empresas. Também não foi pensada a utilização de áreas de terra no cultivo do algodão, pois a pesquisa foi realizada com produtores já instalados – não houve desmatamento para instalação do agronegócio acompanhado.

Com base nas argumentações citadas, evidencia-se que o recorte da pesquisa abordou, prioritariamente, questões ambientais, uma vez que, para inserção dos pilares social e econômico, diversos indicadores e informações deveriam ser levantados e adicionados, fugindo do escopo do trabalho.

## PROBLEMATIZAÇÃO

Vive-se em uma era tecnológica. Mudanças e inovações apresentam-se de maneira rápida, e o ser humano é exposto a transformações dia após dia e, assim como ele, o meio em que vive. Algumas mudanças são relativamente bem-vindas, mas outras nos trazem prejuízo, como os danos causados ao meio ambiente. Um dos setores que afeta a sustentabilidade e vem acarretando problemas ambientais está ligado à indústria têxtil/moda. Esse setor envolve nocivos processos realizados em seus parques fabris, alta demanda de produtos do vestuário e falta de transparência quanto aos tecidos disponibilizados no mercado.

Verifica-se nos postos de vendas de tecidos e em contato com fornecedores, que atualmente não se têm informações acerca dos processos utilizados na indústria do vestuário. Clientes finais e empreendedores desconhecem como o produto é fabricado e não possuem esclarecimentos acerca das etapas executadas nos diversos elos da cadeia nem sobre como as peças reagirão na natureza após o descarte.

O consumo acelerado em todo o mundo faz parte do contexto da sociedade atual e isso impulsiona ainda mais o mercado da moda. Existem processos muito agressivos ao meio ambiente em diversos setores da indústria têxtil, como no cultivo do algodão, com uso de agrotóxicos, e no beneficiamento dos tecidos, com emprego de produtos químicos. Os procedimentos não são divulgados, e não há levantamento dos pontos que devem ser observados pelo consumidor, a fim de classificar os menos agressivos. Muitos empresários não buscam alternativas diferenciadas – como a aplicação de programas de certificação em seus produtos –, sob a justificativa do alto custo de implantação.

Sabe-se que há ainda a despreocupação e a falta de consciência dos consumidores, que poderiam gerar cobranças ao sistema, provocando possíveis mudanças. Na atualidade, um caráter político está relacionado com o aumento do consumo, e, por outro lado, também existe a alienação do consumidor, que desconhece os impactos ambientais gerados pelos bens materiais adquiridos (RIBEIRO, 2018).

Os governos, principalmente dos países subdesenvolvidos, têm meta no crescimento por meio do avanço da economia, ignorando ou dando menos ênfase a

questões como a sustentabilidade. Dessa forma, buscam não controlar ou punir empreendimentos que não estão em conformidade com normas ambientais. Segundo Morgan (THE TRUE COST, 2015), os governos dos países em desenvolvimento estão desesperados pelos negócios que as multinacionais trazem, e as marcas ainda ameaçam mudar a produção para países de baixo custo, pressionando a gestão a manter salários baixos e não executando as leis de trabalho locais. Como saída para o capitalismo em uma sociedade de consumo, empresas do mundo inteiro buscam terceirização em países com economias de baixo custo, criando as chamadas “fábricas de exploração”, em que predomina, em muitas delas, a mão de obra escrava (SALDANHA; ASSIS, 2016).

Com base na problemática apontada, visando diminuir o impacto ambiental, a questão de investigação que se destacou foi: como é possível disseminar conhecimento acerca dos produtos na indústria do vestuário? Essa é a indagação que direcionou o projeto para o levantamento de processos impactantes no meio ambiente e a classificação dos tecidos no que se refere a esse quesito.

## JUSTIFICATIVA

O impacto ambiental gerado pela indústria têxtil/moda é um problema que afeta a todos, mas poucos têm consciência disso. A pequena parte da sociedade preocupada com assuntos ligados ao meio ambiente e que realiza ações para minimizar os efeitos do consumismo, muitas vezes, não obtém as informações necessárias para agir de forma coesa com seus princípios. Dessa maneira, a relevância da pesquisa encontra-se na possibilidade de auxiliar as empresas e, conseqüentemente, o cliente final, que buscam produção sustentável, no tocante ao conhecimento acerca das características dos tecidos. O estudo propicia informações para melhor escolha dos produtos, com processos menos agressivos ao meio ambiente, aplicando *marketing* ecológico responsável e orientando os consumidores.

Podem-se detalhar brevemente como os processos são executados e o quanto a falta de informações prejudica o meio ambiente, exemplificando com a fibra mais utilizada para a confecção de uma *T-shirt* – camiseta básica do vestuário –: o algodão. O algodão é uma das fibras mais usadas na área têxtil. Trata-se de uma fibra natural de amplo cultivo em diversos países e considerada melhor do que

outros produtos sintéticos, mas que produz impacto ambiental significativo. Os avanços tecnológicos para o plantio e beneficiamento da fibra trouxeram pontos econômicos positivos e redução de tempo nos processos, todavia impactaram negativamente o solo.

Segundo Capra (2013), o emprego de máquinas no cultivo do algodão foi responsável pelo aumento significativo da produção, entretanto o uso contínuo de agrotóxicos e fertilizantes químicos mudou a maneira de se fazer agricultura. De acordo com o mencionado teórico, à medida que as mesmas espécies foram sendo plantadas ano após ano e fertilizadas sinteticamente, o equilíbrio dos processos ecológicos do solo rompeu-se: a quantidade de matéria orgânica diminuiu e, com ela, a capacidade do solo de reter umidade.

Capra (2013) alerta que resultantes mudanças na textura da terra acarretaram consequências nocivas inter-relacionadas, perda de húmus, solo seco e estéril, erosão pelo vento e pela água etc. Ainda, a aplicação de produtos químicos e pesticidas, além de prejudicar o solo, traz malefícios à saúde dos agricultores.

O uso de combustível nas máquinas para a colheita do algodão, pulverização, descarçamento, enfardamento e transporte das fibras causa liberação de dióxido de carbono na atmosfera, gerando poluição ao meio ambiente, sem contar que a fibra perde qualidade em muitos desses processos realizados com máquina (CAPRA, 2013). Ademais, nos processos de beneficiamento, aplicam-se corantes em larga escala para o tingimento e estamparia, fora o excessivo consumo de água.

Os dados estimados acerca dos resíduos gerados pela sociedade englobam toda a cadeia. Aqui no Brasil é estimado que 175 mil toneladas de resíduos têxteis sejam descartadas por ano e reaproveitadas apenas 36 mil toneladas (SANTI, 2017). Esse descarte após o uso das peças normalmente se dá por meio de doações, e uma grande parte do que não é doado vai parar nos aterros sanitários. As peças e os tecidos com composição 100% algodão são biodegradáveis e demoram de um a cinco meses para se decompor na natureza (IBEA, 2018).

Essas são algumas informações, e muitas delas são desconhecidas por pequenos empresários e clientes finais. Os processos convencionais realizados no cultivo e na fabricação de tecidos são prejudiciais ao meio ambiente, e pesquisas nessa área podem motivar os agentes consumidores a cobrar meios menos agressivos de produção.

Com base na contextualização apresentada, a relevância da investigação pode ser concentrada nos aspectos: sociais, econômicos e culturais.

Quanto aos aspectos sociais, a sociedade, desde o período da Revolução Industrial, vem aumentando de maneira acelerada o consumo de objetos, com destaque à aquisição de roupas. Essa ânsia pela obtenção de artigos e peças do vestuário, itens muitas vezes supérfluos, transforma o consumo em consumismo, característica da sociedade atual.

O consumo é caracterizado pela compra que atende às necessidades, ou seja, essenciais para o bem-estar da sociedade, como: alimento, vestimenta, moradia, transporte, segurança, lazer, entre outros. Já o consumismo vai além de adquirir o que se precisa; parte do pressuposto de satisfazer aos desejos, moldados por questões culturais ou de *marketing*, normalmente utilizando recursos naturais além do que a natureza consegue repor e prejudicando o meio ambiente.

É verídico que a aquisição de bens depende de poder aquisitivo, e com o desejo de consumo o brasileiro tem aumentado a inadimplência. Assim revela a pesquisa *Inadimplentes no Brasil*, de 2017, feita pelo Serviço de Proteção ao Crédito Brasil (SPC) e pela Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas (CNDL), resultando na confirmação de que o comportamento do brasileiro em relação às dívidas tem aumentado a reincidência de consumidores negativados.

Para auxiliar nesse paradigma, são necessários empreendimentos conscientes na área têxtil/moda. Apesar de termos um número grande de agentes na sociedade que não se preocupam com o meio ambiente, uma abertura nessa temática vem crescendo. A pesquisa acerca dos tecidos quanto ao impacto ambiental ajudará o cliente final nas suas escolhas e o empreendedor que busca inserir em sua confecção produtos com base sustentável.

No que se refere aos aspectos econômicos, tais questões também influenciam a causa. É fundamental para os países manterem a boa economia. Consiste em uma questão de sobrevivência, sobretudo para os países subdesenvolvidos, como o Brasil, e a indústria da moda contribui significativamente para o desenvolvimento.

Em vários locais do mundo, os governos contam com indústrias do vestuário para gerar empregos e ajudar a mover a economia, mas o benefício do salário mensal, para muitos, é esmagado pela exploração de empresários com o alicerce do

Estado – o salário é baixíssimo, sem apoio de leis trabalhistas ou órgãos sindicais. Morgan faz uma análise do nosso sistema, o capitalismo de consumo: o governo necessita que haja consumo em altos níveis para não quebrar (THE TRUE COST, 2015). Trata-se do combustível da economia, e a maioria das pessoas adere a isso. O problema são os custos altíssimos que a sociedade paga para obter esses resultados.

Sob a perspectiva dos aspectos culturais, conforme o Dicionário Online (2018), a cultura constitui-se em normas de comportamento, saberes, hábitos ou crenças que diferenciam as pessoas ou grupos de pessoas. Essas diferenças também existem entre regiões. Os indivíduos, que são os agentes envolvidos com o consumismo, têm comportamentos distintos conforme sua cultura, mas não existe mercado sem demanda. Logo, as pessoas são os principais atores desse cenário, cada uma com a sua particularidade e preferência exclusiva. Com os objetivos de atender aos desejos e acompanhar as tendências da moda, a sociedade adquire em demasia roupas que, muitas vezes, utilizará uma ou duas vezes antes do descarte.

Forty (2007) relata que as aquisições buscavam atingir níveis de diferenciação de classe na sociedade, refletindo nos bens que compravam e usavam. Nesses termos, o consumismo institui-se culturalmente em meio a determinadas sociedades. O ato de um agente comprar roupas em excesso, mesmo provenientes de manufatura escrava, comprometendo a renda mensal da sua família, é uma característica que vem do meio em que a pessoa está inserida, da educação recebida na família, na escola, dos contatos sociais e da cultura da comunidade (SETTON, 2002).

O modo de ser de um indivíduo nem sempre foi o mesmo; ele vem sendo modelado e alterado em conformidade com cada época histórica e local geográfico. Os valores, o gosto e as prioridades vão sendo substituídos, mesclados, transformados, pois são formados socialmente e instituídos culturalmente.

Por fim, mudanças com foco na sustentabilidade são necessárias e estão sendo estudadas e implantadas em diversos países, modificando processos e transformando a visão das pessoas. Berlim (2012) apresenta alguns exemplos: a C&A, em outubro de 2007, prometeu que, do total de produtos comercializados em algodão, 15% seria proveniente de algodão orgânico; a Hennes & Mauritz (H&M) anualmente divulga um relatório de sustentabilidade objetivando mostrar aos

*stakeholders* o empenho que a empresa tem feito para garantir que os produtos sejam fabricados, transportados e vendidos de forma responsável; e a Justa Trama, uma cooperativa com associados em cinco estados no Brasil, nasceu da reflexão de trabalhadores de cooperativas do setor têxtil acerca da importância de fortalecer e agregar valor a seus produtos, criando, então, a cadeia produtiva solidária do algodão agroecológico.

## CONTEXTUALIZAÇÃO

Esta pesquisa tem a problemática correlacionada à falta de informações fidedignas acerca das características dos tecidos e processos utilizados na indústria têxtil/moda.

Existem certificações que acompanham e controlam procedimentos das indústrias e organizações envolvendo alguns setores. Muitas empresas socialmente responsáveis adotam esses programas. Algumas são certificadoras dos processos de cultivo do algodão, como o ABR e a BCI. Outras certificações são específicas para questões ambientais, como o International Organization for Standardization (ISO) 14001, sistema de gestão ambiental que permite à organização desenvolver uma estrutura para a proteção do meio ambiente e resposta às mudanças das condições ambientais (TEMPLUM, 2018).

Certificando os demais processos da cadeia têxtil e do vestuário, temos o Standard 100 by OEKO-TEX, que é um sistema internacional independente de certificação e ensaios para matérias-primas, produtos têxteis intermediários e finais em todas as fases do processo. Tem o objetivo de alcançar produtos isentos de substâncias nocivas para a saúde humana. Na etiqueta das peças é informado que o produto não possui toxinas (OEKO-TEX CONFIDENCE IN TEXTILES, 2018).

As empresas que buscam tais certificações visualizam a necessidade desses programas.

Para comparação com sistemas de classificação já existentes, temos na área de controle de energia no Brasil o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), com o Selo Procel, em parceria com o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). Esse programa objetiva demonstrar ao consumidor os eletrodomésticos mais eficientes e que consomem menos energia, assim como fornecedores, marcas e modelos.

Esses órgãos certificadores, normas e programas apresentam metodologias para melhorias contínuas nos processos dentro de uma organização, podendo atingir os aspectos produtivos, qualitativos, sociais ou de sustentabilidade e meio ambiente. Eles confirmam a importância de se ter produtos controlados e classificados conforme as características intrínsecas da norma, oferecendo aos clientes e empreendedores informações acerca do produto a ser adquirido.

Atualmente, as pessoas estão mais exigentes e valorizam tais iniciativas. Elas têm a visão da necessidade de preservação do meio ambiente e dos recursos naturais, e as organizações, cientes dessa condição, estão gradualmente aderindo aos programas de certificação.

Muitos produtores e fabricantes do ramo ainda não aderiram a essas práticas sustentáveis alegando alto custo de implantação, ou ainda a não afetação nos seus resultados. Conforme Pereira e Guimarães (2009), as empresas não buscam gestão ambiental porque estão preocupadas com o planeta; elas adotam os programas se isso gerar perda nos resultados, menor competitividade e aceitação no mercado.

A falta de certificação em alguns processos industriais é um fato também visto, ou a abrangência dos acompanhamentos envolve apenas critérios de qualidade do produto, como as normas da família ISO 9000<sup>1</sup>, e não de sustentabilidade e meio ambiente. Dessa forma, os produtos do vestuário ficam à disposição dos clientes que, muitas vezes, buscam opções sustentáveis e menos agressivas ao meio ambiente, no entanto falta transparência em relação à produção das peças; não se sabem quais processos nem quais insumos foram utilizados na sua fabricação, ou mesmo a classificação daquele produto quanto ao impacto ambiental.

Com a finalidade de realizar ações que venham ao encontro de métodos e processos amigáveis ao meio ambiente, os consumidores adquirem e incentivam produtos que a mídia relata serem melhores, como, por exemplo, os produtos que utilizam a fibra de bambu. Essa matéria-prima tem seus prós e contras. É recomendada pela sua rápida renovação no meio ambiente e por ser biodegradável, mas exige processos químicos avançados e poluentes. Segundo Fashion Bubbles (2008), o processo para a produção da polpa é muito poluente, pois utiliza bissulfeto de carbono, uma das substâncias mais tóxicas ainda usadas industrialmente, sem contar que o cheiro exalado nas proximidades dessas empresas é desagradável.

É imperativo que os agentes consumidores tenham o olhar educado para os produtos benéficos à natureza. Para tal, faz-se necessário que sejam transmitidos tais conhecimentos. Por meio da educação, podemos minimizar e reverter danos

---

<sup>1</sup> Norma que regulamenta os fundamentos e o vocabulário do Sistema de Gestão da Qualidade. Portanto, ela não é capaz de orientar ou certificar o sistema, mas mostra à organização o seu objetivo e os termos que devem ser aplicados, bem como suas vantagens para a gestão da qualidade. Informações disponíveis em: <<http://gestao-de-qualidade.info/iso-9000.html>>. Acesso em: 16 abr. 2018.

causados às esferas sociais, econômicas e ambientais; o tema sustentabilidade deve fazer parte do cotidiano dos agentes para ser expressivo.

Conforme Berlim (2012), sustentabilidade não tem apenas relação com ações de amor pela humanidade, demonstração de generosidade, reciclagem e reuso, ou com plantar árvores, mas como cada cidadão vê o mundo e como atua nele. A autora continua sua reflexão argumentando que desenvolvimento sustentável deve ter como base os pilares da justiça social, da viabilidade econômica e da preservação ambiental. A aderência aos programas de certificação existentes resulta na solução de grande parte dos problemas destacados nos próximos subtítulos. A classificação dos produtos prioriza aspectos ambientais, contudo sua implantação também beneficia a sociedade e a economia.

## CONTEXTO AMBIENTAL

A indústria têxtil deveria ter o compromisso de reverter os problemas ambientais gerados ao longo dos anos. Conforme Cietta (2012), as cadeias de *fast-fashion*<sup>2</sup> e consumo rápido do Reino Unido são consideradas responsáveis pelos seus resíduos têxteis, agora seis vezes superiores aos descartados antes da revolução da moda rápida.

Em todo o mundo, relatos destacam o que a indústria têxtil/moda está causando ao meio ambiente; ela é tida como uma das mais poluentes do mundo. Nos últimos séculos o desenvolvimento industrial gerou ganhos e perdas para o ser humano. As perdas estão relacionadas ao planeta, aos danos causados ao meio ambiente, gerando efeito estufa, mudanças climáticas, alteração das propriedades do solo, uso abusivo dos recursos naturais, perda da biodiversidade, descarte excessivo e irresponsável, sem contar com a miséria de muitas populações (BERLIM, 2012).

Os altos índices de produção refletem em toda a cadeia produtiva do setor têxtil e da moda. Todos os processos de manufatura são responsáveis diretamente pelo impacto dos seus resíduos na natureza, pela quantidade de lixo produzida e

---

<sup>2</sup> Ou moda rápida, é a alteração cada vez mais veloz da moda, a produção em larga escala de produtos, consumidos e descartados na mesma velocidade. Informação disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/73-vestuario/5891-fast-fashion-o-que-e-como-funciona-e-qualis-impactos-ambientais-que-gera-marcas.html>>. Acesso em: 24 maio 2018.

pelo descarte, assim como os clientes finais têm importante responsabilidade nos seus atos, com a compra, o uso e o descarte dos produtos provenientes da indústria da moda.

Vigora o consenso de que a doação de roupas descartadas consiste em uma ação sustentável, mas essa é uma das questões consideradas graves na natureza. Morgan apresenta pontos negativos relacionados à doação de roupas, como no Haiti, país de extrema vulnerabilidade social, em que várias lojas fecharam suas portas em razão do alto número de doações entregues (as vestimentas colocadas na rua para livre escolha da comunidade prejudicou o comércio local) (THE TRUE COST, 2015). Porto Príncipe, capital do Haiti, mostra enormes pilhas de roupas e tecidos, a maioria vinda dos Estados Unidos, abandonados, não biodegradáveis e que, com o tempo, liberam gases tóxicos no ar. Quando temos doações de roupas em excesso, muitas delas se transformam em trapos ou vão parar nos aterros sanitários (HUFFPOST, 2015).

É preciso pensar maneiras eficientes para resolver esses quesitos, começando pelo desenvolvimento dos produtos. Bruno (2016) descreve que é necessário realizar integração entre os procedimentos existentes dos produtos têxteis com os confeccionados, a fim de que seja possível a organização da coleta de lixo das peças descartadas e reciclagem eficiente. Tem-se um exemplo de roupas e tecidos abandonados na Figura 1.

**Figura 1 – Roupas abandonadas em lixões**



Fonte: disponível em: <<http://www.jornalismounaerp.com.br/blogs/carolinadesanti/2017/11/fast-fashion-o-barato-que-nos-custa-carro>>. Acesso em: 5 mar. 2018

O consumismo e a poluição gerada por conta das roupas descartadas devem ser fatores de preocupação, pois a incidência é bastante alta. Schulte e Lopes (2008) também apontam esse fato, relatando que as roupas, normalmente, têm certa durabilidade, mas são descartadas muito antes do fim de sua vida útil, isso porque o agente consumidor adquire por impulso, sem necessidade.

A maior parte da população, principalmente a classe baixa, que possui menos informação, não conhece o processo produtivo das peças do vestuário, os caminhos percorridos até chegar ao consumidor nem o prejuízo causado à natureza. Uma simples camiseta de algodão, por exemplo, de acordo com Berlim (2012, p. 32), consumiu “160 gramas de agrotóxico, uma determinada quantidade de energia e [...] causou danos sérios ao solo, à água e àqueles que trabalharam no cultivo do algodão”. Essas informações não são transparentes aos agentes consumidores.

A utilização de agrotóxicos e fertilizantes nas plantações de algodão é justificada pela necessidade de eliminar ou combater pragas que danificam a matéria-prima, mas isso é nocivo às pessoas, ao solo e ao lençol freático. Se utilizados sem controle, sem equipamentos de proteção e sem acompanhamento, podem causar cânceres e outros problemas de saúde. Morgan relata que cerca de 70 a 80 crianças de uma comunidade de Punjab, na Índia, possuem retardo mental e outros problemas neurológicos em função do contato com produtos químicos provenientes das pulverizações das lavouras de algodão (THE TRUE COST, 2015).

Os próprios agricultores sofrem muito com as doenças. A família, em condições vulneráveis, não consegue disponibilizar aos familiares os tratamentos necessários para possibilitar a reabilitação, causando, muitas vezes, a morte de adultos e crianças. Sem provas concretas da relação da indústria de pesticidas com esses acontecimentos, as comunidades locais sofrem sem receber recursos ou indenizações e cada vez mais estão imersas nesse cenário desumano. O *Jornal da Paraíba* (2016) descreve que o Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) acredita que, dos 17.689 trabalhadores do campo afastados de suas atividades por causa das condições apresentadas, grande parte tenha adoecido pelo efeito dos agrotóxicos.

O algodão, matéria-prima mais utilizada na indústria têxtil e do vestuário, acaba tornando-se uma das mais controversas. Estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) afirmam que no mundo existem entre 500 mil e dois milhões de

vítimas de intoxicações agroquímicas, sendo um terço delas cultivadores de algodão (SCHULTE; LOPES, 2008).

As indústrias têxteis e de confecção poluem o ar com a emissão de gases de efeito estufa, as águas com os produtos químicos utilizados nos beneficiamentos, tingimentos e irrigação de plantações, e o solo, com pesticidas de alta toxicidade. Conforme Berlim (2012), quando se fala da poluição das águas na indústria têxtil/moda, logo nos reportamos aos processos de beneficiamento têxtil, que utilizam larga escala de produtos químicos e corantes, no branqueamento ótico e no alveamento; na estampagem, com corantes e tintas de base acrílica; na aplicação de agentes biocidas em algodões e viscoses, para que os produtos não se degradem em estoque; e nos processos de acabamento, da lã e do couro, de beneficiamento antiamarrotamento<sup>3</sup>, de impermeabilização e de tratamento antichamas. Normalmente esses processos utilizam água em abundância e são altamente poluentes.

Segundo Capra (2013), os produtos tóxicos utilizados nas lavouras e na indústria contaminaram seriamente rios e lagos. Em certas localidades não existem peixes e a água não é própria para beber, chegando a incendiar-se. Carvalho (2015) conta que em Bangalore, na Índia, o Bellandur Lake pegou fogo após uma espuma tóxica se formar sobre as águas, que ficaram escuras por causa de produtos químicos, resíduos industriais não tratados e esgoto lançados no lago, criando condições para combustão, resultando no incêndio.

Em geral, há o consumo abusivo de água em várias etapas da cadeia têxtil e muito do que se utiliza é contaminado por agrotóxicos e demais produtos químicos. Dando ênfase a esse problema, Bruno (2016, p. 74) afirma: “A escassez de água e energia observada em alguns países tem enfatizado a visão sombria de um mundo em que a depleção dos recursos naturais ocorre a uma taxa maior do que sua reposição”. A Figura 2 demonstra a contaminação de água por produtos químicos.

---

<sup>3</sup> Esse resultado é obtido com a aplicação de resinas que evitam o amassamento excessivo dos tecidos (PEREIRA, 2011, p. 17).

**Figura 2** – Contaminação da água por produtos químicos da indústria da moda



Fonte: disponível em: <<https://www.iinspiradas.com/2017/05/fast-fashion-x-consumo-consciente.html?m=1>>. Acesso em: 2 mar. 2018

Conforme Berlim (2012), o setor têxtil vem explorando a água de maneira imprópria e abusiva, principalmente na irrigação das lavouras de algodão e nos setores de beneficiamento têxtil. A autora complementa: “Todos os efluentes resultantes dos beneficiamentos e acabamentos têxteis são químicos que, em sinergia com outros componentes, afetam o meio ambiente (flora e fauna) e o ser humano” (BERLIM, 2012, p. 38). Mesmo que o país busque *limpar* o seu meio ambiente, a competitividade enfraquece a legislação ambiental e elimina as leis com a desculpa do livre comércio. Países pobres são incentivados a importar muito e a exportar pouco, e os recursos vão dos pobres para os ricos, enquanto a poluição vai dos ricos para os pobres. No Brasil, não obstante existir a legislação, infelizmente a falta de conhecimento, a pouca consciência no que tange ao tema e a baixa fiscalização são fatores que influenciam negativamente, ocorrendo casos de poluição e falta de destinação apropriada dos resíduos sólidos (TERA AMBIENTAL, 2015).

O tema sustentabilidade cresce de maneira modesta, porém histórico para discussão existe abundantemente. Hoje em dia, assuntos relacionando moda e sustentabilidade vem sendo apresentados em pauta de reuniões, porque na indústria do vestuário, que é a terceira maior do mundo, existe consumo excessivo,

resultando em desvios morais, como trabalho escravo ou com mínimas condições (BERLIM, 2012). É fato que questões ambientais são debatidas por algumas corporações com mais seriedade, são pauta de discussão em empresas e governo, e muitos buscam adotar medidas sustentáveis. Apesar de ainda não haver consenso considerando ser relevante uma empresa ter atitudes socioambientais, algumas áreas já perceberam que, ao agir de maneira consciente e responsável com o meio ambiente, estabelecem uma relação nova com o consumidor (BERLIM, 2012).

Faz-se importante que os consumidores considerem o impacto ambiental dos produtos que consomem, sejam artefatos de moda, sejam outros, pressionando as indústrias a diminuírem o prejuízo que causam à natureza, e iniciativas socioambientais devem ser aceitas e incentivadas. A lógica dos lucros rápidos e cada vez maiores, sem levar em conta o que está em risco, é a causa de muitos problemas ambientais e deve ser sanada (SCHULTE; LOPES, 2008, p. 36). O que é difundido e levado em conta, até então, é que os custos para implantação de sistemas de controle e produtos ambientalmente corretos não são absorvidos pelas empresas.

Conforme Montibeller-Filho (2001), o mercado não absorve produtos com despesas ambientais ou sociais. Esses custos só serão absorvidos se existir demanda, se os clientes exigirem processos menos agressivos ao meio ambiente e estiverem dispostos a pagar por eles, por meio da criação de leis, regulamentos, ou da implantação de programas de certificação.

Desse modo, é necessário disseminar aos agentes consumidores que é possível manter relações amigáveis com o meio ambiente por intermédio de práticas sustentáveis nos processos das indústrias têxteis e que esses métodos serão introduzidos se ocorrer cobrança maior por parte do consumidor.

## **OBJETIVO GERAL**

Analisar processos produtivos dos tecidos de malharia circular aplicados na indústria brasileira, do cultivo do algodão ao beneficiamento dos produtos, levantando impactos ambientais, com vistas à comparação dos procedimentos e classificação dos tecidos.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Destacar fatores sociais e histórico-culturais que motivam a produção, o comércio e a aquisição de peças do vestuário em geral;
- Avaliar o impacto do comércio de fibras de algodão na economia brasileira;
- Analisar os processos produtivos dos tecidos com composição 100% algodão convencional, 100% algodão sustentável e 100% algodão orgânico, levantando aspectos de impacto ambiental;
- Desenvolver um índice ecológico que classifique os tecidos de algodão quanto ao impacto ambiental e apresentá-lo por meio de tabela.

## METODOLOGIA

### CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa está classificada na área de ciências sociais, com aporte teórico na antropologia cultural, e tem caráter exploratório.

A antropologia cultural entende que a história do ser humano é construída com base nas relações que o homem tem entre si e no campo em que está inserido (GUSMÃO, 2008). Procura, epistemologicamente, responder que tais relações dependem de inúmeros fatores, envolvendo questões/conceitos de distinção<sup>1</sup>, gosto<sup>2</sup>, classe social, aspectos simbólicos e de *habitus*<sup>3</sup>.

Por esses moldes, ao considerar aspectos culturais, sociais e históricos, o estudo não focaliza o objeto isolado, mas leva em conta fatores que lhe são externos em busca de sua compreensão.

### SISTEMÁTICA DA PESQUISA

Em termos metodológicos, para a realização desta investigação foram desdobradas quatro etapas:

- Fundamentação teórica: configurou-se em pesquisa bibliográfica acerca das questões inerentes ao problema, com levantamento de dados que serviram de base para a construção da investigação, por intermédio de consulta a livros, artigos, documentos e relatórios de associações, dissertações e teses de autores que abordam aspectos sociais, culturais e econômicos e também dão ênfase à sustentabilidade e ao meio ambiente. Por meio da fundamentação teórica, foi possível responder a quesitos que justificam o modo de agir e pensar do ser humano, compreendendo como o seu

---

<sup>1</sup> Segundo Bourdieu (2008a), existe notória distinção entre as classes sociais, que podem ser observadas em aspectos como: o gosto pela música e obras de arte, as diferenças de capital escolar, a apreciação gastronômica etc.

<sup>2</sup> Bourdieu (2008a) escreve que o gosto classifica aquele que segue a classificação e que os sujeitos sociais se distinguem pelas diferenças enxergadas. Pelo gosto, manifesta-se a posição desses sujeitos nas suas claras categorias.

<sup>3</sup> É o princípio gerador das práticas humanas, distintas e distintivas, capaz de reunir características intrínsecas e relacionais de uma pessoa. Ou seja, consiste em um conjunto uniforme de escolhas de pessoas, de bens, de práticas, envolvendo as experiências dos agentes no campo inserido (BOURDIEU, 2008b, p. 21-22).

comportamento reflete diretamente na sociedade. Os principais referentes bibliográficos de apoio foram Bourdieu (2008a; 2008b), nas questões referentes à classe social, a gosto, à distinção e a *habitus*; Sabrá (2016), trazendo aspectos do capital simbólico, do consumismo, da produção de têxteis no Brasil e do poder econômico existente no setor; Schulte e Lopes (2008), revelando a poluição gerada pelas roupas descartadas e a vestimenta como forma de expressão do ser humano; Neves e Pinto (2017), por intermédio da produção de algodão no Brasil e das características do agronegócio, com dados da última safra, envolvendo vendas e os elos da produção; Lipovetsky (2009), que relata as características da sociedade consumista e a importância ligada ao novo e à posição social; e Forty (2007), apresentando a busca da sociedade pela diferenciação de classes, por meio da aquisição de objetos de desejo;

- Coleta de dados: pesquisa de campo a fim de conhecer os processos efetivados na indústria têxtil/moda em tecidos de algodão, identificando aspectos de impacto ambiental. Para a investigação, foram realizadas visitas a empresas do ramo têxtil e a instituições de ensino da área, envolvendo atividades do setor primário, como o cultivo de algodão sustentável e convencional, em fazendas do Mato Grosso do Sul e do Paraná, analisando principalmente aspectos relacionados com o plantio e uso de agrotóxicos. A coleta de dados acerca do cultivo do algodão orgânico foi feita por entrevista e questionário com participantes responsáveis pelo sistema agroecológico.

Pesquisaram-se em instituição de ensino as atividades do setor secundário acerca das indústrias manufatureiras de fiação, do momento que recebem o algodão em pluma das fazendas produtoras até a transformação em cones de fios, verificando dentro de todo o processo aspectos ambientais. Também se investigaram indústrias de tecelagem de malhas, que utilizam os cones de fios produzidos na fiação para a produção de tecidos de malha, observando fragilidades nas questões ambientais, além de beneficiamento têxtil, etapa que beneficia os tecidos, melhorando as características visuais e de toque. Esse setor utiliza máquinas e

equipamentos específicos, para secagem, fixação de corantes, aplicação de amaciantes e resinas, entre outros.

As três últimas atividades da cadeia – fiação, tecelagem de malhas e beneficiamento têxtil – foram averiguadas no *Campus Jaraguá do Sul* do Instituto Federal de Educação, diretamente nos respectivos cursos (Tecelagem de malhas e Beneficiamento), com suporte dos docentes da área, abrangendo os processos sustentáveis, assim como os convencionais.

Para a coleta de dados no setor primário, além das visitas de campo, também foram verificados documentos e regulamentos disponibilizados pela Abrapa, que norteiam os processos de certificação do agronegócio; pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), órgão que busca a geração de conhecimento e tecnologia para a agropecuária brasileira, com suporte do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

Foram consultados órgãos normativos e de apoio à empresa, como: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Abit e Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), verificando se existe material publicado nessa área e a possibilidade de compartilhar e/ou publicar os resultados, além de obter dados relativos ao segmento.

Todos os contatos, entrevistas realizadas e questionários aplicados foram devidamente aprovados e autorizados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade da Região de Joinville - Univille, conforme apêndice 1;

- **Análise de dados:** para análise dos dados obtidos por intermédio das pesquisas de campo e dos documentos verificados, foram descritos os procedimentos de cada setor da cadeia têxtil e listados os aspectos de impacto ambiental observados por meio de mapa mental. Com o mapa mental, elaborou-se a tabela de aspectos ambientais e requisitos legais de cada setor, relacionando o aspecto ambiental observado com o possível impacto causado e o requisito legal para controle, quando existente.

Os requisitos legais são as leis e normas para controle de determinado processo, abordados considerando indicação da ISO 14001 (ABNT, 2015):

- a) requisitos de organizações governamentais ou outras autoridades pertinentes;
- b) leis e regulamentos internacionais, nacionais e locais;
- c) requisitos especificados em permissões, licenças ou outras formas de autorização;
- d) ordens, regras ou orientações de agências regulamentadoras;
- e) sentenças de tribunais ou órgãos administrativos.

Para identificação dos aspectos ambientais<sup>4</sup>, foram consideradas as atividades que resultam em: emissões para o ar; lançamentos em água; lançamentos em terra; uso de matérias-primas; uso de recursos naturais; e geração de rejeitos e/ou subprodutos – todos itens também indicados pela ISO 14001 (ABNT, 2015).

Foram mantidas apenas as atividades relacionadas ao meio ambiente, não sendo levados em conta aspectos sociais ou de bem-estar dos trabalhadores, nem aspectos econômicos. O uso de energia é visto como necessário para o funcionamento dos equipamentos, e o controle realizado pela empresa entra em fatores econômicos dela mesma, não sendo examinado esse aspecto;

- Desenvolvimento de tabela final com índices ecológicos: foi estabelecida, primeiramente, uma classificação individual, determinando num quadro o índice ecológico de cada setor (Quadro 1). Os índices foram determinados partindo do processo e tipo de algodão com impacto ambiental não mensurável ou ínfimo, ou seja, do tipo de algodão com índice 10 na escala estabelecida, reduzindo o índice para os demais tipos de algodão conforme impacto ambiental identificado. O quadro 1 considerou se o impacto ambiental<sup>5</sup> existe ou não, o grau de relevância desse impacto (Quadro 2), os dados de aspectos ambientais e requisitos legais, julgando que as leis e normas de fiscalização existentes são cumpridas, e o detalhamento teórico

---

<sup>4</sup> São elementos das atividades, dos produtos ou dos serviços de uma organização que interagem ou podem interagir com o meio ambiente. Informação disponível em: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015>. Acesso em: 20 jul. 2018.

<sup>5</sup> É uma modificação no meio ambiente, tanto adversa como benéfica, total ou parcialmente resultante dos aspectos ambientais de uma organização. Informação disponível em: < Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015>. Acesso em: 20 jul. 2018.

dos processos especificados no projeto. Os quadros com o índice ecológico de cada setor distinto foram inter-relacionados, enquadrando-os conforme os índices ecológicos definidos, na tabela final de classificação ecológica dos tecidos.

**Quadro 1 - Índice ecológico**

<b>Índice ecológico</b>	
<b>9 a 10</b>	Ótimo
<b>7 a 8,9</b>	Bom
<b>5 a 6,9</b>	Regular
<b>3 a 4,9</b>	Insuficiente
<b>0 a 2,9</b>	Péssimo

Fonte: o autor (2018)

**Quadro 2 - Grau de relevância do impacto ambiental**

<b>Grau de relevância</b>	<b>Descrição</b>
<b>Baixo</b>	Sem impacto, impacto não mensurável ou ínfimo.
<b>Médio</b>	Impacto ambiental que pode ser momentâneo e ameno, de pequena e média relevância.
<b>Alto</b>	Impacto causado por grandes liberações agroquímicas e de produtos tóxicos em geral.

Fonte: adaptado de Cardoso (2004)

Para elaboração dos índices ecológicos foi dada ênfase aos processos da cadeia têxtil com impacto ambiental. Materiais também de uso na indústria, passíveis de reciclagem e/ou reuso, como papelão, embalagens, plásticos, papel etc., não foram considerados para levantamento de aspectos ambientais. Tampouco se levaram em conta neste estudo os demais aspectos da sustentabilidade, como o social e o econômico, além da utilização de áreas de terra no cultivo do algodão e o uso de energia.

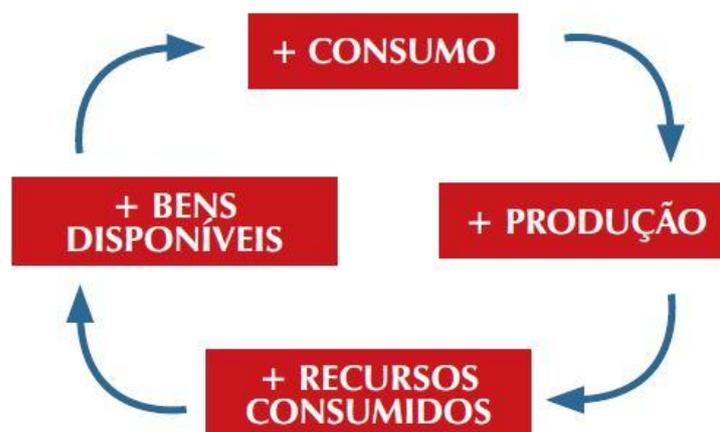
## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### FATORES SOCIAIS E HISTÓRICO-CULTURAIS QUE MOTIVAM A PRODUÇÃO, O COMÉRCIO E A AQUISIÇÃO DE VESTUÁRIO EM GERAL

O consumismo desenfreado é um problema da contemporaneidade. Barbosa (2004) afirma que um dos inúmeros rótulos utilizados para definir a sociedade contemporânea é **sociedade de consumo**. Lipovetsky (2009) também relata que a sociedade de consumo pode ser caracterizada por diferentes traços, como: elevação do nível de vida, abundância das mercadorias, culto dos objetos e dos lazeres, moral hedonista e materialista. Conforme os autores destacados, não é possível desassociar moda e consumo. Nesse entendimento, faz-se preciso analisar os fatores que impulsionam os agentes consumidores a adquirir novos produtos, a fim de obter estratégias para minimizar os impactos ambientais e sociais causados pelo setor.

Primeiramente, é preciso entender a relação que existe entre a indústria da moda – setor têxtil e do vestuário – e o consumo. O consumo de peças do vestuário vem crescendo em larga escala; ele aumentou 35,84% em 2013 quando comparado a 2011 (ECYCLE, 2018b). Para suprir essa demanda, as indústrias precisam produzir mais e mais. A Figura 3 apresenta a relação entre o consumo e a produção, num ciclo contínuo, em que ocorrem a utilização de recursos e a disponibilização de bens.

Figura 3 – A relação do consumo com a produção



A busca por novos produtos de moda vai além das questões relacionadas à necessidade; tem a ver com desejo e poder, com valores simbólicos. A moda tornou-se uma das maneiras mais fáceis e rápidas de o indivíduo se expor e de se colocar em meio à sociedade, perante inúmeros produtos e imagens, estabelecendo uma relação cada vez mais simbólica com tais itens (MARTINS; MARTINS, 2016). Os agentes consumidores adquirem habitualmente um número excessivo de peças de roupas, muitas vezes em cadeias de lojas conhecidas como *fast-fashion*, ou ainda no *e-commerce*, à procura de cores variadas e modelos diversificados. Associando as compras a experiências prazerosas, os agentes consumidores são motivados pelo hedonismo.

Muitas das peças adquiridas pela sociedade são produtos de menor valor e com baixa qualidade, apresentando problemas de caimento, corte, modelagem, costura irregular, fazendo com que o consumidor as descarte antes mesmo de utilizá-las e volte a adquirir novos produtos, principalmente pelo número de peças à disposição no mercado. Segundo Gonçalves e Lopes (2006), os indivíduos procuram trocar seus trajes em períodos cada vez mais curtos. Na década de 1990 e meados de 2000, a troca realizada conforme as estações climáticas e sugestões dos estilistas satisfazia aos consumidores. Hoje, esse intervalo de tempo entre uma estação e outra para o lançamento de uma nova coleção reduziu-se consideravelmente; pode-se chamar de minicoleções.

Além das características citadas anteriormente, a busca por distinção<sup>1</sup> e exclusividade também impulsiona o consumo, que é acelerado em todos os segmentos, principalmente na moda. Segundo Castilho e Demetresco (2011), ter um produto diferenciado atrai o consumidor e, em consequência, aumenta o consumo e movimenta a economia.

A procura e o encantamento pela novidade são características consideradas pelas empresas como essenciais para se manterem competitivas e realizarem boas vendas. Lipovetsky (2009) relata que, se uma empresa não apresentar com regularidade ao mercado novos produtos, enfraquecerá sua marca, pois a sociedade de consumo considera que o novo sobressai ao antigo.

---

<sup>1</sup> Segundo Bourdieu (2008a, p. 13), os agentes sociais distinguem-se pelo gosto – por intermédio dele fazem distinções entre belo e feio, distinto e vulgar – e pelo capital cultural adquirido na família e em sua trajetória, características das diferentes classes sociais.

Os produtos da indústria da moda e demais produtos que circulam são desenvolvidos com base na noção de exclusividade e inovação, para oferecer e incentivar o consumo de objetos muitas vezes desnecessários. Conforme Sabrá (2016), os consumidores veem nesses objetos uma necessidade que é imposta externamente – o agente deseja pertencer à sociedade por meio de produtos com valor simbólico.

Obter uma peça de roupa nova pode representar a realização de um desejo. Forty (2007) explica que os clientes sempre esperam novas opções de objetos e constantemente buscam produtos atuais. Esse desejo pode ser motivado por fatores pessoais ou externos, como a vida social.

A aquisição de uma peça do vestuário pode ser incentivada por inúmeros fatores relacionados com o produto, desde criação, embalagem, desenho da marca, *webdesign* do *site*, campanhas publicitárias, clientes que utilizam o produto. Tudo motiva ou não uma compra (SABRÁ, 2016). Isso significa que os agentes consumidores, muitas vezes, adquirem objetos incentivados por fatores associados ao seu valor simbólico. Forty (2007) exemplifica essa teoria relatando que as peças desenvolvidas por *designers* reconhecidos e renomados podem ter preços mais altos do que os produtos de *designers* desconhecidos.

Ainda, Scholts (2009) afirma que os objetos possuem valor simbólico: “O *habitus* de consumo de um bem recebe um valor social pelo uso social a que é submetido, passando a ser condicionado ao capital simbólico atribuído pelo consumidor e a sua necessidade de consumo, frente à distinção promovida” (SCHOLTS, 2009, p. 89). Outros autores apresentam relatos semelhantes. Lipovetsky (2009) descreve que os agentes consumidores não são motivados pelo valor de uso das mercadorias, ou pelo que elas podem proporcionar, mas sim pela posição, conformidade, diferença social que trazem. Logo, os objetos acabam funcionando como signos de mobilidade e de aspiração social. Bourdieu e Delsaut (2001) também explicam que o mundo da moda, analisando todos os campos de produção de bens de luxo, é o que mais deixa transparecer os princípios de divisão da classe dominante.

Pode-se dizer que existem inúmeros fatores que impulsionam os consumidores no que se refere às compras, como os ligados ao gosto e à procura por diferenciação social. Siqueira (2010) afiança que o gosto não é inato; ele passa

a pertencer à cultura dominante, servindo de distinção entre as classes. Dessa forma, esclarece que as pessoas não nascem com o gosto; esse não é natural e acaba sendo símbolo de poder, de identificação com os semelhantes e exclusão dos que não pertencem ao mesmo grupo. Exemplificando, pode-se entender que, quando alguém demonstra de maneira natural gostar de um produto ou de certo alimento, não é porque nasceu gostando daquilo; a pessoa gosta porque tudo a que ela tem acesso, ou as pessoas com quem convive, a levam a apreciar aquele produto (SIQUEIRA, 2010). Segundo o ditado popular, gosto não se discute, mas ele é muito mais do que isso. O gosto classifica e distingue, aproxima e afasta.

Mediante a aquisição e exibição de uma peça do vestuário, é possível expressar mais do que a roupa representa, envolvendo características próprias da pessoa. Conforme Schulte e Lopes (2008), uma característica do ser humano é a necessidade de se expressar, de comunicar seus ideais, e o vestuário consiste em um dos instrumentos utilizados para manifestar suas vontades, objetivos, sensações, crenças, entre outros, o que diferencia um indivíduo do outro.

Outros autores relatam semelhante percepção, como Sabrá (2016), que descreve que a busca por *status*, por ter e exibir objetos oriundos do vestuário, considerados, em muitos casos, como simbólicos, revela a personalidade de um indivíduo, de um grupo ou de uma sociedade.

Percebe-se que a sociedade tem significativa influência na opção de compra, na vontade de adquirir determinada peça do vestuário. É necessário inspirar essa mesma sociedade a fazer escolhas melhores, levando em conta a urgente busca pela sustentabilidade. As pessoas são atraídas por produtos da moda e roupas em geral. Dessa forma, oferecer produtos ecologicamente corretos estimulará o consumo consciente e consolidará o desenvolvimento sustentável (SCHULTE; LOPES, 2008).

A disseminação de que produtos melhores ao meio ambiente devem ser pesquisados pelas empresas e fornecidos aos consumidores pode resultar em cobrança por parte da sociedade, mas a escolha dos meios de divulgação deve ser levada em conta. Normalmente, as pessoas prestam atenção em coisas que as determinam enquanto indivíduos e com base nas características culturais de suas comunidades de prática. A mensagem deve ser significativa para elas, não interferindo a intensidade ou a frequência com que é ouvida (CAPRA, 2013).

O consumo desenfreado na sociedade contemporânea tornou-se alvo de debates, relacionados com a sustentabilidade e com pesquisas de demanda de mercado, e envolve temas em diversas áreas. É tratado como assunto trivial, mas a compra supérflua não deveria ser habitual. Sabrá (2016) explica que consumir em demasia não é natural na vida dos homens, mas algo inserido pela sociedade – o desejo de obter objetos considerados “da moda”, a moda efêmera, que gera o consumismo em uma sociedade capitalista.

O consumismo é uma realidade, e reverter isso é quase missão impossível. Devem-se identificar mecanismos para lidar com esse cenário, que se configurou e se consolidou no século XX (SCHULTE; LOPES, 2008). O consumismo no mundo da moda faz parte de um sistema que envolve governo, empresas e consumidores, contudo não é uma situação natural, e sim imposta pelos agentes do processo.

Segundo Sabrá (2016), não se pode dizer que um agente consumidor é totalmente responsável pelas suas escolhas de consumo, mas sim que ele é induzido a buscar um novo produto têxtil criado pelos *designers*. Morgenstern (2011) afirma que, quando um produto é desenvolvido ou modificado por um *designer*, não é porque esse é “criativo”, mas porque está inserido num universo simbólico cujos códigos transmitidos são reconhecidos pelos agentes consumidores.

Exemplificando o uso de códigos, Bourdieu (2008a), em *A distinção: crítica social do julgamento*, relata que o espectador (consumidor) diante de uma grande obra de arte e desprovido do código específico, segundo o qual aquele produto foi codificado, se sentirá submerso, não compreenderá a magnitude do trabalho e verá apenas riscos, linhas e cores. A compra de determinado produto, muitas vezes, expressa que o agente consumidor deseja demonstrar que é provido dos códigos necessários e que merece a aceitação em certo grupo da sociedade. Lipovetsky (2009) afirma que os produtos de luxo não passam por crise; sempre terá quem os procure e os valorize, evidenciando a diferença social do agente ao realizar a compra de certo objeto, expressando o código de distinção que possui.

Dessa forma, acerca dos *designers*, percebe-se que essa categoria profissional tem importante função na criação de peças do vestuário, e sua participação deve ser realizada com responsabilidade e consciência. No entanto não são apenas os *designers* os responsáveis por impulsionar a aquisição de produtos do vestuário, pois o que se apresenta é uma relação social recíproca entre a

criação/produção e o consumo de moda: “O consumidor, a indústria, o criador de novos produtos, todos têm papéis determinantes na consolidação deste paradigma” (SCHULTE; LOPES, 2008, p. 32).

Os produtos desenvolvidos e distribuídos para venda passam por pesquisas de tendências e devem ser colocados no mercado como necessários e essenciais, deixando os agentes consumidores com desejo de obter tais peças. Sabrá (2016) diz que um produto do vestuário dito como produto de moda só terá reconhecimento no mercado quando for considerado parte integrante da sociedade que o constitui. O autor conclui argumentando que o *designer*, que criou o produto, também faz parte do meio em que está inserido. Os produtos são situados conforme resultados de pesquisas, já com data de vencimento, e sofrem forte influência da sociedade (SABRÁ, 2016). Essa sociedade não é igual em todos os campos. Com características diversas, opta, muitas vezes, por distintos produtos. Ela é moldada pelo meio e pelos agentes que pertencem a ela, e mesmo no próprio campo existem diferentes atributos. Siqueira (2010) afiança que as diferenças entre as classes e as suas escolhas também demonstram a particularidade de cada sociedade.

A criação de produtos efêmeros e de *commodity* é considerada natural e imprescindível para as empresas, com a justificativa de que precisam dessa constante busca por novos produtos para crescerem e se manterem competitivas. Infelizmente, essa prática reflete-se diretamente nos problemas ligados ao meio ambiente e à sustentabilidade, pois os produtos já são criados com ciclos curtos de vida, fortalecendo o consumismo e dificultando ainda mais o desenvolvimento sustentável (SCHULTE; LOPES, 2008).

Para Sabrá (2016), quando os agentes consumidores desejam algum produto do vestuário, normalmente produto de grife, e esse não é urgentemente necessário, mas trará distinção social, não conhecem os processos da cadeia têxtil que o envolvem. Além dos processos, que exigem tecnologia, maquinário moderno e os mais variados produtos, também existem as pessoas que atuam nas respectivas áreas. Todo o processo produtivo na cadeia têxtil, desde a concepção de um produto até a entrega, envolve inúmeros agentes, muitas vezes não conhecidos pelos consumidores, como as pessoas que plantam, cultivam e colhem o algodão, tecelões, costureiros, técnicos, maquinários, todos gerando insumos para a cadeia têxtil e para o produto final.

Essa relação entre *designers*, sociedade e agentes consumidores pode ser utilizada de maneira benéfica para os próprios seres humanos. Tendo em vista que as questões culturais, como desejo de compra, simbólica ou necessária; os valores pessoais; a influência da sociedade; e a alta produção de artigos do vestuário continuarão exercendo força e mantendo ativo o consumismo, é essencial pensar em produtos com materiais sustentáveis. De acordo com Sabrá (2016), os produtos de moda podem ser confeccionados com uma variedade de insumos: fibras, fios, tecidos diferenciados, acabamentos em geral, tecnologias da modernidade. Todos esses itens apresentados ao consumidor agregam valor simbólico à peça, estimulando ou não o consumo.

Assim, entende-se que o desenvolvimento e os tipos de materiais usados na criação podem influenciar na compra de um produto. Então, deve-se investir em matéria-prima e em processos menos agressivos ao meio ambiente. Atitude que deveria ocorrer pela consciência, mas em alguns países é a lei que determina, como nos relatam Schulte e Lopes (2008). A legislação mais rígida em outros países obriga indústrias a se adequarem para diminuir danos ao meio ambiente. Os autores complementam ainda que os consumidores também buscam por produtos ecologicamente corretos.

Empregar materiais adequados na cadeia do vestuário pode contribuir com questões ambientais. O algodão cultivado de maneira convencional – muitos hectares utilizados no plantio, ano após ano, mediante agrotóxicos e fertilizantes químicos – hoje em dia vem sendo substituído pela cultura do algodão sustentável e orgânico. Minimizar os problemas ambientais e promover o desenvolvimento sustentável são fundamentais para a sociedade, sendo necessária uma mudança de atitude para se alcançar esse objetivo, como utilizar combustíveis alternativos, escolher criteriosamente os produtos a serem consumidos, e ainda, sempre que possível, reduzir o consumo (SCHULTE; LOPES, 2008).

Entende-se que o consumismo no segmento do vestuário não será eliminado; faz parte do contexto da vida dos agentes consumidores, envolvendo questões além das necessidades e refletindo desejos simbólicos, mas pode ser transformado. As peças do vestuário precisam ser desenvolvidas de maneira consciente, com matéria-prima sustentável e processos que envolvam o mesmo cuidado, agregando informações acerca dos efeitos positivos desses materiais na produção, que deve

ser melhor ao meio ambiente e ao ser humano. Essa iniciativa será refletida na sociedade e, conseqüentemente, no agente consumidor, com opções de peças diferenciadas pela qualidade e durabilidade, fazendo com que sejam criados laços afetivos com o produto.

## COMÉRCIO DE FIBRAS DE ALGODÃO E AQUECIMENTO DA ECONOMIA BRASILEIRA

A indústria da moda contribui com a movimentação da economia em diversos países. Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT, 2018), quanto ao volume de artigos de vestuário produzidos, a Ásia é responsável por 73% da produção, ficando o Brasil com a quarta posição entre os maiores produtores mundiais. As vendas no comércio brasileiro estão sendo afetadas pela introdução de produtos importados, sobretudo da Ásia, e as importações vêm aumentando progressivamente. A participação de produtos importados no mercado brasileiro em 2003 era de 1,26% e em 2014 passou para 15%. Ou seja, viu-se crescimento de 614% na importação em apenas nove anos.

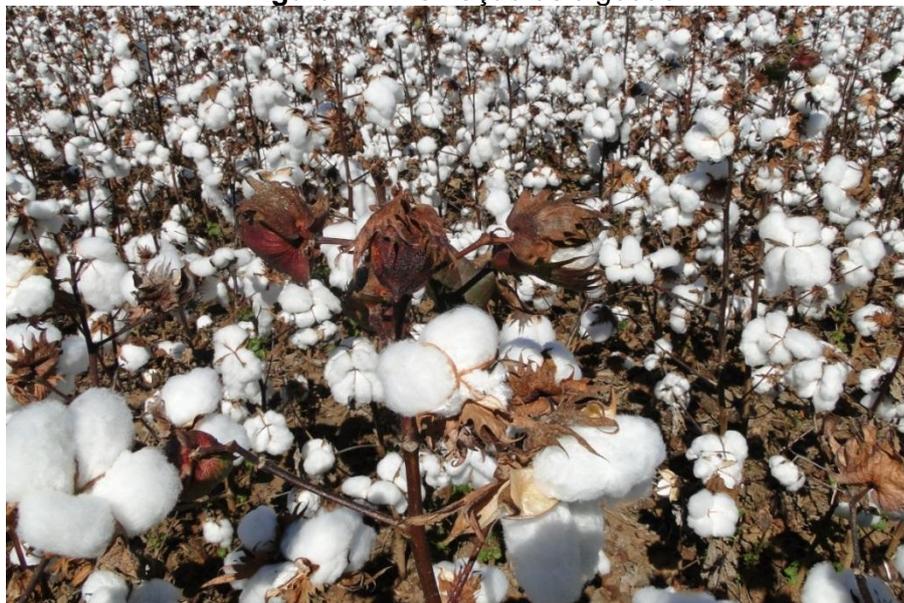
Capra (2013) relata que, com a criação da Organização Mundial do Comércio (OMC), na década de 1990, a globalização veio como um benefício a todas as nações, gerando frutos que chegariam a todas as pessoas, até as mais pobres, entretanto ambientalistas e ativistas perceberam que essas novas regras estabelecidas eram insustentáveis. Elas provocavam conseqüências tenebrosas ligadas entre si: separação social, fim da democracia, deterioração mais rápida e extensa do meio ambiente, surgimento e disseminação de novas doenças e pobreza e alienação cada vez maiores. Ao contrário do que era defendido, o sistema capitalista e a globalização não atenuaram a pobreza, nem trouxeram inclusão social; agravaram-nas ainda mais (CAPRA, 2013). Isso é uma mudança de endereço da produção para países que fabricam em curto prazo, com pouca ou nenhuma regulamentação trabalhista, redução de impostos e incentivos à exportação. Infelizmente, com o sacrifício dos funcionários dessas localidades e a concorrência desleal para os demais países de origem, muitas empresas multinacionais prosperam em seus negócios.

Não obstante ainda ser intenso esse tipo de negócio no mercado global por parte de países da Ásia, o Brasil tem se mostrado forte em toda a cadeia têxtil/moda, exibindo crescimento em todos os setores, ficando impossível falar apenas da fibra de algodão no contexto econômico, mas de todos os elos que fortificam a produção da referida matéria-prima.

No contexto da indústria têxtil e do vestuário, dados revelam que a matéria-prima mais empregada no mundo inteiro é a fibra de algodão, seja pura, seja misturada com outras fibras. Sua utilização no vestuário ocorre por, aproximadamente, três quartos da população mundial (CHATAIGNIER, 2006). Analisando o âmbito econômico da utilização das fibras de algodão na indústria do vestuário brasileira, verificamos que seu uso está ligado economicamente a diversos setores.

Ao comércio de fibras de algodão, associam-se inúmeros negócios, desde a produção e comercialização de insumos agrícolas, indústrias de alimentos, fibras e biomassa até empresas distribuidoras dos produtos acabados para os consumidores e usuários finais (NEVES; PINTO, 2017). Na Figura 4, temos em foco uma plantação de algodão.

**Figura 4** – Plantação de algodão



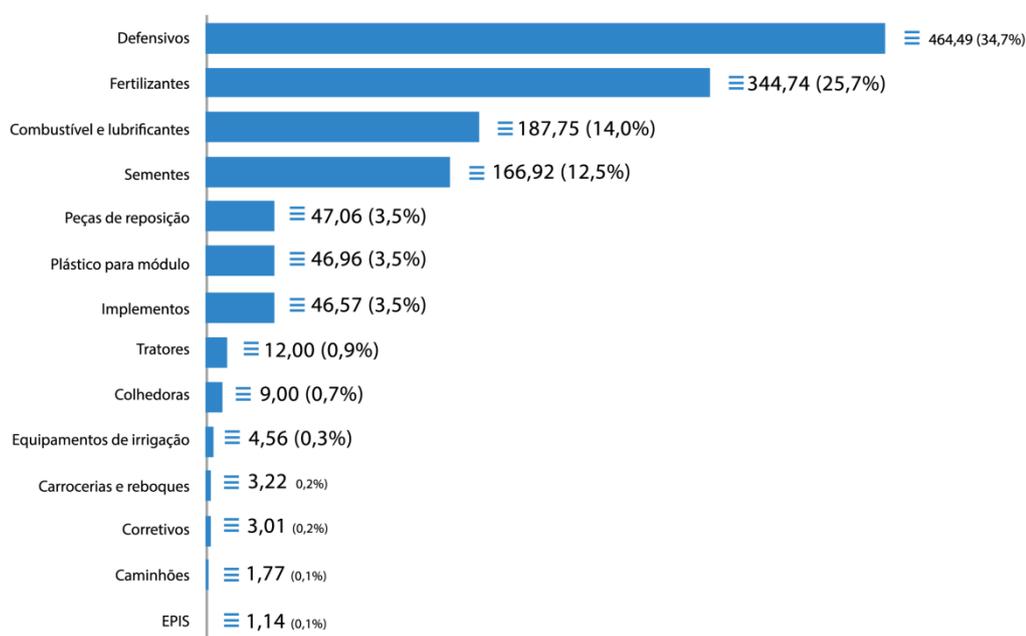
Fonte: o autor (2018)

Focalizando especificamente o Brasil, o agronegócio do algodão tem alavancado a economia brasileira e demonstra crescimento mesmo na atual situação política em que se encontra o país (NEVES; PINTO, 2017).

Neves e Pinto (2017), no livro *A cadeia do algodão brasileiro – safra 2016/2017: desafios e estratégias*, apresentam-nos dados relevantes da safra 2016/2017 apontando o quanto o mercado vem sendo aquecido pelo comércio de fibras de algodão. As plumas geraram faturamento estimado de US\$ 40,03 bilhões com produtos confeccionados no atacado e US\$ 72,96 bilhões no varejo. Dessa forma, a cadeia produtiva do algodão gerou produto interno bruto (PIB) de US\$ 74,11 bilhões, considerando as vendas de produtos de confecção.

Para destacar economicamente os diversos elos da cadeia têxtil/moda, tem-se na Figura 5 a movimentação financeira em milhões de dólares de cada um dos agentes envolvidos no processo antes da fazenda.

**Figura 5** – Faturamento dos elos dos insumos agrícolas: safra 2016/2017 (US\$ milhões)



Fonte: Neves e Pinto (2017, p. 22)

Neves e Pinto (2017) descrevem que com as vendas de sementes de algodão foram movimentados US\$ 166,92 milhões, considerando uma área de 939,1 mil hectares cultivada com algodão, na qual se utilizaram sementes transgênicas em 735 mil hectares. Com a venda de fertilizantes, a cadeia movimentou US\$ 344,74 milhões, sendo US\$ 126,49 milhões em adubação de pré-semeadura, US\$ 91,36

milhões em adubação de semeadura e US\$ 126,9 milhões em adubação de cobertura. O setor de corretivos de solo faturou com a venda de calcário US\$ 1,61 milhão em 2016 e com a comercialização de gesso US\$ 1,40 milhão, num montante de US\$ 3,01 milhões. Já o setor de defensivos lucrou em 2016 com a venda de produtos para a cultura do algodão (inseticidas, herbicidas, fungicidas, acaricidas e outros defensivos) US\$ 464,49 milhões.

Os defensivos agrícolas são utilizados no controle de pragas e doenças no algodoeiro. Porém, por serem insumos de elevado custo para os produtores e um item que acarreta constante controle no cultivo do algodão sustentável, novas práticas de manejo de pragas estão sendo aplicadas, visando à redução das quantidades administradas nas lavouras (NEVES; PINTO, 2017).

Dando continuidade aos dados de faturamento, destacam-se as vendas de maquinários e caminhões. As colhedoras de algodão movimentaram, em 2016, US\$ 9 milhões, e foram vendidas 10 colhedoras nesse ano, segundo dados das empresas fornecedoras. Na Figura 6 temos uma colhedora em atividade.

**Figura 6** – Colhedora de algodão



Fonte: o autor (2018)

O número de colhedoras comercializadas oscila em função da necessidade ou da propensão dos produtores de ampliar e/ou renovar a frota. Para 2018, estima-se a venda de 120 máquinas colhedoras. Com a venda de tratores para a cultura do algodão em 2016, o faturamento foi de US\$ 12 milhões. Para o transporte interno e

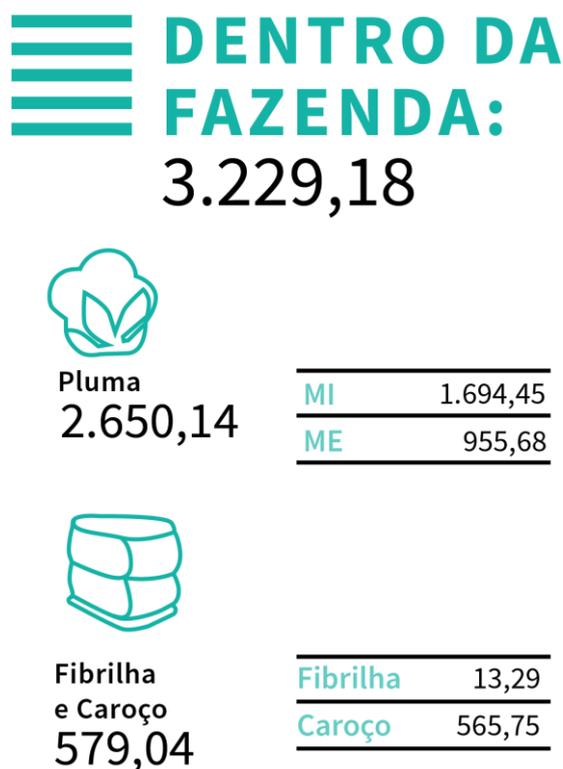
externo de algodão, foram vendidos 47 caminhões, gerando faturamento de US\$ 1,77 milhão. Para manter a frota em atividade, com combustível para tratores e colhedoras, foi gasto o total de 163 milhões de litros de óleo diesel, faturamento de US\$ 163,34 milhões.

Já com lubrificantes se movimentaram US\$ 24,41 milhões. Assim, combustíveis e lubrificantes geraram faturamento de US\$ 187,75 milhões. O setor de equipamentos de irrigação faturou US\$ 4,56 milhões no período e o de plásticos, para embalar os módulos de algodão no campo, na colheita realizada por colhedoras de rolo, US\$ 46,96 milhões. Em equipamentos de proteção individual (EPIs) utilizados na produção agrícola, movimentou-se US\$ 1,14 milhão. Ainda, os implementos agrícolas, como grades, subsoladores, distribuidores de calcário e gesso, carretas, semeadoras, pulverizadores e outros implementos movimentaram US\$ 46,57 milhões em 2016. Esses dados apresentados são de faturamento de materiais e demais insumos utilizados e calculados antes da fazenda.

Continuando com os destaques de Neves e Pinto (2017), no elo “dentro da fazenda” também temos informações significativas quanto ao faturamento da pluma, que é o algodão pronto para as fiações, e a fibrilha e o caroço, que são resíduos derivados do processo de beneficiamento, ou seja, um subproduto do algodão. A fibrilha é utilizada em fiações que produzem fio rústico ou com baixa qualidade. Já o caroço se destina às esmagadoras e à pecuária. A Figura 7 apresenta a movimentação de US\$ 3,22 bilhões tanto da pluma do algodão quanto da fibrilha e do caroço, na safra 2016/2017.

A produção total de 1,5 milhão de toneladas de pluma gerou faturamento de US\$ 2,65 bilhões, numa área total plantada de 939,1 mil hectares, dos quais US\$ 1,69 bilhão se deu no mercado interno e US\$ 0,95 bilhão com a exportação do produto. No tocante à movimentação financeira gerada pela venda de caroço, alcançaram-se US\$ 565,75 milhões: 97,5% ficaram no mercado interno e 2,5% foram exportados. A fibrilha ficou apenas no mercado interno e gerou para a SLC Agrícola, grande fazenda algodoeira do estado do Mato Grosso do Sul, faturamento de US\$ 13,3 milhões.

**Figura 7** – Quantificação da cadeia produtiva do algodão dentro da fazenda (US\$ bilhões)



Fonte: Neves e Pinto (2017, p. 23)

Neves e Pinto (2017) complementam tais informações com as do elo “depois da fazenda”, o qual é formado das indústrias de biodiesel, ração animal, fiação, tecelagem, malharia, confecções de algodão, atacado e varejo. De acordo com a Figura 8, juntos, esses agentes movimentaram, na safra 2016/2017, o total de US\$ 130,82 bilhões, o maior faturamento de toda a cadeia. Dessa quantia, US\$ 462,62 milhões foram das indústrias esmagadoras, que processam o caroço de algodão após sair das algodozeiras, gerando óleo bruto de algodão para a produção de biodiesel, óleo refinado, linter e farelo, utilizado na alimentação de gado de corte e de leite.

A indústria têxtil é composta das indústrias de fiação, que tiveram faturamento de US\$ 5,95 bilhões; tecelagem, com arrecadação de US\$ 8,02 bilhões; e malharia, que movimentou US\$ 3,08 bilhões, num montante de US\$ 17,06 bilhões em 2016.

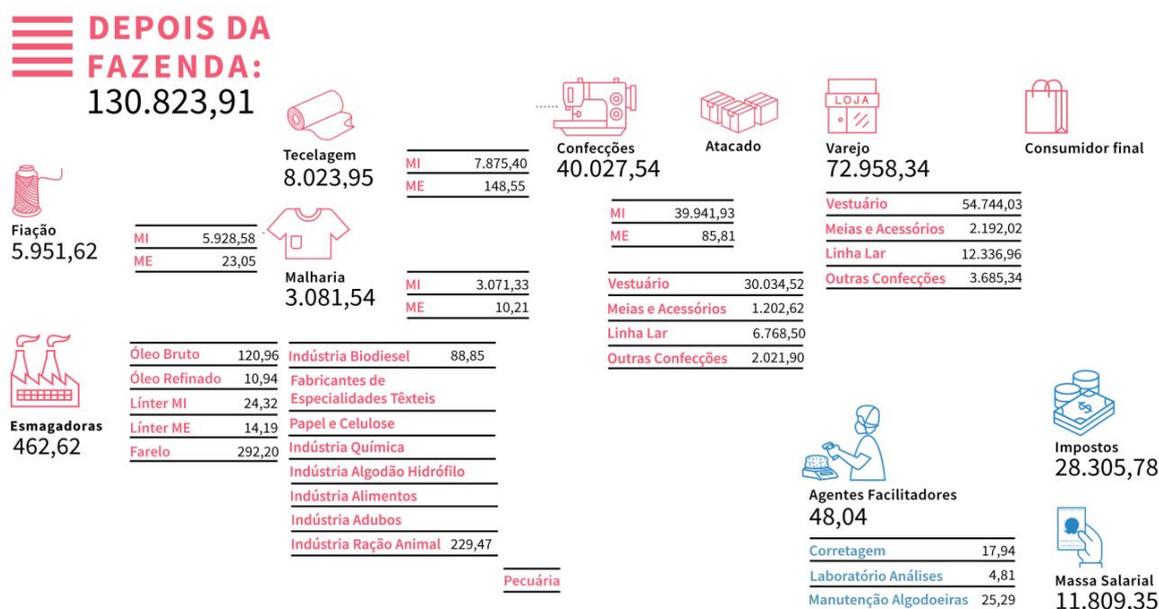
As confecções foram agrupadas em quatro tipos: vestuário; meias e acessórios; linha lar; e outras. Elas representam o elo de produtos acabados, destinados ao consumidor final, com faturamento em 2016 de US\$ 40,03 bilhões. Os

agentes facilitadores estão ligados à manutenção das algodozeiras, das corretoras e dos laboratórios de análise de pluma de algodão, com movimentação financeira de US\$ 48,04 milhões.

Os impostos foram calculados em US\$ 28,31 bilhões, destinados a Imposto sobre os Produtos Industrializados (IPI), Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS), Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), Programa de Integração Social (PIS), Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins) e Contribuição Especial para a Seguridade Social Rural (CESSR) ou Contribuição Social Rural (Funrural).

Por fim, a cadeia produtiva do algodão gera um número muito grande de empregos, considerando todas as atividades envolvidas antes da fazenda, na fazenda e principalmente depois da fazenda, com faturamento de US\$ 11,8 bilhões, e estimados 1.218.852 postos de trabalho. Esse segmento é bastante amplo. Apesar de não se ter dados a respeito, sabe-se do envolvimento informal de muitos trabalhadores na indústria têxtil/moda.

**Figura 8** – Quantificação da cadeia produtiva do algodão: safra 2016/17 (US\$ milhões)



Fonte: Neves e Pinto (2017, p. 23)

As informações relatadas confirmam que o mercado de fibras de algodão traz desenvolvimento econômico ao país, com cultivo em muitos estados e expectativas

de crescimento. Segundo Neves e Pinto (2017), o Brasil possui excelentes características para o cultivo do algodão: o clima das regiões favorece e o solo é rico em nutrientes. No Quadro 3, têm-se a estimativa da movimentação financeira, ou seja, a somatória de todas as vendas dos diversos elos dessa cadeia produtiva, e o comparativo entre as safras 2010/2011, 2012/2013 e 2016/2017, considerando antes da fazenda, na fazenda, depois da fazenda e agentes facilitadores.

**Quadro 3 - Movimentação financeira da cadeia produtiva do algodão**

Elos da cadeia produtiva	Valor da produção US\$ (milhões)		
	2010/2011**	2012/2013**	2016/2017
Antes da fazenda	1.360,15	1.574,18	1.339,18
Na fazenda	3.418,36	3.405,92	3.229,18
Depois da fazenda*	19.928,86	20.350,12	130.823,95*
Agentes facilitadores	59,74	42,33	48,04
Total	24.767,10	25.372,55	135.440,35

\*No estudo da safra 2016/2017 foi incluída no elo “depois da fazenda” a estimativa da movimentação da cadeia no setor de confeccionados e varejo de confeccionados, não considerada em nenhuma das duas safras anteriormente analisadas.

\*\*Estimativas trazidas a valor presente com a aplicação do Índice Nacional de Preço ao Consumidor (IPCA) e conversão monetária por igual taxa de câmbio adotada em 2016/2017.

Fonte: Neves e Pinto, 2017, p. 18

Observa-se que o maior volume da matéria-prima se destina à indústria têxtil e do vestuário, a peças direcionadas ao consumidor final. A pluma de algodão é a principal matéria-prima de muitas peças do vestuário e outros produtos e reflete aumento de valor pela grande transformação realizada nas várias etapas de criação e principalmente pelas marcas que carregam seu nome (NEVES; PINTO, 2017).

As marcas dizem respeito, novamente, a aquisições como objeto de desejo, com valores simbólicos, e atualmente o consumo é superior à produção interna. “Segundo dados do [Instituto de Estudos e Marketing Industrial] IEMI, a produção *per capita* de têxteis no Brasil atingiu 9,9 kg/habitante, e o consumo atingiu 13,3 kg/habitante [...]. A diferença de 3,4 kg/habitante foi atendida pelo mercado internacional” (SABRÁ, 2016, p. 53).

Com a crescente procura por produtos da indústria têxtil/moda, o setor desperta interesse de governo e empresas. Sabrá (2016) relata que a indústria têxtil

e de confecção tem levantado interesse econômico de muitos empreendedores e governo, que direcionam projetos para incentivar ainda mais o desenvolvimento do setor, considerando, por conseguinte, o crescimento do país. O autor complementa: “Nesse cenário, o governo federal e os governos estaduais e municipais vêm tratando a moda brasileira como detentora de um valor simbólico, capaz de alterar o valor econômico dos objetos a ela vinculados” (SABRÁ, 2016, p. 62).

Percebe-se, pelos dados apresentados, que tudo está vinculado à demanda de produtos das indústrias têxtil e do vestuário e que é necessário manter os agentes consumidores com o desejo de adquirir novas peças. Todavia, faz-se fundamental entender que esse mercado vem se transformando e exigindo mudanças relacionadas com o meio em que vive. Conforme Berlim (2012), as empresas do mundo da moda consideram o consumidor e seu modo de agir importantes – ambos os itens são a base do crescimento econômico. Com base nessa premissa, elas vêm tendo o discernimento de que precisam pensar em seus clientes, atuais e futuros, conforme uma conjuntura sustentável.

O agronegócio das fibras de algodão fomenta a indústria têxtil e do vestuário, mantendo ativa a maior das indústrias, que é a da moda, além dos demais elos que fazem parte da cadeia. O Brasil é autossuficiente na produção de algodão e ainda tem faturamento no mercado externo, fatores positivos que impulsionam os negócios.

O imprescindível em todo o segmento é adicionar hábitos sustentáveis e amigáveis com o meio ambiente, levando em conta também o aspecto social. Não é mais possível manter os mesmos procedimentos; os clientes estão mais exigentes, buscam e observam mudanças. Segundo Neves e Pinto (2017), os consumidores em mundo digital procuram transparência, consideram importantes rótulos, etiquetas e outras fontes de informação que trazem transparência dos produtos e querem saber a história por trás da marca e o compromisso da empresa.

Para auxiliar no entendimento da cadeia têxtil, temos na Figura 9 o ciclo dos processos apresentados, desde a semente de algodão até o rolo de malha acabado.

**Figura 9** – Da semente de algodão ao tecido de malha



### 1 SEMEADURA

A maioria das sementes utilizadas nas lavouras de algodão são transgênicas. Conferem maior produtividade e tolerância a herbicidas.

### ALGODÃO 2

Entre 150 a 200 dias o algodão está pronto para a colheita.

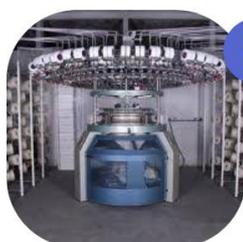


### 3 COLHEITA

A colheita é realizada com colhedoras, o algodão é beneficiado nas fazendas ou em indústria específica antes de ir para a fiação.

### FIAÇÃO 4

As plumas de algodão são enviadas para as indústrias de fiação e transformadas em fios para as tecelagens.



### 5 TECELAGEM

As tecelagens transformam os fios oriundos da fiação em tecidos de malha.

### BENEFICIAMENTO 6

São operações executadas nos substratos têxteis (tecidos), visando melhorar as características visuais e de toque.



### 7 ROLO DE MALHA ACABADO

Após estes processos o tecido de malha está pronto para a confecção.

Fonte: o autor (2018)

## DETALHAMENTO DO RELATÓRIO TÉCNICO DESENVOLVIDO

Os processos analisados iniciaram-se no cultivo do algodão e produção das fibras, sendo divididos em algodão convencional, sustentável e orgânico, passando para a fiação e as observações registradas no setor. Em seguida, fez-se a averiguação na tecelagem de malhas, analisando pontos relacionados com a sustentabilidade. Encerrou-se com o setor de beneficiamento, que abre em beneficiamento convencional e sustentável.

Ao final da pesquisa realizada em cada área da cadeia têxtil especificada, têm-se os resultados do setor, com o levantamento de aspectos de impacto ambiental observados e a classificação dos setores conforme o grau de sustentabilidade, resultando na classificação geral dos tecidos de malha.

## CULTURA DO ALGODÃO

A indústria têxtil no Brasil e no mundo utiliza fibras de diferentes espécies, naturais e químicas, mas, de todas elas, o algodão é o mais empregado para a fabricação de tecidos em geral. Daniel (2011) diz que o algodão é uma fibra vegetal. Das fibras têxteis, trata-se de uma das mais antigas do mundo e a mais usada hoje. Sua fibra forma-se em torno da semente do algodoeiro e, segundo a referida autora, reflete aproximadamente 50% da produção mundial anual de fibras.

O algodão é cultivado em diversos estados brasileiros. Esses estados produtores possuem suporte nacional por meio da Abrapa, instituição sem fins lucrativos instituída em 7 de abril de 1999 que visa congrega, representar, assistir, orientar e unir as associações estaduais e do Distrito Federal dos produtores de algodão (ABRAPA, 2014). A instituição também é responsável por garantir e desenvolver rentabilidade ao agronegócio mediante a união dos seus agentes, com foco na sustentabilidade e atuação política, social e econômica, fomentando e ampliando o setor, gerando melhoria e aumento da produção. Com o compromisso de tornar a cotonicultura brasileira – que é a cultura do algodão –, conhecida e competitiva nacional e internacionalmente, o órgão busca a melhoria contínua, atuando na qualidade, rastreabilidade e sustentabilidade (ABRAPA, 2014).

Atualmente, a Abrapa representa 99% de toda a área plantada, 99% da produção e 100% da exportação de algodão no Brasil. Sua administração é feita por uma assembleia geral de representantes, com eleição em cada safra e gestões bianuais. Para auxiliar na administração, montam-se grupos de trabalho, que atuam nas áreas de comercialização e rentabilidade, tecnologia, *marketing*, sustentabilidade, relações institucionais e qualidade.

A Abrapa (2018a) é composta de 10 associações estaduais: Associação Baiana dos Produtores de Algodão (Abapa), na Bahia; Associação dos Cotonicultores Paranaenses (Acopar), no Paraná; Associação Goiana dos Produtores de Algodão (Agopa), em Goiás; Associação Maranhense dos Produtores de Algodão (Amapa), no Maranhão; Associação Mineira dos Produtores de Algodão (Amipa), em Minas Gerais; Associação Mato-grossense dos Produtores de Algodão (Ampa), no Mato Grosso; Associação Sul-Mato-Grossense dos Produtores de Algodão (Ampasul), no Mato Grosso do Sul; Associação Piauiense dos Produtores de Algodão (Apipa), no Piauí; Associação Brasileira dos Produtores de Algodão (Appa), em São Paulo; e Associação dos Produtores de Algodão do Tocantins (Apratins), no Tocantins.

Essas associações estaduais citadas coordenam as atividades do agronegócio no estado, buscando dar o mesmo suporte ao agricultor associado. Nesses estados cultivadores, algumas fazendas associadas trabalham com algodão sustentável, produzindo algodão com certificação e selo ABR e licenciamento BCI, sendo esta última a certificação internacional de uma entidade com sede em Genebra, na Suíça – sua adesão é opcional.

Existe o incentivo por parte das associações na implantação desses programas de certificação, com o entendimento de que o processo sustentável é melhor para o agronegócio, para o produtor e para o meio ambiente, mas algumas fazendas associadas optam pelo cultivo do algodão convencional, sem certificação. Ainda, existem as fazendas não conveniadas, em que o proprietário é responsável sozinho pela sua agricultura.

As associações estaduais possuem profissionais que atendem aos agricultores associados em suas propriedades, como agrônomos, monitor de campo, suporte de laboratório, entre outras funções da equipe de trabalho. Esse apoio ao agricultor traz benefícios relacionados aos controles e ao uso de fitossanitários,

contribuindo para que se obtenha mais produção com um mínimo de agrotóxicos administrados.

O agronegócio do algodão no Brasil, assim como no mundo, tem atualmente grande importância para a economia e para os agentes que fazem parte da cadeia têxtil/moda. Em todos os processos há ramificações, clientes e fornecedores, todos contribuindo para um dos maiores segmentos do mercado. Segundo o entrevistado 1 (2018), o Brasil tem grande potencial em nível de agricultura, clima apropriado, solo adequado, e com as tecnologias hoje existentes o algodão é cultivado em lugares que antes não era.

O Brasil abastece seu mercado interno com a produção algodoeira, é o quinto maior produtor mundial de algodão e está entre os maiores exportadores da fibra (NEVES; PINTO, 2017). Segundo Estadão Conteúdo (2017), a área plantada de algodão deve crescer em média 20% no Brasil na safra 2017/2018, chegando a 37% no estado do Maranhão, graças ao desempenho recorde na lavoura da safra 2016/2017.

### **Cultivo do algodão convencional**

A pesquisa acerca do cultivo do algodão convencional foi realizada na associação do estado do Paraná, com visita à fazenda produtora associada. Ainda se aplica a cultura do algodão convencional em vários estados brasileiros, em que o algodão é produzido de maneira tradicional, sem nenhum tipo de programa de certificação ou selo. Seu cultivo é de responsabilidade do agricultor ou proprietário da fazenda, normalmente, e os controles ou exigências do setor são os básicos, determinados pela legislação vigente.

Os programas de certificação (ABR e BCI) envolvem custo elevado para os pequenos produtores do estado e necessitam de profissionais qualificados, de acompanhamento e monitoramento. Não há nenhuma lavoura pertencente à associação certificada no Paraná. Segundo o entrevistado 1 (2018), o algodão que é produzido é o que os clientes querem e por que podem pagar. O custo de um algodão mais caro, por possuir certificações e selos, muitas vezes, não é absorvido pelos agentes – empreendedores e clientes finais (ENTREVISTADO 1, 2018).

Os agricultores introduziram recentemente o plantio do algodão em suas terras, após quase extinta essa cultura no estado por conta da praga do bicudo<sup>1</sup> na década de 1990. O entrevistado 1 (2018) relata ainda que hoje em dia o controle dessa praga deve ser feito com inseticidas e os produtores chegam a utilizar 15 aplicações para controlar uma infestação. Ainda não existe transgenia para o bicudo no mundo, mas estudos estão buscando criar uma mudança na planta para que não seja mais atrativa para essa praga, deixando o inseto longe das lavouras de algodão (ENTREVISTADO 1, 2018).

Conforme o entrevistado 1 (2018), os agricultores plantam diferentes tipos de produtos em suas terras, fazendo a rotação de culturas, que é uma prática agrônômica recomendada. Também porque a produção do algodão no Paraná se dá melhor no verão, com plantio a partir de 1.º de novembro e colheita em abril. No inverno, o algodão sofre com o clima e os produtores, em geral recorrem a outras culturas, como plantação de trigo, soja ou milho. Ainda segundo o entrevistado 1 (2018), a monocultura não é benéfica para nenhuma lavoura. Com a rotação de culturas, tem-se a mudança na exploração do solo, diferentes tipos de nutrientes são disseminados e ocorre a quebra da sequência de pragas, doenças e ervas daninhas.

As sementes utilizadas nas plantações de todas as fazendas associadas do estado são transgênicas. Transgênico é sinônimo para a expressão *organismo geneticamente modificado* (OGM). Trata-se de um organismo que recebeu um gene de outro organismo doador. Essa alteração no seu ácido desoxirribonucleico (DNA) permite que mostre uma característica que não possuía antes (EMBRAPA, 2018b). As sementes transgênicas são alteradas para resistir ao herbicida glifosato e às principais espécies de lagartas que atacam o algodoeiro, possuindo biotecnologias denominadas de: LibertyLink, GlyTol – TwinLink e LibertyLink (GLT), GlyTol e LibertyLink (GL), Wide Strike (WS), Bollgard II Roundup Ready Flex (B2RRF), Tropical Melhoramento e Genética (TMG), entre outras (EMBRAPA, 2018b). Assim, o herbicida mata as ervas daninhas, eliminando a necessidade de capinas<sup>2</sup>, e as

---

<sup>1</sup> O bicudo-do-algodoeiro é considerado a principal praga do algodão das Américas e possui elevado poder de destruição, por causa da sua alta capacidade reprodutiva e das numerosas gerações que se produzem em um ciclo agrícola. Informação disponível em: <file:///C:/Users/ifsc/Documents/Mestrado/9%20PROJETO/P&D%202018/Algod%C3%A3o/Bicudo.pdf > Acesso em: 16 jul. 2018.

<sup>2</sup> Ato de capinar o mato, capinação. Informação disponível em: <<https://www.dicio.com.br>>. Acesso em: 28 maio 2018.

demais pragas nocivas à planta sem afetar o algodoeiro. Ou seja, são aplicados genes na semente que fazem com que a planta não morra sob efeito do herbicida (veneno) e que ainda afastam pragas.

A utilização de sementes com essa tecnologia é bastante contraditória. Alguns estudos mostram que o uso contínuo de sementes geneticamente modificadas faz com que as pragas fiquem mais resistentes, sendo necessário que o produtor utilize uma quantidade maior de agrotóxicos para sua eliminação. Conforme apresenta Milazzo (2014), com a mudança na semente, criou-se um círculo vicioso, pois as ervas daninhas ganharam resistência ao herbicida, criando uma supererva daninha e obrigando os agricultores a pulverizarem-na cada vez mais. Um estudo realizado pela Universidade de Washington constatou que o uso de defensivos agrícolas cresceu 7% desde que começaram a serem empregadas as sementes manipuladas geneticamente (ECYCLE, 2018a).

De acordo com o entrevistado 1 (2018), isso até pode acontecer. Depois de vários anos de uso do transgênico, percebeu-se que a tecnologia estava perdendo o efeito. Exemplifica dizendo que, se uma lagarta não morrer com o veneno e cruzar com outra lagarta resistente, ambas vão criar uma população de insetos resistentes. Diz que, para que isso não ocorra, é preciso ter parte da lavoura com sementes convencionais – de pelo menos 15 a 20% de plantas não transgênicas –, para que as lagartas das plantas diferentes (transgênicas e comuns) cruzem e morram, não perdendo a tecnologia. Mas não acredita ser necessário utilizar mais produtos para o controle.

Manter parte da lavoura com sementes convencionais é uma ação também contestada. Uma carta aberta publicada em *Jusbrasil* (MILAZZO, 2014) alertou a Europa acerca dos perigos do uso da transgenia, descrevendo que agricultores que escolherem não cultivar sementes geneticamente modificadas podem ter seus campos contaminados com os cultivos OGM. Isso ocorre por causa da polinização cruzada entre as espécies de plantas e também pelo fato de as sementes OGM e não-OGM serem misturadas no armazenamento. Essa carta foi escrita por organizações não governamentais (ONGs), cientistas, grupos anti-OGM, celebridades, produtores alimentares e outros, representando 57 milhões de cidadãos norte-americanos. A intenção da publicação é compartilhar a experiência de quase duas décadas de utilização de produtos OGM nos Estados Unidos.

Outra situação levantada pelo Greenpeace (2018) é a existência do monopólio, tornando a agricultura e os agricultores reféns de poucas empresas que detêm a tecnologia. Assim também relata Milazzo (2014), afirmando que as sementes geneticamente modificadas não podem ser guardadas para replante e os agricultores têm de comprar sementes novas todos os anos. O custo da semente é de três a seis vezes mais alto do que o das sementes convencionais, e as empresas de biotecnologia controlam o preço.

O entrevistado 1 (2018) diz que, apesar de serem compradas sementes a cada nova safra, as sementes retiradas do algodão poderiam ser utilizadas, pois a planta não fica estéril. Todavia, é necessário um processo de deslinteramento para limpeza das sementes, ou seja, a retirada do linter – um pelo que fica grudado em volta da semente. Esse processo é realizado apenas em laboratórios com produtos químicos, não sendo esse serviço viável para os agricultores. As sementes também só servem para uso próprio; por lei, não podem ser comercializadas sem autorização ou certificado. Outro fator que leva o entrevistado 1 à preferência de novas sementes é a produtividade, que é considerada maior. Ele especifica que as sementes oriundas do algodão das lavouras podem não germinar como as OGM, que apresentam mais de 90% de germinação.

Voltando à questão dos agrotóxicos, para o controle de pragas e ervas daninhas são aplicados nas lavouras de algodão herbicidas. A aplicação dá-se diretamente sobre as plantas na área total da plantação por meio de pulverização com trator específico, manualmente nas pequenas lavouras, ou ainda com avião em grandes fazendas. O uso do herbicida pode ser pré-emergente (aplicado antes do plantio) ou pós-emergente (aplicado após a germinação). De acordo com a erva daninha encontrada na cultura, ainda é possível escolher o herbicida a ser utilizado (ENTREVISTADO 1, 2018).

Em geral, o herbicida mais empregado na agricultura é o glifosato – N-(fosfometil)-glicina (GLI) – também conhecido por muitos pela marca Roundup. O fabricante do produto é a empresa Monsanto, que também fabrica as sementes transgênicas (MONSANTO, 2018), fato que vem ao encontro dos apontamentos levantados na carta apontada anteriormente questionando o controle da biotecnologia pelas empresas.

Todos os processos para cultivo do algodão são realizados com máquinas – o plantio, as pulverizações e a colheita. Mesmo os pequenos agricultores se organizam para essas etapas e fazem aluguel do maquinário. Na Figura 10 temos a pulverização em plantação de algodão.

**Figura 10** – Pulverização em plantação de algodão



Fonte: disponível em: <<http://www.r4f.com.br/secretaria-de-agricultura-desenvolve-software-inedito-para-orientar-pulverizacao>>. Acesso em: 6 jun. 2018

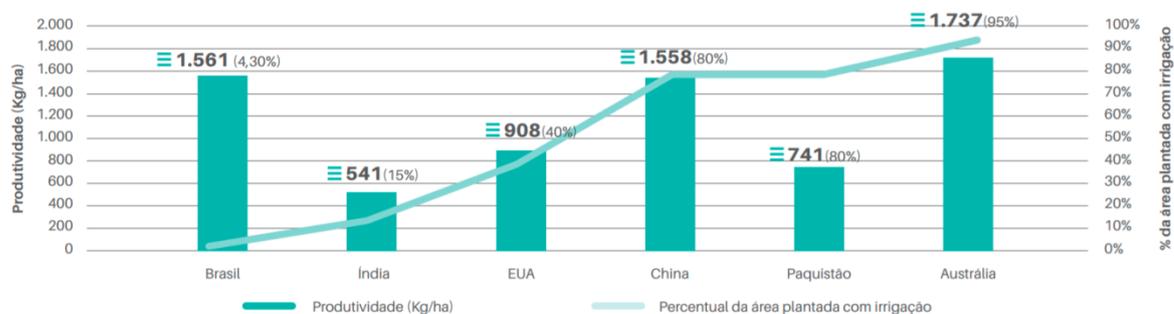
Uma nova explicação do entrevistado 1 (2018) assegura que a maioria das lavouras no Paraná não possui sistema de irrigação, cujo custo é elevado, mas as que possuem têm vantagem em períodos de seca. Relata que o algodão consiste em uma cultura que precisa de clima mais seco e utiliza pouca água, sendo as chuvas que caem na região adequadas para o plantio. A planta também responde bem a períodos sem chuva, chegando a aguentar até 20 dias de estiagem.

Na semeadura, o solo deve ter quantidade adequada de água para a germinação e o estabelecimento do algodoeiro. A necessidade de água no início do período vegetativo é mais baixa, elevando-se durante o período de floração e formação dos botões (PEREIRA *et al.*, 2005). Por causa dessa intempérie, algumas lavouras de algodão carecem de sistemas de irrigação, realizando o consumo de água conforme dados a seguir.

O clima do Brasil é propício para a cultura do algodão. Entre os maiores países produtores, é o que menos necessita de sistemas de irrigação, correspondendo à área estimada irrigada de 40,381 mil hectares na última safra, predominando no norte de Minas Gerais, sudoeste da Bahia, Vale do Rio Açu e Chapada do Apodi, no Rio Grande do Norte. As fazendas com sistema de irrigação correspondem a 0,5% da produção nacional (NEVES; PINTO, 2017). Na Figura 11,

verificamos que o Brasil quase não precisa desses sistemas, enquanto outros países, como a Austrália e o Paquistão, têm 100% das suas lavouras de algodão com irrigação.

**Figura 11** – Irrigação e produtividade do algodão nos maiores países produtores



Fonte: Neves e Pinto, 2017, p. 94

Após o plantio do algodão, este é acompanhado até chegar ao estágio da colheita, sendo algumas ações consideradas necessárias nesse percurso, como a aplicação de inseticidas para eliminação de ervas daninhas e pragas que danificam o algodão. Os agricultores procuram fazer o máximo de produção com o mínimo de pulverizações, até pela questão do custo elevado. Durante o processo de crescimento do algodão, ele ganha uma flor, que após um tempo vira uma espécie de botão chamada maçã. Quando esta se abre, é chamada de capulho, o qual possui os caroços e as fibras de algodão. O tempo estimado do plantio até a colheita é de 150 a 180 dias (ENTREVISTADO 1, 2018).

Dando continuidade aos processos realizados na lavoura de algodão, o entrevistado 1 (2018) relata que, antes da colheita, é feito o desfolhamento, com a aplicação de um herbicida desfolhante sobre a lavoura. As folhas caem ainda verdes, evitando que fiquem secas na planta e prejudiquem a pluma, mantendo-se apenas o caule e o capulho. A Bayer é uma das produtoras desse inseticida, chamado pela empresa de Dropp (AGRO BAYER BRASIL, 2018).

O entrevistado 1 (2018) esclarece que para a colheita ser uniforme também se aplica um produto maturador. Específico para a cultura do algodão, é utilizado para antecipar e uniformizar a maturação e a abertura das maçãs. Ou seja, faz com que as maçãs ainda fechadas se abram, permitindo o planejamento da colheita. Esse produto também provoca a queda de folhas. Na Agro Bayer ele é chamado de Finish (AGRO BAYER BRASIL, 2018).

Outro produto aplicado é um regulador de crescimento. Antigamente o algodão tinha mais altura, e a finalidade do produto é adequar a altura da planta à colheita mecanizada, visando à obtenção de produtividade. Na Agrolink esse produto é chamado de Pix HC (AGROLINK, 2018).

Após a colheita, envia-se o algodão para as algodozeiras ou beneficiadoras, onde é separado o caroço da pluma. Esse processo é o último antes da industrialização do produto. No Paraná, as pequenas fazendas não possuem máquinas beneficiadoras, então o material colhido é mandado para as empresas que fazem esse serviço. O algodão é negociado/vendido pelo próprio produtor às corretoras, que vão até as fazendas avaliar a produção. Após o beneficiamento, as plumas são vendidas para as fiações e o caroço para as indústrias esmagadoras e pecuárias.

Os produtos aplicados na lavoura de algodão são, conforme Agro Bayer Brasil (2018):

- Fiber Max: semente de algodão geneticamente modificada, com biotecnologias. A empresa possui 11 tipos de sementes disponíveis no *site*, cada uma com uma finalidade específica;
- CropStar: inseticida sistêmico específico para o tratamento de sementes, indicado para o controle das pragas: pulgão-do-algodoeiro, tripés, lagarta-elasmô, lagarta-do-algodão, nematoide-de-galhas, nematoide-das-lesões (Anexo 1);
- Liberty: herbicida para controle de plantas daninhas, aplicações de pós-emergência, para uso somente em sementes com a tecnologia Liberty e tolerantes ao ingrediente ativo glufosinato de amônio (anexo 2);
- Fox: previne o ataque das principais doenças, como ferrugem, antracnose, oídio e mancha-alvo (anexo 3);
- Oberon: inseticida/acaricida indicado para o controle de moscas-brancas e ácaros (anexo 4);
- Certero: inseticida fisiológico indicado para o controle das pragas curuquerê e lagarta-do-cartucho (anexo 5);

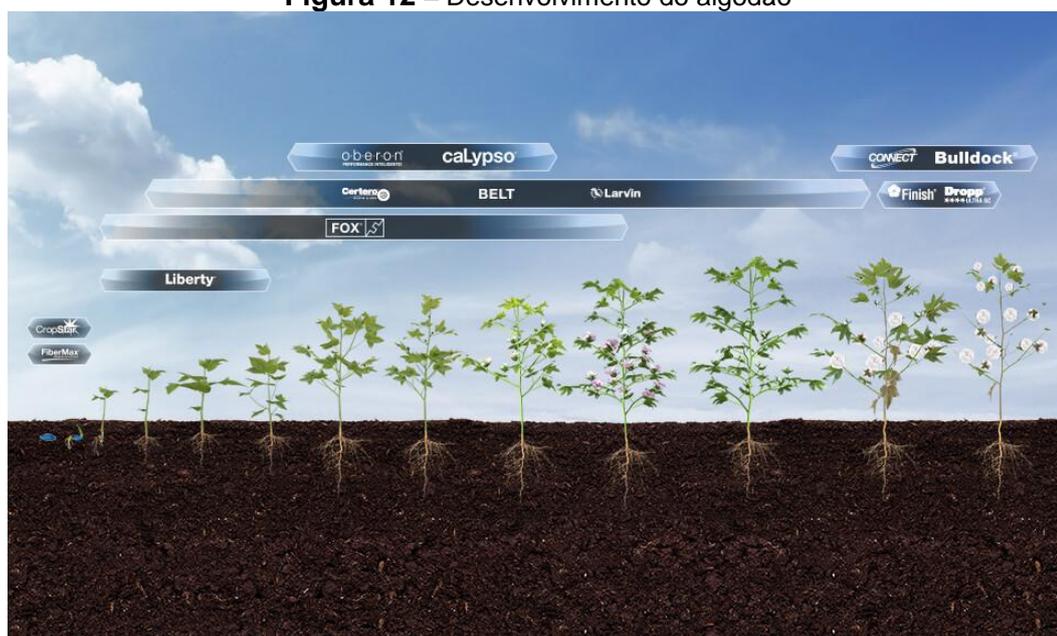
- Calypso: inseticida sistêmico para aplicação foliar terrestre, indicado para controle das pragas mosca-branca, pulgão-das-inflorescências e tripés (anexo 6);
- Belt: inseticida para controle de insetos mastigadores, como lagartas (anexo 7);
- Larvin: inseticida de contato e ingestão, empregado na forma de pulverizações foliares, para o controle das pragas lagarta-militar, lagarta-da-maçã e helioverpa (anexo 8);
- Connect: inseticida indicado para o controle de pragas como bicudo, mosca-branca e pulgão-do-algodoeiro (anexo 9);
- Bulldock: inseticida indicado para o controle de diversas pragas, como o bicudo-do-algodoeiro (anexo 10);
- Finish: aplicado para antecipação, uniformização da maturação e abertura das maçãs e queda das folhas (anexo 11);
- Dropp: herbicida não seletivo (desfolhante) (anexo 12).

Existem outras empresas que comercializam esses tipos de produto, como Ihera, Monsanto e DuPont.

Uma das situações também visualizadas como negativas em relação ao uso de agrotóxicos é o fato de que muitos deles são específicos para determinadas pragas. Então, se existir uma infestação de bicudo, pode ser utilizado o Bulldock para seu controle, mas se também surgir a mosca-branca ele não terá eficácia, sendo necessária a aplicação de outro produto que combata a praga, como, por exemplo, o Calypso.

A Figura 12 apresenta o desenvolvimento do algodão, que é o seu ciclo biológico, e o momento em que cada tipo de produto relatado normalmente é aplicado.

**Figura 12 – Desenvolvimento do algodão**



Fonte: disponível em: <<https://www.agro.bayer.com.br/culturas/algodao>>. Acesso em: 6 jun. 2018

Com isso, além de todas as aplicações padrão realizadas, uma quantidade maior de inseticidas é despejada nas plantações de algodão. O entrevistado 1 (2018) relata que só para o controle do bicudo podem ser feitas 15 aplicações e, segundo o entrevistado 3 (2018), de 26 a 30 administrações gerais, chegando à quantidade estimada pela autora Berlim (2012) de 160 gramas de agrotóxicos a cada camiseta de malha. Esse resultado traz uma indagação: para gerar essa quantidade de agrotóxicos em uma camiseta, quanto de defensivos é aplicado em 1 hectare cultivado com algodão?

Considerando que 1 hectare de algodão produz cerca de 300 arrobas, sendo 120 arrobas de plumas após o beneficiamento (quebra de 60%), resultando em nove fardos de plumas, cada fardo tem em média 200 kg. Um fardo com 200 kg produz na fiação 170 kg de fio (quebra de 15%), que produz na tecelagem de malhas 164,90 kg de tecido de malha (quebra de 3%). Estimando que 1 kg de malha produz quatro camisetas tamanho médio (podendo variar conforme gramatura da malha), 164,90 kg produzem, aproximadamente, 659,6 camisetas. Se uma camiseta consome 160 gramas de agrotóxicos (0,16 kg), 659,6 camisetas consomem 105,536 kg – esse cálculo é para um fardo de pluma de 200 kg. Como 1 hectare produz em média nove fardos, tem-se  $105,536 \times 9 = 949,824$  kg de agrotóxicos administrados em 1 hectare de algodão (BERLIM, 2012; ENTREVISTADO 3, 2018).

O cálculo para a quantidade de fardos é feito conforme Equação 1:

$$\text{Fardos: } (120 \times 15/200) = 9 \quad (1)$$

Em que:

120 = a produção média em arrobas de 1 hectare;

15 = a quantidade de quilos de 1 arroba;

200 = o peso médio dos fardos de pluma.

O uso de agrotóxicos nas lavouras tem causado muita polêmica. A Associação Paranaense dos Expostos ao Amianto e Vítimas de Agrotóxicos (APREAA, 2018) relata que o Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo, com o consumo alcançando 7,3 litros por pessoa/ano. No Paraná, o índice é pior, chegando a 8,7 litros de agrotóxicos por pessoa/ano. Agrotóxicos são produtos tóxicos nocivos para a saúde. O fato de o estado do Paraná não ter nenhuma lavoura com certificação de algodão pode ter resultado no alto índice de consumo de pesticidas.

A Abrapa (2017) rebate essa informação relacionando o consumo de defensivos com a quantidade de hectares cultivados. Assim, esse índice cai para o sexto lugar. O Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos, mas a quantidade de quilos de ingredientes ativos por hectare (Kg i.a/ha) é inferior ao consumo em outros países. Ou seja, o Brasil consome quantidade maior de agrotóxicos, mas esses produtos são aplicados numa quantidade maior de hectares. A Figura 13 apresenta esta relação.

**Figura 13** – Consumo de defensivos no mundo relativo aos hectares

CONSUMO RELATIVO DE DEFENSIVOS NO MUNDO (kg i.a/ha)	PAÍS	CONSUMO
	1. HOLANDA	20,8
	2. JAPÃO	17,5
	3. BÉLGICA	12,0
	4. FRANÇA	6,0
	5. INGLATERRA	5,8
	6. BRASIL	4,2
	7. IUGOSLÁVIA	4,0
	8. ALEMANHA	4,0
	9. USA	3,4
	10. DINAMARCA	2,6

Fonte: disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-tematicas/insumos-agropecuarios/2017/90a-ro/app\\_gtfertilizantes\\_90ro\\_insumos.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-tematicas/insumos-agropecuarios/2017/90a-ro/app_gtfertilizantes_90ro_insumos.pdf)>. Acesso em: 16 ago. 2018

Pesquisas apontam os riscos que o uso de agrotóxicos pode causar aos seres humanos, à fauna e à flora e o aumento da incidência de disfunções no sistema endócrino de seres humanos pelo composto nonilfenol etoxilado e outros, também existentes na formulação de herbicidas. Estudos realizados com moluscos, peixes, répteis, pássaros e outros demonstram que a exposição a esses produtos pode até causar câncer de mama e de testículo (GHISELLI; JARDIM, 2007).

Com a aprovação do Projeto de Lei (PL) n.º 6.299/2002 na Câmara dos Deputados, que traz mudanças na fiscalização e no controle de agrotóxicos, entre outras modificações, críticos consideram que o uso pode aumentar ainda mais.

Antes do referido PL, para a aprovação de novo agrotóxico era preciso uma análise do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e do Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento (agricultura). Com a aprovação do projeto, será criada uma Comissão Técnica Nacional de Fitossanitários (CTNFito), com a finalidade de aprovar, ou não, propostas de novos agrotóxicos. Outra mudança no projeto propõe substituir o termo *agrotóxico* por *defensivo fitossanitário e produtos de controle ambiental*, expressão que desvaloriza a importância do produto, deixando-o com uma denominação mais amena (CAMPOS, 2018).

No dia 12 de agosto o Globo Rural divulgou em seu programa a possibilidade de a justiça federal retirar do mercado o herbicida glifosato, aplicado nas lavouras de soja. Ela deu 30 dias para o Ministério da Agricultura cancelar o registro dos produtos que contivessem o herbicida (CAMPOS, 2018). Esse mesmo agrotóxico é administrado nas lavouras de algodão. Se é perigoso para a saúde e pode causar câncer nesse segmento, os demais também podem estar em risco. A Anvisa tem a responsabilidade de concluir a avaliação toxicológica do produto até o fim de 2018.

## **Resultados da pesquisa acerca do algodão convencional**

O algodão cultivado de maneira convencional reflete aspectos que podem incidir em impactos ambientais. Esses aspectos estão relacionados na Figura 14 e no Quadro 4. Para mais informações, vide leis e normas na íntegra nos *sites* indicados.

**Figura 14** – Aspectos ambientais observados no cultivo do algodão convencional



Fonte: o autor (2018)

**Quadro 4** - Aspectos ambientais observados no cultivo do algodão convencional e requisitos legais

Aspecto ambiental	Possível impacto ambiental	Requisitos legais
<p><b>Lançamentos em água</b></p>	<p>Contaminação de lençol freático, rios e lagos, por conta do uso de agrotóxicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NR 31 (2013): Segurança e saúde no trabalho, na agricultura, na pecuária e na silvicultura, exploração florestal e aquicultura (BRASIL, 2013b).</li> </ul> <p>A norma visa cuidados com a limpeza dos equipamentos de aplicação dos agrotóxicos e da lavagem de veículos transportadores dos produtos, procurando não contaminar poços, rios, córregos nem quaisquer outras coleções de água.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Lei de crimes ambientais (BRASIL, 1998).</li> </ul> <p>Essa lei condena quem emitir resíduos ou carrear materiais em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas brasileiras, causando o perecimento de espécimes da fauna aquática, além de punir quem causar a diminuição de águas naturais, a erosão do solo ou a modificação do regime climático.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997).</li> </ul> <p>Considerando a água um recurso de domínio público, natural e limitado, a lei busca assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos e a prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos, de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981).</li> </ul> <p>A lei tem por objetivos a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, sendo um de seus princípios a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar, considerando atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais: tratamento e destinação de resíduos industriais líquidos e sólidos e disposição de resíduos especiais tais como de agroquímicos e suas embalagens.</p>

**Quadro 4** - Aspectos ambientais observados no cultivo do algodão convencional e requisitos legais (continuação)

<b>Lançamentos em terra</b>	Contaminação do solo em razão do uso de agrotóxicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Lei de crimes ambientais (BRASIL, 1998).</li> </ul> <p>Essa lei condena quem emitir resíduos ou carrear materiais em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas brasileiras, causando o perecimento de espécimes da fauna aquática, além de punir quem causar a diminuição de águas naturais, a erosão do solo ou a modificação do regime climático.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981).</li> </ul> <p>A lei tem por objetivos a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, sendo um de seus princípios a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar, considerando atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais: tratamento e destinação de resíduos industriais líquidos e sólidos e disposição de resíduos especiais tais como de agroquímicos e suas embalagens.</p>
<b>Uso de matéria-prima</b>	Contaminação da matéria-prima (algodão) com agrotóxicos	_____
<b>Uso de recursos naturais</b>	Uso de combustível em máquinas e caminhões (recurso não renovável)	_____
	Uso de água para irrigação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997).</li> </ul> <p>Considerando a água um recurso de domínio público, natural e limitado, a lei busca assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos e a prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos, de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.</p>
<b>Emissões para o ar</b>	Emissão de gases poluentes na atmosfera, emitidos por máquinas e caminhões	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Controle de Emissões Veiculares (Proconve) (BRASIL, 2013a).</li> </ul> <p>Dispõe sobre a inclusão no Proconve e estabelece limites máximos de emissão de ruídos para máquinas agrícolas e rodoviárias novas.</p>

Fonte: o autor (2018)

É possível verificar que os aspectos estão relacionados com a contaminação da água, do solo e da matéria-prima, por meio da utilização de agrotóxicos, de água para irrigação e de combustível em máquinas e caminhões, que também emitem gases poluentes na atmosfera.

### **Cultivo do algodão sustentável**

A pesquisa acerca do cultivo do algodão sustentável foi realizada em uma associação no estado do Mato Grosso do Sul, também com visita a uma fazenda produtora referência na área de algodão sustentável. A cultura do algodão sustentável dá-se em vários estados brasileiros, com certificação e selo ABR. Muitas fazendas também possuem o licenciamento BCI. O cultivo da fibra, além de obedecer à legislação vigente, é acompanhado pelos órgãos que certificam o processo na cultura. O certificado ABR é gerado pelas certificadoras credenciadas conforme o estado, como a ABNT, e é válido para a safra certificada (ABRAPA, 2018b).

O Programa ABR foi lançado pela Abrapa no fim de 2012. Ele é sustentado pelos pilares social, ambiental e econômico e é fruto do Instituto Algodão Social (IAS), que criou o Selo Algodão Socialmente Correto, em parceria com a ABNT, em 2007, estabelecendo normas trabalhistas e ambientais na produção da fibra no Mato Grosso (INSTITUTO ALGODÃO SOCIAL, 2018).

Conforme o IAS (2018), a Abrapa levou em 2009 essa experiência aos demais estados produtores de algodão por meio do Programa Socioambiental da Produção de Algodão (Psoal). Visando melhorar a produção em todo o país por meio da união dos cotonicultores brasileiros em regras únicas de certificação, o Programa ABR passou a valer a partir da safra 2012/2013. A adesão ao programa é voluntária e representa um avanço na consolidação da cotonicultura nos estados produtores de algodão do Brasil, assegurando a posição do país entre os cinco maiores *players* do mercado mundial da pluma.

Considerando que questões relativas ao meio ambiente são importantes e que o consumidor está progressivamente motivado a adquirir peças que disponibilizem informações acerca da qualidade dos produtos, cada vez mais produtores e empresas aderem ao algodão sustentável. Atualmente, o Mato Grosso

do Sul possui 74% das suas lavouras de algodão com certificação ABR (ENTREVISTADO 2, 2018).

Para o algodão ser qualificado como sustentável e receber certificação e selo, o produtor associado deve cumprir requisitos que fazem parte do regulamento da ABR, tais como:

- ter cadastro completo apresentando documentos comprobatórios;
- escolher se quer participar do licenciamento para comercialização de BCI, o que é opcional;
- fornecer informações referentes às plantações, para elaboração do relatório de indicadores de base e de resultados;
- passar por avaliação de equipe técnica, baseada nos critérios de sustentabilidade adotados pelo Programa ABR, que levantará o nível de conformidade da fazenda produtora (ABRAPA, 2013b).

Segundo a Abrapa (2018b), para ter direito ao Certificado de Conformidade ABR, a unidade produtora (fazenda), por Cadastro Específico do INSS (CEI) ou Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), deve atingir a cada safra sucessiva, desde a sua adesão ao Programa ABR, níveis de conformidade, como: na primeira safra (ano safra), no mínimo 85%, de acordo com a lista de verificação para certificação da propriedade; e da segunda safra em diante o seu nível de conformidade deve elevar-se progressivamente em no mínimo 2% a cada nova safra, até atingir o objetivo máximo e ideal do Programa ABR, ou seja, 100%, com o mínimo de 90% para novas certificações.

A lista de verificação possui 179 itens e é chamada de Verificação para Certificação do Programa (VCP). Esses itens estão organizados em oito critérios:

1. Contrato de trabalho;
2. Proibição de trabalho infantil;
3. Proibição de trabalho análogo a escravo, degradante ou indigno;
4. Liberdade de associação sindical;
5. Proibição de discriminação de pessoas;
6. Segurança, saúde ocupacional e meio ambiente do trabalho (NR 31);
7. Desempenho ambiental;
8. Boas práticas agrícolas.

A Figura 15 exemplifica os prazos e os percentuais que devem ser atingidos nos critérios (ABRAPA, 2018b; ENTREVISTADO 2, 2018).

**Figura 15** – Simulação em condição ideal, com certificação da unidade produtiva em todas as safras de adesão



Fonte: disponível em: <<http://www.abrapa.com.br>>. Acesso em: 20 jul. 2018

Como resultado do processo de certificação objeto desse regulamento, é emitido o certificado de conformidade pelo Programa ABR e autorizada a emissão do selo ABR. As produtoras deverão exercer melhoria contínua e podem ter a certificação cancelada se no período de validade praticar infrações, conforme Regulamento do Programa ABR (ABRAPA, 2013).

Sob a liderança da Abrapa, que atua pela causa da sustentabilidade no Brasil, o agronegócio do algodão é potencializado com o Programa ABR, o qual possui acordo de *benchmarking* com a BCI, que é um órgão como o ABR, mas a nível mundial, que visa aperfeiçoar a subsistência e o desenvolvimento econômico nas áreas cotonicultoras e reduzir o impacto ambiental do algodão. Envolve agricultores que participam num ciclo contínuo de aprendizagem e melhorias e é o mecanismo central para avaliar se os agricultores podem cultivar e vender *better cotton* (ABRAPA, 2013).

Segundo a Abrapa (2013), o principal benefício ao produtor certificado ABR que fez a opção pelo licenciamento BCI é o registro de sua produção no sistema Better Cotton Tracer (BCT), da BCI, que permite o controle de origem e rastreamento do algodão no mercado. O produtor também recebe a certificação internacional de produtor licenciado de *better cotton*.

As fazendas produtoras e parceiras do ABR que querem obter a certificação BCI devem cumprir alguns princípios, como:

- adotar um programa de controle de pragas, prezando por uma lavoura saudável e prevenindo o ataque de pragas por meio do aprimoramento de populações de insetos benéficos;
- utilizar água de maneira eficiente, zelando por sua disponibilidade e otimizando o uso;
- cuidar da saúde do solo, mantendo e incrementando a estrutura e fertilidade, aplicando nutrientes conforme a necessidade da cultura e da época, melhorando a aplicação e a dosagem, buscando minimizar a erosão e contendo a movimentação do solo, a fim de proteger fontes de água potável e outros cursos d'água contra o escoamento de superfície;
- conservar os habitats naturais, adotando práticas que aumentem a biodiversidade na propriedade do produtor de algodão;
- zelar e preservar pela qualidade da fibra, cuidando na colheita e no armazenamento do algodão em caroço, de modo que se minimizem impurezas, danos e contaminações, além de quesitos sociais (ABRAPA, 2018a).

O produtor precisa cumprir todos os critérios estabelecidos. Caso contrário, terá disponível um plano de apoio e de desenvolvimento para que possa se ajustar em certo prazo. Segundo Ecycle (2018a), essas certificações são benéficas, pois a produção de algodão é responsável pela sobrevivência de mais de 100 milhões de produtores no mundo todo e por milhares no Brasil, que dependem do algodão na cadeia têxtil. Sem contar os subprodutos gerados pela fibra, como óleo, biodiesel, farelo para alimentação animal e outros. A Figura 16 apresenta o treinamento numa fazenda de algodão no Amapá.

**Figura 96** – Treinamento em fazenda de algodão no Amapá



Fonte: disponível em: <<http://www.amapa-ma.com.br/2016/03/08/treinamento-de-mip-mid-e-mipd>>. Acesso em: 29 jan. 2018

O processo para cultivo do algodão sustentável é similar ao convencional no tocante aos métodos empregados: rotação de culturas; sementes transgênicas e manutenção de certo percentual da fazenda com sementes não transgênicas; aquisição de novas sementes a cada safra, por conta do processo de deslincamento necessário e visando à produtividade; sem necessidade de irrigação, em função do clima favorável; e utilização dos mesmos tipos de produto durante o período de cultivo (agrotóxicos, fertilizantes químicos, desfolhantes, maturadores etc.). A diferença está nos controles existentes pelos órgãos certificadores que atuam em relação ao algodão sustentável (ENTREVISTADO 2, 2018).

Quanto à carga de defensivos químicos aplicada nas lavouras de algodão, o Entrevistado 2 (2018) relata que a quantidade administrada pode ser um pouco maior do que em outras culturas, porque a cultura do algodão tem mais pragas que as demais e ainda pragas específicas, como o bicudo-do-algodoeiro, que só ataca o algodão. Reforça que as fazendas que trabalham com os programas ABR e BCI tem vantagem em nível de sustentabilidade, pois os critérios de conformidade que a fazenda deve alcançar para receber a certificação são benéficos também para as demais culturas, como o milho e a soja.

Dados fornecidos pela Abrapa demonstram que a fazenda CM<sup>3</sup>, na safra 2016/2017, aplicou 25% menos agrotóxicos no controle de pragas do que na safra

---

<sup>3</sup> Informação sigilosa.

2015/2016. Esse resultado foi possível graças à combinação de conhecimento técnico, *software* para monitoramento e eficiência operacional, aliados aos programas de certificação (ROCHA, 2018). Esses rigorosos controles não ocorrem no cultivo convencional.

### Resultados da pesquisa acerca do algodão sustentável

O algodão cultivado de maneira sustentável reflete alguns aspectos que podem incidir em impactos ambientais. Esses aspectos estão relacionados na Figura 17 e no Quadro 5. Para mais informações, vide leis e normas na íntegra nos *sites* indicados.

**Figura 17** – Aspectos ambientais observados no cultivo do algodão sustentável



Fonte: o autor (2018)

**Quadro 5** - Aspectos ambientais observados no cultivo do algodão sustentável e requisitos legais

Aspecto ambiental	Possível impacto ambiental	Requisitos legais
Lançamentos em água	Contaminação de lençol freático, rios e lagos por causa do uso de agrotóxicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo de Verificação para a Certificação do Programa Algodão Brasileiro Responsável.</li> </ul> <p>O Protocolo de Verificação para Certificação ABR é uma ferramenta criada para os técnicos que atuam nas unidades produtivas e para os auditores externos. Ela possui 179 itens de Verificação para Certificação da Propriedade (VCP), organizados em oito critérios, englobando a NR 31.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• NR 31 (2013): Segurança e saúde no trabalho, na agricultura, na pecuária e na silvicultura, exploração florestal e aquicultura (BRASIL, 2013b).</li> </ul> <p>A norma visa cuidados com a limpeza dos equipamentos de aplicação dos agrotóxicos e da lavagem de veículos transportadores dos produtos, procurando não contaminar poços, rios, córregos nem quaisquer outras coleções de água.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Lei de crimes ambientais (BRASIL, 1998).</li> </ul> <p>Essa lei condena quem emitir resíduos ou carrear materiais em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas brasileiras, causando o perecimento de espécimes da fauna aquática, além de punir quem causar a diminuição de águas naturais, a erosão do solo ou a modificação do regime climático.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997).</li> </ul> <p>Considerando a água um recurso de domínio público, natural e limitado, a lei busca assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos e a prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos, de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981).</li> </ul> <p>A lei tem por objetivos a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, sendo um de seus princípios a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar, considerando atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais: tratamento e destinação de resíduos industriais líquidos e sólidos e disposição de resíduos especiais tais como de agroquímicos e suas embalagens.</p>

**Quadro 5** - Aspectos ambientais observados no cultivo do algodão sustentável e requisitos legais (continuação)

<b>Lançamentos em terra</b>	Contaminação do solo em razão do uso de agrotóxicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo de Verificação para a Certificação do Programa Algodão Brasileiro Responsável.</li> </ul> <p>O Protocolo de Verificação para Certificação ABR é uma ferramenta criada para os técnicos que atuam nas unidades produtivas e para os auditores externos. Ela possui 179 itens de Verificação para Certificação da Propriedade (VCP), organizados em oito critérios, englobando a NR 31.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981).</li> </ul> <p>A lei tem por objetivos a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, sendo um de seus princípios a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar, considerando atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais: tratamento e destinação de resíduos industriais líquidos e sólidos e disposição de resíduos especiais tais como de agroquímicos e suas embalagens.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Lei de crimes ambientais (BRASIL, 1998).</li> </ul> <p>Essa lei condena quem emitir resíduos ou carrear materiais em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas brasileiras, causando o perecimento de espécimes da fauna aquática, além de punir quem causar a diminuição de águas naturais, a erosão do solo ou a modificação do regime climático.</p>
<b>Uso de matéria-prima</b>	Contaminação da matéria-prima (algodão) com agrotóxicos	_____

**Quadro 5** - Aspectos ambientais observados no cultivo do algodão sustentável e requisitos legais (continuação)

<b>Uso de recursos naturais</b>	Uso de combustível em máquinas e caminhões (recurso não renovável)	
	Uso de água para irrigação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo de Verificação para a Certificação do Programa Algodão Brasileiro Responsável.</li> </ul> <p>O Protocolo de Verificação para Certificação ABR é uma ferramenta criada para os técnicos que atuam nas unidades produtivas e para os auditores externos. Ela possui 179 itens de Verificação para Certificação da Propriedade (VCP), organizados em oito critérios, englobando a NR 31.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997).</li> </ul> <p>Considerando a água um recurso de domínio público, natural e limitado, a lei busca assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos e a prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos, de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.</p>
<b>Emissões para o ar</b>	Emissão de gases poluentes na atmosfera, emitidos pelas máquinas e caminhões	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Controle de Emissões Veiculares (Proconve) (BRASIL, 2013a).</li> </ul> <p>Dispõe sobre a inclusão no Proconve e estabelece limites máximos de emissão de ruídos para máquinas agrícolas e rodoviárias novas.</p>

Fonte: o autor (2018)

Verifica-se que esses aspectos estão relacionados com a contaminação da água, do solo e da matéria-prima, com o uso de agrotóxicos, de água para irrigação e de combustível em máquinas e caminhões, que também emitem gases poluentes na atmosfera. Lembrando que o sistema sustentável possui mais controle por parte dos órgãos certificadores, reduzindo o número de processos.

### **Cultivo do algodão orgânico**

A pesquisa acerca do cultivo do algodão orgânico foi realizada por meio de questionário respondido por pesquisador da Embrapa, por entrevista com cooperativa de algodão orgânico e com base em documentos do Ministério da

Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento, parceria entre Embrapa e Sebrae, que relatam o manejo do algodão colorido orgânico no Nordeste brasileiro.

Diferentemente do que muitos pensam, o algodão colorido existe há muitos anos na natureza; ele é tão antigo quanto o algodão branco. Espécies nativas foram encontradas em escavações no Peru e no Paquistão, há mais de 4.500 anos. O problema é que esse tipo de algodão tem as fibras curtas e fracas, não sendo adequado para a fabricação de fios e tecidos. Por isso, pesquisadores da Embrapa Algodão buscaram melhorar a resistência e o seu comprimento, trabalho que é chamado de melhoramento genético do algodão colorido (EMBRAPA, 2018a).

O algodão é uma planta hermafrodita. Então, um dia antes de a flor do algodão abrir, é retirado da planta tudo que é masculino, ficando apenas o que é feminino. Colhe-se a flor masculina de outra planta e ela é colocada com a flor fêmea, a fim de realizar o cruzamento. O cruzamento dessa flor transforma-se em frutos e gera sementes, que são plantadas, avaliadas e selecionadas, dando origem às plantas de algodão colorido que conhecemos, mas com maior resistência e fibra mais longa (EMBRAPA, 2018a).

Segundo Embrapa (2018a), o melhoramento foi desenvolvido pelos pesquisadores com a coleta de várias amostras da planta selvagem no interior do Nordeste brasileiro e de sementes de espécies de plantas estrangeiras, criando um banco de sementes ou banco de germoplasma<sup>4</sup>.

Em nível de conhecimento, os pesquisadores, por meio das experiências, conseguiram variedades que denominaram de:

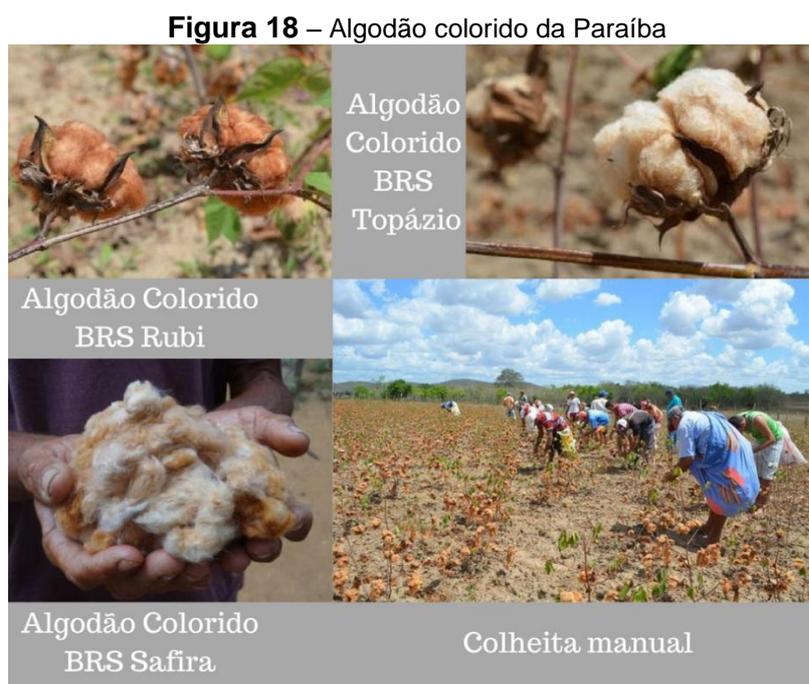
- BRS 200 marrom: produz algodão marrom-claro;
- BRS verde: fibra verde, resultante do cruzamento de algodão estrangeiro verde com fibra branca;
- BRS rubi: de cor marrom-escura ou avermelhada, resultado do cruzamento de algodão marrom-escuro estrangeiro com fibra branca;
- BRS safira: tem as mesmas características de cor que o BRS Rubi;

---

<sup>4</sup> Formado da identificação, caracterização e preservação de células germinativas de alguns seres vivos, sejam animais, sejam vegetais, conservando as diferenças existentes, como: cor, tamanho, comportamento, resistência etc., para que possamos mais tarde utilizar, se necessário, as características mais importantes. Informações disponíveis em: <[https://www.embrapa.br/contando-ciencia/biotecnologia/-/asset\\_publisher/wNet9XcMILFn/content/banco-de-germoplasma/1355746?inheritRedirect=false](https://www.embrapa.br/contando-ciencia/biotecnologia/-/asset_publisher/wNet9XcMILFn/content/banco-de-germoplasma/1355746?inheritRedirect=false)>. Acesso em: 21 jul. 2018.

- BRS topázio: variedade de fibra marrom-clara, oriunda do cruzamento de plantas estrangeiras de cor marrom com plantas de fibra branca. A BRS topázio é considerada a melhor fibra colorida entre as variedades criadas pela Embrapa Algodão, pois possui fibras fortes (EMBRAPA, 2018a).

A Figura 18 apresenta alguns tipos de algodão.



Fonte: disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/10364479/experiencia-brasileira-com-algodao-colorido-organico-sera-compartilhada-com-paises-do-mercosul>>. Acesso em: 21 jul. 2018

No ano 2000 a Embrapa iniciou as pesquisas com algodão orgânico colorido, que é hoje cultivado por famílias no Nordeste brasileiro, produzindo uma fibra ecologicamente correta. No sistema agroecológico, o agricultor não pode utilizar produtos químicos industrializados, como adubos, inseticidas, herbicidas, fungicidas e outros poluidores do solo e da água. Isso acaba sendo vantajoso para o agricultor, pois ele não precisa comprar esses insumos, que possuem alto custo, nem se preocupar com o transporte, a armazenagem ou demais cuidados de manuseios necessários ao lidar com agrotóxicos perigosos prejudiciais à saúde e ao meio ambiente (EMBRAPA, 2018a).

Os algodões coloridos têm vantagem em relação ao branco. Eles não precisam passar pelo processo de tingimento, que dá cor aos tecidos, pois são coloridos naturalmente, reduzindo de modo significativo o uso de água, não tendo

aplicação de corantes nem gerando efluentes, que podem contaminar cursos d'água (ALBUQUERQUE, 2018).

Embrapa (2018a) explica que defensivos e fertilizantes são necessários, mas no sistema agroecológico os adubos químicos são substituídos por adubos naturais, como pó de rocha, esterco de curral, esterco de frango e outros. Para o controle de pragas e doenças, utilizam-se extratos vegetais, por meio de cultivo de plantas que são capazes de atrair formigas e outros insetos, como o gergelim, também realizando o monitorando da plantação e retirando as pragas de botões florais atacados.

Acerca de seu cultivo, Souza (2000) argumenta que a cultura do algodão orgânico considera a rotação de culturas para diminuir a exaustão do solo. São utilizados composto e adubo orgânicos, a capina é feita manual e mecanicamente e também ocorre o lançamento de insetos benéficos e uso de armadilhas para controle de pragas em vez de pesticidas, além de métodos naturais para desfolhar a cultura. Outra prática comum adotada pelos agricultores de algodão orgânico é o sistema de cultivo consorciado. Ou seja, na mesma área e época em que se planta o algodão, também se plantam outras culturas, comumente feijão e milho (ALBUQUERQUE, 2018).

Uma das primeiras análises que devem ser efetuadas para o cultivo do algodão orgânico é a verificação do tipo de solo. Dependendo do solo, a planta estará mais sujeita à infestação de pragas, como em solos de enxurrada e de baixada, por serem úmidos durante o inverno. Já em solos de tabuleiros – arenosos, com baixos teores de matéria orgânica e nutrientes, baixa capacidade de reter água e lençol freático profundo –, a incidência de pragas é menor, mas a produtividade do algodoeiro também é regular por causa da baixa fertilidade do solo (QUEIROGA; CARVALHO; CARDOSO, 2008).

A fazenda produtora e o algodão para ser comercializado como orgânico precisam de certificação, seja na cultura da fibra branca, seja na da fibra colorida. No Brasil, uma agência atestada que promove essa certificação é a International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM, ou, em português, Federação Internacional de Movimentações da Agricultura Orgânica). A iniciativa é voluntária, todo o processo é inspecionado e garante que o algodão orgânico seja produzido de acordo com um conjunto mínimo de normas (IEA, 2018).

Por enquanto, apenas 1% do algodão produzido no Brasil é orgânico e a produção mundial de fibras orgânicas é de 0,03%. Um dos fatores para a pouca adesão são os altos custos para a certificação, mas o mercado é promissor. No estado da Paraíba, existem seis municípios certificados, envolvendo 50 associações de produtores que cultivam o BRS 200 marrom (BELTRÃO; AMORIM, 2006; MODENA, 2011).

A Justa Trama (2018), cadeia produtiva que trabalha com algodão orgânico, tem duas cooperativas produtoras, uma no Ceará e outra no Mato Grosso do Sul. As áreas cultivadas têm em torno de 0,5 a 5 hectares, chegando a 60 hectares a soma das áreas no Mato Grosso do Sul, com produção aproximada de 800 kg/hectare, entre as cores branco, marrom e verde. Como a produção é familiar, o trabalho é manual e o beneficiamento adaptado para essa realidade, ficando os fardos da pluma com cerca de 90 kg. O algodão no Ceará é certificado pela Fair Trade International (FLO), que permite exportação para qualquer país, e pela certificadora nacional IBD Certificações. Já no Mato Grosso do Sul, o algodão orgânico é certificado pela IBD desde 2007.

A produção de algodão com certificação FLO está ligada a várias questões ambientais: uso extensivo de agroquímicos e excessivo de água – no Brasil o algodão orgânico não utiliza sistema de irrigação; ele depende dos períodos de chuvas. Para obter a certificação, o programa proíbe o uso de produtos químicos perigosos e de sementes de algodão geneticamente modificadas, a fim de proteger a saúde e a segurança dos agricultores. Também promove o uso eficiente da água, além de auxiliar os agricultores a se adaptarem às mudanças climáticas. Uma grande porcentagem do algodão *fair trade* tem certificação orgânica (FAIRTRADE, 2018).

A não utilização de sementes geneticamente modificadas nas lavouras de algodão orgânico, assim como de nenhum tipo de agroquímico, também é defendida por Albuquerque (2018). O pesquisador relata que a prática do cultivo orgânico preconiza o equilíbrio entre as espécies. Quando se faz preciso algum tipo de controle específico, este se dá com produtos naturais permitidos para o cultivo orgânico.

A Timirim (2018) é uma empresa localizada em São Paulo que utiliza somente algodão orgânico em suas coleções, provenientes dos estados do Ceará, da

Paraíba, do Piauí, de Pernambuco e do Rio Grande do Norte. No *site* da organização há a explicação de que o cultivo do algodão orgânico tem baixo impacto ambiental. Os métodos utilizados na produção de orgânicos mantêm a fertilidade do solo, eliminam o uso de pesticidas e fertilizantes químicos, preservando a biodiversidade e as fontes de água.

O cultivo de algodão orgânico consome 91% menos água, emite 46% menos gases de efeito estufa, reduzem em 70% as emissões responsáveis pela acidificação dos oceanos, diminui em 26% a eutrofização (excesso de nutrientes na água, aumentando o número de algas) e usa 62% menos energia primária, pois a maior parte do trabalho é manual. Isso também resulta em qualidade superior da pluma, pois os resíduos são cuidadosamente separados (TIMIRIM, 2018).

Albuquerque (2018) explica que a cultura do algodão orgânico no Nordeste brasileiro não utiliza sistema de irrigação; trata-se de cultivo de sequeiro – quando as plantas crescem sem a necessidade de adição de água ao solo. Mas existe uma limitação para a produção no semiárido: os períodos de seca refletem na quebra constante de safras. Consequentemente, tem-se prejuízo para quem planta e necessita da venda, assim como para quem conta com essa matéria-prima na sua produção.

Conforme o Entrevistado 3 (2018), a busca por produtos melhores para o ser humano é uma questão de conscientização e de acesso às informações, o que a grande maioria da população não tem. Ele afirma que as pessoas optam por produtos como o algodão convencional considerando ser o melhor, mas desconhecem que o Brasil usa 25% dos agrotóxicos do mundo, reforçando a descrição de Berlim (2012), que confirma que uma camiseta de algodão possui aproximadamente 160 gramas de agrotóxicos. As aplicações de agrotóxicos em plantações que não são orgânicas são de 26 a 30 administrações.

### **Resultados da pesquisa acerca do algodão orgânico**

O algodão orgânico cultivado no Brasil reflete aspectos de impacto ambiental ínfimos. A Figura 19 apresenta os aspectos ambientais observados no cultivo do algodão orgânico.

**Figura 19** – Aspectos ambientais observados no cultivo do algodão orgânico

**A CULTURA DO ALGODÃO ORGÂNICO REFLETE  
IMPACTO AMBIENTAL ÍNFIMO**



Fonte: o autor (2018)

## RESULTADOS DA PESQUISA INTER-RELACIONANDO OS TRÊS TIPOS DE ALGODÃO

Os relatos anteriores descrevem os processos realizados no cultivo dos algodões convencional, sustentável e orgânico (branco e colorido). Essas atividades agrícolas apresentam aspectos de impacto ambiental, como: lançamento de agrotóxicos no solo e na água, com o uso de água para irrigação; e contaminação da matéria-prima, por meio da utilização de combustível em máquinas e caminhões e nas emissões de gases poluentes na atmosfera. Conforme o algodão analisado e o tamanho da lavoura, esses aspectos podem ser maiores, menores e até inexistentes.

Foram consideradas as leis e normas existentes, que fiscalizam as atividades agrícolas, julgando que elas são cumpridas. De acordo com o tipo de algodão, confirma-se que pode existir maior controle por parte de órgãos certificadores, além das leis vigentes. Ainda, agricultores associados possuem suporte pelas associações. Com base nesses levantamentos, nos processos detalhados em cada tipo de algodão e na metodologia especificada no projeto, formulou-se o Quadro 6 com o índice ecológico no cultivo do algodão.

**Quadro 6 - Índice ecológico aplicado em cada tipo de algodão**

Tipo de algodão	Possível impacto ambiental no cultivo de algodão						Índice ecológico no cultivo do algodão
	Contaminação de lençol freático, rios e lagos pelo uso de agrotóxicos	Contaminação do solo pelo uso de agrotóxicos	Contaminação da matéria-prima (algodão), pelo uso de agrotóxicos	Uso de combustível em máquinas e caminhões	Uso de água para irrigação	Emissão de gases poluentes, emitidos por máquinas e caminhões	
<b>Convencional (não associado)</b>	Impacto existente; com controle definido por lei; relevância alta	Impacto existente; com controle definido por lei; relevância alta	Impacto existente; sem controle; relevância alta	Impacto existente; variável conforme m <sup>2</sup> cultivado; sem controle; relevância baixa	Impacto existente; com controle definido por lei; relevância baixa	Impacto existente; variável conforme m <sup>2</sup> cultivado; com controle definido por lei; relevância baixa	7,5
<b>Convencional (associado)</b>	Impacto existente; com controle definido por lei; relevância alta	Impacto existente; com controle definido por lei; relevância alta	Impacto existente; sem controle; relevância alta	Impacto existente; variável conforme m <sup>2</sup> cultivado; sem controle; relevância baixa	Impacto existente; com controle definido por lei; relevância baixa	Impacto existente; variável conforme m <sup>2</sup> cultivado; com controle definido por lei; relevância baixa	8,0
<b>Sustentável (Certificação ABR ou BCI)</b>	Impacto existente; com controle definido por lei e por órgão certificador; relevância média	Impacto existente; com controle definido por lei e por órgão certificador; relevância média	Impacto existente; sem controle; relevância média	Impacto existente; variável conforme m <sup>2</sup> cultivado; sem controle; relevância baixa	Impacto existente; com controle definido por lei e por órgão certificador; relevância baixa	Impacto existente; variável conforme m <sup>2</sup> cultivado; com controle definido por lei; relevância baixa	9,0
<b>Orgânico branco e colorido (certificação FLO ou IBD)</b>	Impacto ínfimo	Impacto ínfimo	Impacto ínfimo	Impacto ínfimo	Impacto ínfimo	Impacto ínfimo	10

ABR: Algodão Brasileiro Responsável; BCI: Better Cotton Initiative; FLO: Fair Trade International.

Fonte: o autor (2018)

## FIAÇÃO

A fiação é o processo inicial de transformação das fibras em fios. No caso dos tecidos de malha, as fibras são as plumas do algodão, oriundas da lavoura. Segundo Souza (2000), na fiação o algodão convencional, sustentável ou orgânico passa pelos mesmos processos, porém o algodão orgânico é monitorado pelas empresas certificadoras. Existem procedimentos padrões para a produção dos fios com algodão orgânico, mas que alteram os métodos, como a limpeza das máquinas, para evitar a contaminação das fibras com o algodão convencional, pois essas empresas trabalham com ambas as matérias-primas. Isso gera tempo de parada de máquina e, conseqüentemente, aumento no custo do produto.

O algodão em pluma é encaminhado das algodozeiras ou beneficiadoras à indústria têxtil sob a forma de fardos de aproximadamente 200 kg (com exceção do algodão orgânico, com fardos menores). Nesses fardos a matéria-prima está fortemente comprimida e misturada com impurezas, como: resto de folhas, sementes, partes de capulho e terra. Em geral, esse material é denominado de não fibroso (AMPA, 2018).

Araújo e Castro (1986) descrevem que para a produção de fios de algodão são realizadas três etapas: limpeza ou depuração das fibras; preparação das fibras; e fiação propriamente dita. Conforme a Ampa (2018), todas essas etapas possuem diversos equipamentos/máquinas, cada um com um objetivo específico. O algodão precisa ser misturado para garantir padrão de qualidade do fio. Então, abridores realizam a abertura de vários fardos para iniciar a limpeza das fibras, dividindo o algodão em flocos. Nesse momento o algodão é misturado homogêaneamente e as impurezas são removidas, separando as fibras do material não fibroso. As fibras ficam dispostas como uma massa desalinhada e uniforme, prontas para a cardagem.

Essa massa de fibras em forma de flocos é encaminhada para a carda, equipamento que continua o processo de limpeza e abertura entre as fibras, transformando a manta de fibras em um fino véu, em seguida paralelizando as fibras e condensando-as em forma de cabo ou fita. Da carda, o algodão em forma de cabo pode seguir direto para o passador, ou para a penteadeira, conforme o tipo de fio que se deseja produzir (AMPA, 2018).

No processo de penteagem, a penteadeira elimina fibras curtas, *neps*<sup>1</sup> e impurezas do material. O produto final desse processo são fios penteados, uniformes, finos, sedosos e flexíveis, a partir de fibras longas. Os fios penteados são o grande diferencial no mercado; são mais finos e mais fortes. O algodão em cabo, quando enviado diretamente para o passador, pode produzir fios cardados e fios cardados *open end* (AMPA, 2018), (PEREIRA *et al.*, 2005).

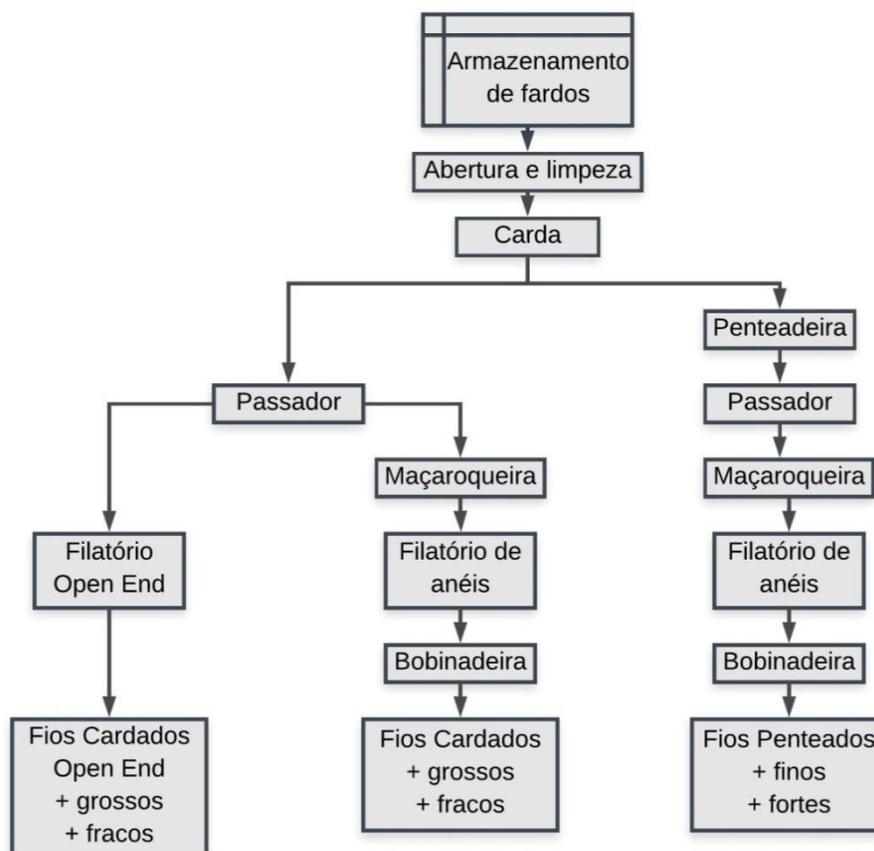
A Figura 20 apresenta o fluxograma de uma fiação convencional, com a abertura, a limpeza e a carda na primeira etapa do processo. Da penteadeira até a maçarqueira, entramos na preparação para a fiação, que é a segunda fase; e do filatório a anéis e bobinadeira à fiação propriamente dita, terceira e última etapa. O filatório a anéis tem como finalidades a estiragem do cabo de algodão e a torção final das fibras. Por sua vez, a bobinadeira, também conhecida como conicaleira, tem a função de acondicionar os fios em bobinas (SENAI, 2015).

No processo de bobinagem é utilizado um lubrificante sólido, a parafina, cujo propósito consiste em garantir produtividade no setor de tecelagem de malhas, minimizando o atrito entre fibra e metal e consequentemente a quebra do fio por causa da alta rotação. Segundo Tabatex Comércio e Representações Têxteis (2018), o fio sem parafinagem causa o aumento de pontos caídos e buracos nas malhas. O atrito do fio é reduzido em 40 a 50% por meio da parafinagem correta nas matérias-primas e títulos de fio. É aplicado cerca de 1 grama de parafina por quilo de fio. Algumas fiações também apostam em valores de 0,5 a 0,6 grama de parafina por quilo de fio.

---

<sup>1</sup> Neps é um emaranhado de fibras formado durante o processo de colheita, descaroçamento e processamento das fibras na fiação (SENAI, 2015, p. 60).

**Figura 20** – Fluxograma do processo de fiação



Fonte: Mariano (2002 *apud* PEREIRA, 2018)

Em Pereira (2018), entendemos que os fios cardados passam pelo mesmo processo que os fios penteados; são produzidos pelo sistema de filatório de anéis, porém apresentam uma fase a menos: eles não passam pela penteadeira, que separa as fibras curtas das longas. Os fios cardados *open end* passam pelo menor fluxo produtivo entre todos os tipos de fios; eles passam pela carda, pelo passador e pelo filatório a rotor. São fios de qualidade inferior à do cardado.

Ainda existem outros tipos de sistema de fiação, como a fiação fiada, que é por meio de filatório a jato de ar, que faz o entrelaçamento das fibras em vez da torção. Sua utilização é menos frequente na indústria de fiação. Há também a fiação química, que usa matérias-primas artificiais ou sintéticas, como poliamida, poliéster, acrílico etc. (SENAI, 2015).

Nas empresas de fiação, um dos aspectos observados é a emissão de pó de algodão, mas, segundo Stang e Silva (2010), esse resíduo não agride ou degrada o meio ambiente; não há provas contrárias, pois são resíduos de matéria-prima

vegetal. Normalmente, os resíduos de pó são coletados e vendidos para empresas que produzem fios de baixa qualidade, para enchimento de almofadas e artesanato. O uso do lubrificante parafina na produção do fio não chega a refletir em impacto ambiental. Mesmo que essa aplicação fosse eliminada ou substituída por produtos naturais, a preparação no beneficiamento ainda seria necessária, para retirar as substâncias naturais existentes na composição do algodão, como a pectina.

### Resultados da pesquisa acerca dos processos na fiação

O setor de fiação não reflete em aspectos de impacto ambiental, ou pelo menos eles não são mensuráveis. A Figura 21 apresenta os aspectos ambientais encontrados na fiação, e o Quadro 7, o índice ecológico.

**Figura 101** – Aspectos ambientais observados na fiação

## O SETOR DE FIAÇÃO TEM IMPACTO AMBIENTAL NÃO MENSURÁVEL



Fonte: o autor (2018)

**Quadro 7** - Índice ecológico aplicado na fiação

Setor	Possível impacto ambiental na fiação	Índice ecológico na fiação
Fiação	Impacto não existente ou não mensurável	10

Fonte: o autor (2018)

## TECELAGEM DE MALHAS

Após a fiação, os fios de algodão são encaminhados para a tecelagem de malhas, a fim de se produzir a malha. O tecido de malha é criado pelo entrelaçamento de um fio com ele mesmo, formando laçadas (SENAI MIX DESIGN, 2015). Segundo Witkoski (2018), para a produção de um tecido de meia malha, também conhecido como *jersey* simples, é necessária uma máquina específica, chamada de tear circular monofrontura, ou seja, um tear que possui apenas um cilindro, um jogo de agulhas e um jogo de platinas.

O tear pode ter diâmetros diferentes e também quantidade de agulhas e platinas diversificadas. O primeiro tear circular foi inventado pelo reverendo William Lee de Calverton em Nottingham, na Inglaterra, em 1589. O instrumento era manual, de malha de trama para meias e tinha 16 agulhas em forma de gancho (ARAÚJO; CASTRO, 1986).

Conforme Witkoski (2018), os fios que abastecem a tecelagem de malhas ficam em um depósito separados por lote. Eles não devem ser misturados, para evitar diferenças de tonalidades na malha. No momento da preparação do tear, os fios são transportados do depósito para a máquina e colocados em suportes, chamados de gaiolas, que podem ser circulares ou laterais ao tear. Quando a máquina está preparada, ela é acionada para que a malha comece a ser produzida.

Em função da alta rotação<sup>1</sup> em que as máquinas trabalham nas indústrias e para evitar o desgaste por causa do atrito, é utilizado um lubrificante nas agulhas e platinas, que operam em alta velocidade juntamente com o fio no momento da construção da malha. A lubrificação nos teares circulares é realizada por um sistema de lubrificação, normalmente automático, cuja finalidade é proteger o cilindro, o disco, o sistema de cames, agulhas e platinas, que são componentes da máquina. O óleo lubrificante é pulverizado nos pontos de atrito por meio de uma mistura de óleo e ar comprimido, formando um fino filme de óleo, evitando o desgaste do tear (ARAÚJO; CASTRO, 1986).

---

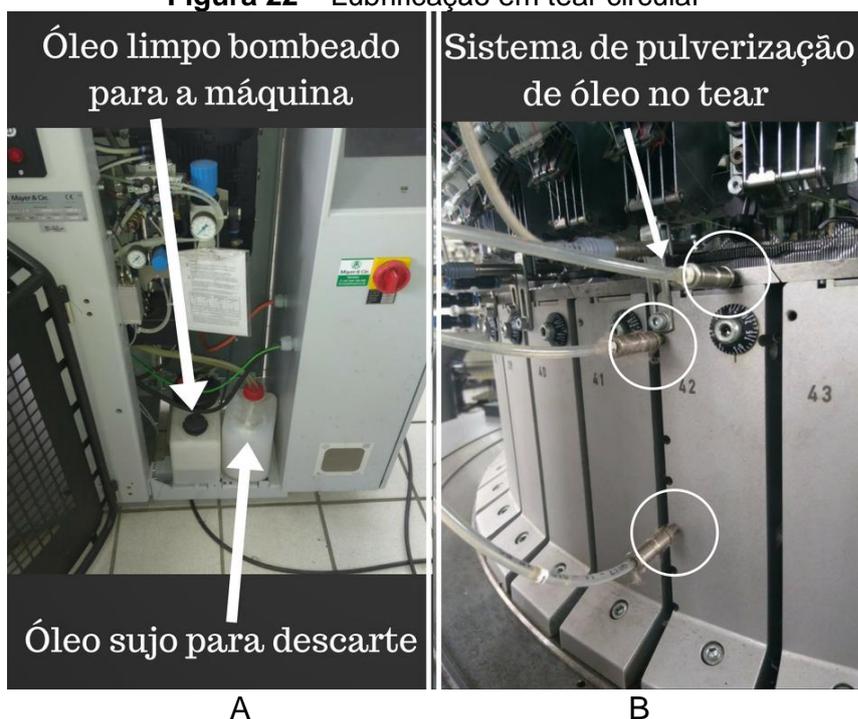
<sup>1</sup> De acordo com o catálogo da fábrica de teares Mayer & Cia., um tear para meia malha modelo Relanit 3.2 HS, diâmetro 30", funciona em 50 rotações por minuto (RPM). Ou seja, ele dá 50 voltas em um minuto. Informações disponíveis em: <<http://www.mbrtextil.com.br/foxpanel/uploads/files/Mayer%20do%20Brasil%20-%20Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20Relanit%203%202%20HS.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

Os óleos lubrificantes empregados nos teares devem proporcionar o aumento da vida útil da máquina e dos componentes, como agulhas, platinas e outros. Também devem ser de fácil remoção dos tecidos de malha. Para isso, devem ter viscosidade adequada, lubrificando todas as áreas que têm contato, com o objetivo de diminuir o atrito, o desgaste e a temperatura (KOLOSQUE, 2016).

A lubrificação da máquina com óleos sintéticos ou minerais não biodegradáveis pode gerar impacto ao meio ambiente e necessita de correta destinação do óleo após o uso, como combustível para caldeiras, lubrificante de peças e automóveis etc. É possível também utilizar lubrificantes biodegradáveis e sem nonilfenol em sua composição, conforme Kolosque (2016), que descreve em seu artigo que a empresa vem investindo em produtos ecologicamente corretos.

Witkoski (2018) explica que a quantidade de óleo necessária varia conforme o tipo de malha que está sendo produzida, mas em suma se usa cerca de 500 mL de óleo por turno em um tear. Isto é, cada tear que trabalha em primeiro e segundo turnos vai consumir 1 litro de óleo por dia. Além disso, partes desse óleo inevitavelmente acabam entrando em contato com o tecido de malha e sendo absorvidos, resultando em manchas. Parte do lubrificante é absorvido pela malha, e o restante vai para um depósito na máquina, sendo retirado de acordo com a necessidade. A Figura 22 demonstra esse processo, os depósitos de óleo limpo e descartado e os pontos de lubrificação na máquina.

**Figura 22** – Lubrificação em tear circular



Fonte: o autor (2018)

Outro fator observado nas tecelagens de malhas são os resíduos do algodão, poeira que se solta dos fios em atrito com os componentes da máquina em operação. Os teares trabalham em alta rotação. Os fios nesse processo liberam pó de algodão, que se acumulam no sistema de exaustão, no chão, na gaiola de fios, no tear e em espaços próximos.

Stang e Silva (2010) calculam que fica em torno de 1% desse resíduo na malha, considerando a produção mensal de 440 mil kg, com quebra de 3% – podendo variar de acordo com a empresa ou o processo. Assim, é possível estimar que a quantidade de resíduos de algodão seja de aproximadamente 4.268 kg. Os autores relatam também que esses resíduos não agridem ou degradam o meio ambiente; não há provas contrárias, pois são resíduos de matéria-prima vegetal. Normalmente, tais quais os resíduos da fiação, esse pó é coletado e vendido para empresas que produzem fios de baixa qualidade, enchimento de almofadas e artesanato.

## Resultados da pesquisa acerca dos processos na tecelagem de malhas

A Figura 23 apresenta os aspectos ambientais observados na tecelagem de malhas, ou seja, o resíduo de óleo retirado da máquina. O Quadro 8 demonstra os requisitos legais existentes no processo. Para mais informações, vide leis e normas na íntegra nos *sites* indicados.

**Figura 23** – Aspectos ambientais observados na tecelagem de malhas



Fonte: o autor (2018)

**Quadro 8** - Aspectos ambientais observados na tecelagem de malhas

Aspecto ambiental	Possível impacto ambiental	Requisitos legais
Geração de rejeitos e/ou subprodutos	Resíduo de lubrificante retirado dos teares	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). Essa lei prioriza a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; busca não gerar, reduzir, reutilizar, reciclar e tratar os resíduos sólidos; estimula a adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; incentiva a adoção, o desenvolvimento e o aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais; procura reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos perigosos; entre outros.</li> </ul>

Fonte: o autor (2018)

Foram considerados os setores que trabalham com lubrificantes sintéticos ou minerais e os que trabalham com lubrificantes biodegradáveis. O Quadro 9 exibe o índice ecológico registrado na tecelagem de malhas.

**Quadro 9** - Índice ecológico aplicado na tecelagem de malhas

Setor	Possível impacto ambiental na tecelagem de malhas	Índice ecológico na tecelagem de malhas
	Resíduos de lubrificante retirados dos teares	
Tecelagem de malhas (uso de lubrificantes biodegradáveis)	Impacto existente; sem controle; relevância baixa	10
Tecelagem de malhas (uso de lubrificantes sintéticos ou minerais)	Impacto existente; sem controle; relevância média	9

Fonte: o autor (2018)

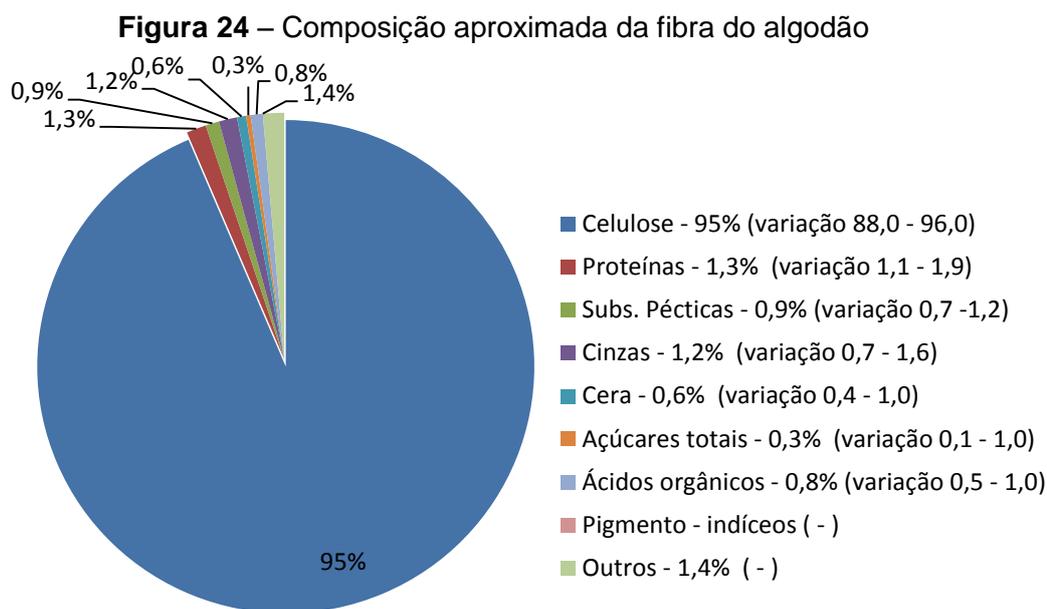
Podemos considerar que a tecelagem de malhas também é um setor de pouco impacto ao meio ambiente, estando localizada sua fragilidade na formação de rejeitos pela utilização de lubrificantes.

#### BENEFICIAMENTO CONVENCIONAL

Quando o tecido de malha está pronto na tecelagem de malhas, os rolos são encaminhados para o beneficiamento. Nesse setor, os substratos têxteis – denominação dada aos tecidos – recebem tratamento para melhorar os aspectos visuais e de toque, características que atendam à necessidade e ao desejo do consumidor (MWO TÊXTIL, 2018). Segundo Tarachucky (2018), os processos de beneficiamento dos tecidos de algodão englobam:

- a preparação: são eliminadas as impurezas das fibras, as quais estarão prontas para receber os corantes;
- o tingimento: as fibras recebem os corantes;
- o acabamento: são aplicados processos e/ou produtos para obter estabilidade dimensional, melhorar o toque e conferir propriedades específicas ao substrato.

O algodão contém, além da celulose, outros componentes naturais da célula vegetal, como: óleos, ceras, pectinas, proteínas, substâncias minerais, pigmentos naturais, entre outros. Também pode conter sujeiras, resíduos e óleo de máquinas (BEZERRA, 2003). A Figura 24 apresenta a composição aproximada da fibra do algodão.



Fonte: adaptado de Wakelyn *et al.* (2007, p. 536)

Para a preparação do tecido, essas impurezas e a cor amarelada própria do algodão devem ser removidas por lavagem e branqueamento antes da tinturaria (ARAÚJO; CASTRO, 1986). Esse processo é chamado de preparação ou alvejamento e requer a aplicação de produtos chamados tensoativos, como: umectantes, detergentes e emulsionantes, que são moléculas que se associam a óleos, graxas e superfícies das soluções com sólidos, líquidos ou gasosos, mas também com água, podendo pertencer aos dois meios (DALTIM, 2011). Além dos tensoativos, são utilizados outros produtos químicos auxiliares na preparação e no tingimento: dispersantes, sequestrantes, álcalis, ácidos, eletrólitos, oxidantes, entre outros (PICCOLI, 2008).

Em Salem (2010), entendemos que o tingimento gera uma modificação físico-química nos substratos, de modo que a luz ao ser refletida estimula a percepção de cor. Essa estimulação gerada pela mudança ocorre com o uso de produtos chamados corantes. Os corantes aplicados nos substratos permitem que a cor tenha relativa solidez à luz e a tratamentos úmidos.

Segundo Piccoli (2008), os principais corantes aplicáveis às fibras celulósicas são: corantes diretos, corantes sulfurosos, corantes à tina, corantes azoicos, corantes reativos e corantes naturais. A definição do tipo de tingimento e dos

produtos químicos a serem utilizados varia conforme o tecido e a estrutura de suas fibras. Neste estudo, os processos utilizados são específicos para algodão, com uso de corante reativo no tingimento convencional e corante de urucum no tingimento sustentável.

Para compreensão dos processos de beneficiamento aplicados nos tecidos de algodão e produtos empregados, realizaram-se o alvejamento, que é a preparação dos tecidos, e o tingimento, no laboratório do curso de Beneficiamento, do Instituto Federal de Educação. Para o tingimento com corante reativo (sintético), fizeram-se dois experimentos com corantes, processos e equipamentos diferentes. Um deles coletou apenas o banho do tingimento, e o outro, todos os banhos (tingimento e lavagem posterior ao processo de fixação do corante). Em seguida, houve dois testes também distintos de tingimento no algodão orgânico, tingindo o tecido com corante natural de urucum. Um apenas recolheu o banho que tingiu o tecido, e o outro, todos os banhos. As coletas de banho reservadas dos testes foram encaminhadas para laboratório, a fim de detectar a carga poluente de cada tingimento.

### **Experimento 1: alvejamento, tingimento e lavagem posterior ao tingimento em tecido de algodão convencional no *jigger* – coleta do banho do alvejamento e tingimento**

Segundo Tarachucky (2018), a primeira etapa realizada no beneficiamento convencional ou sustentável nos tecidos de algodão, necessária em ambos os casos, é a preparação ou o alvejamento. O tecido precisa ser preparado, pois nessa fase ele ainda possui os componentes naturais do vegetal e outros adquiridos nos processos industriais, formando uma tensão superficial que impede a penetração da água, dos corantes e dos demais produtos.

De acordo com Salem (2010), podemos comparar a tensão superficial com uma superfície coberta por uma membrana invisível. Ela existe na composição das fibras do algodão e impermeabiliza os tecidos, precisando ser quebrada para que os corantes possam penetrar no tecido e reagir com a fibra. Tarachucky (2018) relata que a presença dessa tensão superficial faz com que o processo de preparação dos tecidos seja imprescindível.

Na preparação, o tecido é introduzido em máquinas específicas para a lavagem com água e posterior tingimento. Normalmente, é utilizado nas indústrias um equipamento chamado *jet*, com relação de banho 1:8. Ou seja, para cada kg de malha, utilizam-se 8 litros de água em cada banho. Essa quantidade pode variar conforme o tipo de máquina e o tipo de tecido, além do processo que está sendo aplicado (TARACHUCKY, 2018).

Para Piccoli (2008), se a máquina trabalhar com uma relação de banho curta, promoverá a economia de insumos químicos. Uma relação de banho alta pode gerar a necessidade de uma quantidade maior de produtos químicos, principalmente em cores intensas, ocasionando desperdício de água e de produtos.

No laboratório de beneficiamento, usou-se no primeiro experimento o *jigger*, equipamento de pequena escala que reproduz todas as condições de um equipamento de escala normal. A relação de banho utilizada no Jigger do laboratório foi de 1:5, ou seja, em 1 kg de malha se aplicaram 5 litros de água, por banho. Todo o processo ocorre no mesmo equipamento, sendo os banhos eliminados ao final de cada etapa do processo (TARACHUCKY, 2018).

O Quadro 10 apresenta os produtos utilizados em cada fase dos processos.

**Quadro 10** - Produtos utilizados para o alvejamento, o tingimento e a lavagem posterior ao tingimento convencional: experimento 1

<b>Alvejamento</b>	<b>Tingimento</b>	<b>Lavagem posterior ao tingimento</b>
Água (H <sub>2</sub> O)	Água (H <sub>2</sub> O)	Água (H <sub>2</sub> O)
Umectante (tensoativo)	Corante	Ácido acético
Detergente (tensoativo)	Dispersante	Dispersante
Sequestrante	Carbonato de sódio (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) – barrilha	
Dispersante	Cloreto de sódio (NaCl)	
Hidróxido de sódio (NaOH)		
Peróxido de hidrogênio (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )		

Fonte: o autor (2018)

Sob orientação do docente Tarachucky (2018), foi introduzido no *jigger* 1 kg de tecido de malha de algodão e foram adicionados 5 litros de água para o banho de preparação do tecido. Em seguida, administraram-se os tensoativos: umectante (1,5 g), detergente (4 g) e os produtos dispersante (2,5 g) e sequestrante (2,5 g). O

substrato permaneceu em movimento no equipamento à temperatura de cerca de 30°C, por 10 minutos. Essa etapa é necessária para que o banho circule e penetre no interior da fibra, quebrando a tensão superficial do substrato, sendo absorvido. Esses produtos deixarão a fibra apta a receber a água, os corantes e outros. Sem essa etapa, o corante fica na camada superficial da fibra e sai em atrito com outros objetos. Após esses 10 minutos de banho, foi elevada a temperatura para 80°C e simultaneamente inseridos o hidróxido de sódio (15 g) e o peróxido de hidrogênio (30 g). Nessa etapa ocorre a saponificação das ceras e gorduras, bem como a oxidação do pigmento natural da fibra. A elevação da temperatura do banho teve duração de, aproximadamente, 15 minutos.

As quantidades dos produtos variam conforme o processo e as especificações das empresas fabricantes; cada uma tem em sua receita um valor ideal em relação aos volumes e às temperaturas (TARACHUCKY, 2018).

Acerca da função dos produtos utilizados no alvejamento, Salem (2010) afirma que o detergente é um tensoativo com a função de umedecer os substratos têxteis, permitindo que a sujeira seja removida do tecido para a água, além de manter os resíduos suspensos impedindo que retornem para as fibras. O umectante também é um tensoativo. Sua adição na água quebra a tensão superficial do tecido e permite que este seja molhado por capilaridade. Os tensoativos, também chamados nonilfenol etoxilado, agem sobre a tensão superficial dos tecidos, regulando processos de umectação, purga, tingimento, estamparia e alguns de acabamento. A função do dispersante é impedir a reaglomeração dos sólidos não solúveis no banho. Já o sequestrante torna inertes os metais bivalentes – cálcio, magnésio e ferro, oriundos da terra. O ferro atua como um catalisador da liberação de oxigênio do banho, podendo causar danos ao tecido; já o cálcio e o magnésio formam sabões insolúveis no momento da dissolução das graxas e gorduras do algodão, sendo preciso eliminar a participação desses metais no processo de alvejamento.

Continuando o processo, Tarachucky (2018) relata que o hidróxido de sódio tem o propósito de fazer a saponificação das gorduras, eliminando possíveis resíduos de lubrificantes do tecido oriundos da tecelagem de malhas, mas principalmente retirando a gordura natural existente dentro da fibra de algodão. Além de fazer a saponificação das gorduras, o hidróxido de sódio ainda cria condições

para que o peróxido de hidrogênio, conhecido vulgarmente como água oxigenada, retire a cor natural do algodão. A cor natural do algodão vem, em grande parte, de pigmentos naturais existentes na fibra, que tem a coloração de cera de abelha. Oxidando esses pigmentos, é retirada parte da coloração natural do algodão, deixando-o mais branco.

Nessa solução, o substrato permaneceu em movimento na máquina por 40 minutos, à temperatura de 80°C. Após esse tempo, foi novamente elevada a temperatura para 95°C, para que os possíveis resíduos do peróxido de hidrogênio fossem eliminados pelo calor. Um residual desse produto no tecido poderá ser prejudicial tanto para a celulose como para os processos posteriores. Com a função de quebrar a coloração natural do algodão, o peróxido de hidrogênio também poderá quebrar a coloração do corante. O tempo de elevação da temperatura do banho para 95°C foi de 10 minutos, e o substrato ainda circulou no equipamento por mais 10 minutos (TARACHUCKY, 2018). A Figura 25 apresenta o *jigger*, em que ocorre o processo de alveijamento.

**Figura 25** – Preparação: alveijamento no *jigger*



Fonte: o autor (2018)

Concluído esse tempo, o banho do alveijamento foi colocado em um reservatório para posterior análise, e o equipamento foi resfriado.

Na mesma máquina, com o tecido ainda em movimento, foi iniciado o processo de tingimento. Para essa etapa, foram adicionados 5 litros de água e introduzidos o cloreto de sódio e o dispersante à temperatura de 30°C, ficando o tecido em movimento nessas condições por, aproximadamente, 5 minutos. Então, a temperatura foi elevada para 60°C e introduzido o corante reativo. O tempo de elevação da temperatura foi de 15 minutos. O substrato trabalhou nessa temperatura por 10 minutos, e então foi inserida a barrilha. O tecido circulou com esses produtos e nessa temperatura por mais 30 minutos, tempo mínimo necessário para a reação desse corante específico. Após o processo, foi realizado o resfriamento da máquina, e o banho do tingimento foi reservado em recipiente próprio para posterior análise da carga poluidora (TARACHUCKY, 2018).

Acerca da função dos produtos aplicados no tingimento, Tarachucky (2018) explica que a barrilha tem a finalidade de regular o pH do banho para viabilizar a reação do corante com a fibra. Já o cloreto de sódio inverte o zeta potencial da fibra de algodão, aumentando a afinidade do corante com a fibra. Ou seja, como o zeta potencial consiste em uma medida que analisa o tamanho da repulsão ou atração de cargas entre partículas, ao ser invertido, uma quantidade maior de corante migra do banho para a fibra por meio da atração entre essas cargas. O corante vai gerar, assim, uma modificação físico-química nos substratos. A função do dispersante é a mesma detalhada no alvejamento.

Após o tingimento, um novo banho foi aplicado ao tecido, agora com a finalidade de realizar a lavagem do tingimento. Foram adicionados, novamente, 5 litros de água na máquina e inseridos o ácido acético e o dispersante. O ácido acético neutraliza o pH, isto é, não deixa o tecido com pH alto. Caso contrário, o tecido forma acalixelulose, causando perda de resistência e apodrecimento já na estocagem. Por sua vez, o dispersante continua com a importante função de impedir a aglomeração dos sólidos não solúveis no banho.

O substrato circulou com esses produtos à temperatura aproximada de 30°C, por 5 minutos. Então, a temperatura foi mais uma vez elevada até 80°C, e o tempo de elevação da temperatura foi de 10 minutos. O tecido circulou por mais 15 minutos, sendo a água em seguida eliminada e o equipamento resfriado (TARACHUCKY, 2018).

Na continuidade do processo, Tarachucky (2018) orientou a realizar um segundo banho. Nesse banho, foram adicionados mais 5 litros de água na máquina, agora água fria, e a lavação foi feita por 5 minutos. Em seguida, a água foi eliminada. Para completa eliminação de resíduos, ocorreram um terceiro, um quarto e um quinto banho, com a introdução de mais 5 litros de água fria na máquina em cada banho, circulando por 5 minutos, sendo posteriormente os banhos eliminados. Considerando os banhos realizados, um banho foi para a preparação/o alvejamento, um para o tingimento e mais cinco para a lavagem do tingimento. Logo, foram utilizados nesse teste, para 1 kg de malha, 35 litros de água.

Segundo Tarachucky (2018), conforme a intensidade da cor aplicada no tecido, a empresa precisa de ainda um sexto, um sétimo e um oitavo banho de lavagem do tingimento, até não sair mais cor na água. Esses banhos servem para enxaguar o dispersante e para retirar o corante hidrolisado que não reagiu com a fibra. Caso essa etapa não seja feita de maneira eficiente, ou seja, o número de banhos necessários seja reduzido, o cliente final, em sua lavação caseira, poderá ter manchas nas peças.

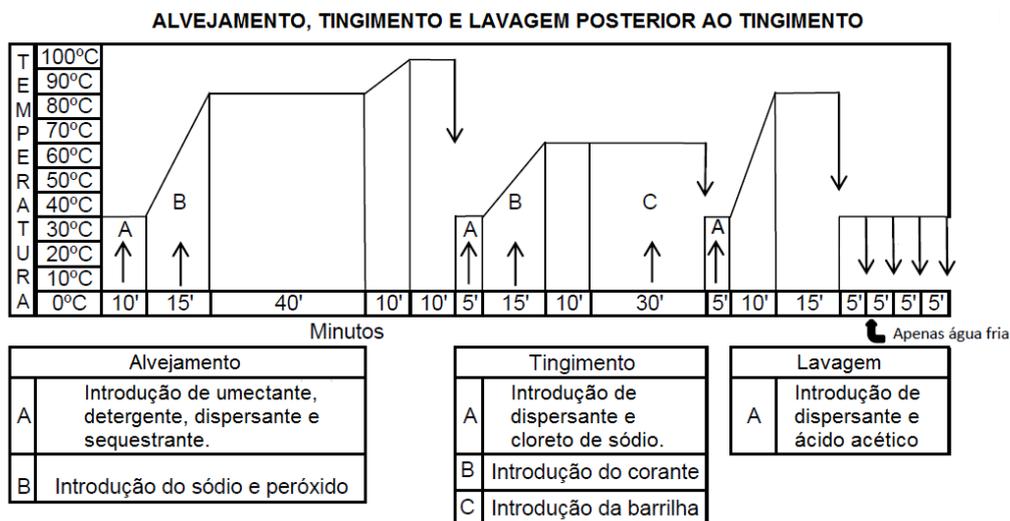
Toda a água utilizada nos processos das indústrias de beneficiamento deve passar por tratamento de efluentes<sup>1</sup>, conforme determinação por lei. Existem parâmetros que devem ser atendidos para que possa retornar aos rios e córregos.

O Gráfico 1 demonstra os processos relatados do alvejamento, tingimento e lavagem posterior ao tingimento convencional, com o tempo trabalhado em cada etapa, o momento da introdução de produtos químicos, a temperatura necessária utilizada e as coletas de resíduos.

**Gráfico 1** – Processo de alvejamento, tingimento e lavagem posterior ao tingimento: experimento 1

---

<sup>1</sup> É o termo usado para caracterizar os despejos líquidos provenientes de diversas atividades ou processos. Informação disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 16 ago. 2018.



Fonte: o autor (2018)

Nesse primeiro experimento foram coletados apenas os banhos principais – do alveamento e do primeiro banho do tingimento –, que foram enviados para análise em laboratório. Os demais banhos de lavagem após tingimento foram descartados no tratamento de efluentes da instituição.

A Figura 26 traz imagens do momento em que o corante foi introduzido no equipamento *jigger* e do tecido em tingimento após aplicação do corante.

**Figura 116** – Tingimento convencional no *jigger*



Fonte: o autor (2018)

Nessa etapa não foi necessário aplicar nenhum produto para quebrar a tensão superficial do tecido, como o detergente, pois o tingimento ocorreu logo após o alvejamento e o tecido ainda estava molhado (umedecido).

### **Experimento 2: tingimento e lavagem posterior ao tingimento em tecido de algodão convencional no equipamento HT-IR DYER: coleta de todos os banhos**

Nesse segundo experimento foi realizado o tingimento convencional com corante reativo de outro fabricante (corante BF2RL), no equipamento HT-IR DYER, próprio para pequenas amostras. O alvejamento é idêntico para quase todos os tecidos, exceto conforme a cor aplicada ou o padrão das empresas. Primeiramente, foram preparados os produtos para aplicação, conforme Quadro 11.

**Quadro 11** - Produtos utilizados no tingimento e na lavagem pós-tingimento com corante reativo: experimento 2

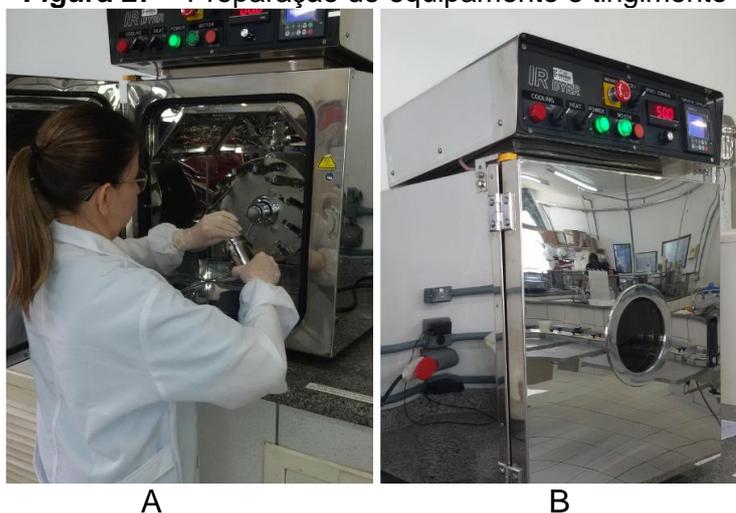
<b>Tingimento</b>	<b>Lavagem posterior ao tingimento</b>
Água (H <sub>2</sub> O)	Água (H <sub>2</sub> O)
Corante	
Dispersante	
Carbonato de sódio (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ), barrilha	
Cloreto de sódio (NaCl)	

Fonte: o autor (2018)

Para o tingimento, foram preparadas duas canecas do aparelho, adicionando-se, primeiramente, 160 mL de água em temperatura ambiente e 8 g de cloreto de sódio em cada caneca. Em seguida, foram adicionados 20 mL de uma solução de dispersante (10 g/L) e acrescentado 0,20 g de corante. Todos os produtos foram bem agitados na caneca, para então serem adicionados no tecido já umedecido, evitando a necessidade de adição de detergente. As canecas foram fechadas, agitadas e colocadas no equipamento para entrar em movimento, à temperatura de 60°C. O tempo para elevação da temperatura foi de 5 minutos. A máquina foi programada para parar automaticamente em 15 minutos e solicitar a adição de álcali. Após esse tempo, as canecas foram retiradas, e a barrilha foi adicionada. As canecas foram recolocadas e ficaram no equipamento, à temperatura de 60°C, por

mais 60 minutos, tempo necessário para reação desse corante. A Figura 27 apresenta a preparação do equipamento.

**Figura 27** – Preparação de equipamento e tingimento

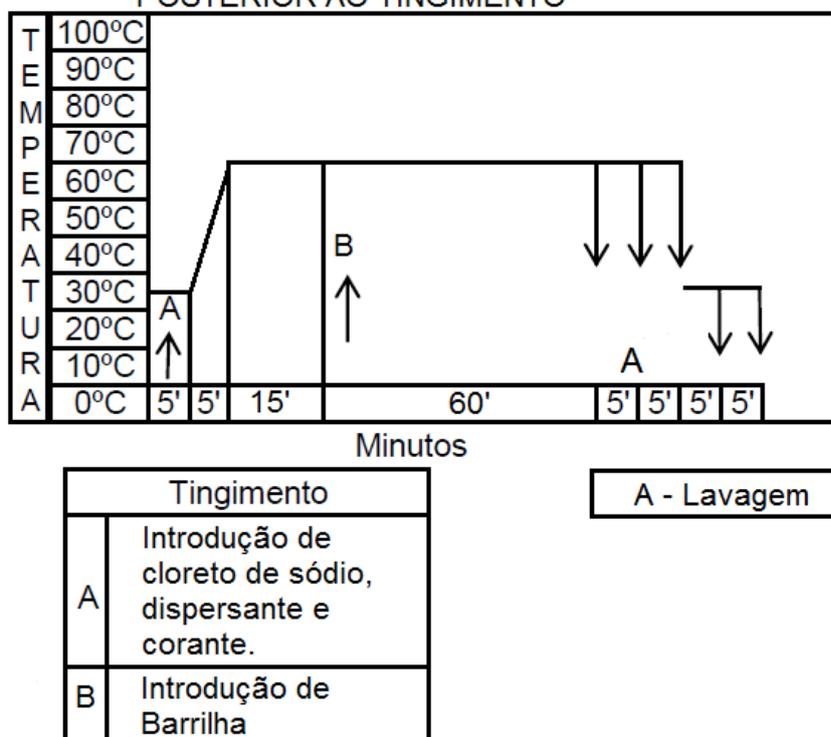


Fonte: o autor (2018)

Concluindo o tingimento, as canecas foram retiradas e as águas do banho reservadas, iniciando-se a lavagem do tingimento. Nessa etapa, foram realizados dois banhos à temperatura de 95°C e mais dois banhos à temperatura ambiente, todos com 200 mL de água cada um. O Gráfico 2 relata o processo realizado nesse teste.

**Gráfico 2** – Processo de tingimento e lavagem posterior ao tingimento convencional: experimento 2

TINGIMENTO CONVENCIONAL E LAVAGEM  
POSTERIOR AO TINGIMENTO



Fonte: o autor (2018)

Diferentemente do primeiro experimento, que coletou apenas a água do tingimento e descartou a da lavagem posterior, nesse processo todas as águas utilizadas (tingimento e lavagem do tingimento) foram coletadas e enviadas para análise em laboratório. Esse método é utilizado pelas empresas; elas destinam para tratamento toda a água de uso do setor.

### Resultado da pesquisa acerca dos processos no beneficiamento convencional

O beneficiamento convencional reflete aspectos ambientais que podem gerar impacto, como os produtos nocivos à saúde que são lançados na água. Os produtos compostos de nonilfenol, conforme relatos anteriores, são considerados desreguladores endócrinos, prejudiciais ao ser humano, à fauna e à flora. Essas substâncias estão presentes em vários produtos, como: detergentes industriais e domésticos, lubrificantes, emulsificantes e em formulações de pesticidas, tintas e produtos de uso pessoal (BILA; DEZOTTI, 2007).

A Figura 28 apresenta os aspectos ambientais observados no processo de tingimento convencional, e o Quadro 12 demonstra os requisitos legais, para controle dos aspectos levantados.

**Figura 28** – Aspectos ambientais observados no beneficiamento convencional



Fonte: o autor (2018)

**Quadro 12** - Aspectos ambientais observados no beneficiamento convencional e requisitos legais

Aspecto ambiental	Possível impacto ambiental	Requisitos legais
<b>Lançamentos em água</b>	Lançamento de resíduos do beneficiamento da indústria têxtil em rios e córregos (corantes, tensoativos etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolução n.º 430, de 13 de maio de 2011. Padrão de lançamentos de efluentes (BRASIL, 2011). Essa resolução dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores. Determina a obrigatoriedade de tratamento de efluentes; estabelece o valor máximo de poluente que o corpo hídrico pode receber; as condições de lançamento de efluentes etc.</li> <li>• Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Lei de crimes ambientais (BRASIL, 1998). Essa lei condena quem emitir resíduos ou carrear materiais em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas brasileiras, causando o perecimento de espécimes da fauna aquática, além de punir quem causar a diminuição de águas naturais, a erosão do solo ou a modificação do regime climático.</li> </ul>
<b>Uso de recursos naturais</b>	Uso de água nos processos de beneficiamento da indústria têxtil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997). Considerando a água um recurso de domínio público, natural e limitado, a lei busca assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos e a prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos, de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.</li> <li>• Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981). A lei tem por objetivos a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, sendo um de seus princípios a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar, considerando atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais: tratamento e destinação de resíduos industriais líquidos e sólidos e disposição de resíduos especiais tais como de agroquímicos e suas embalagens.</li> </ul>

**Quadro 12** - Aspectos ambientais observados no beneficiamento convencional e requisitos legais (continuação)

<p><b>Geração de rejeito e/ou subproduto</b></p>	<p>Geração de resíduos sólidos após tratamento de efluentes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).</li> </ul> <p>Essa lei prioriza a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; busca não gerar, reduzir, reutilizar, reciclar e tratar os resíduos sólidos; estimula a adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; incentiva a adoção, o desenvolvimento e o aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais; procura reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos perigosos; entre outros.</p>
--	---	--

Fonte: o autor (2018)

Então, além de existir elevado consumo de água nesse setor, há o lançamento desses produtos como efluentes, que necessitam de correto tratamento para sua devolução nas fontes receptoras, tratamentos obrigatórios por lei. As grandes indústrias de beneficiamento já possuem estrutura para realizar os processos de limpeza da água dentro de seu parque fabril. As menores podem optar por coletar o efluente e encaminhá-lo para as empresas que realizam o serviço de tratamento de resíduos. Ao final desse tratamento, é gerado um resíduo sólido (lodo têxtil), que deve ser encaminhado para aterro industrial ou sanitário, local em que o solo é impermeabilizado, preparado com nivelamentos e selado com mantas.

## BENEFICIAMENTO SUSTENTÁVEL

### Corantes naturais

Os problemas ambientais mais importantes na indústria de têxteis de algodão estão na produção rural, pela grande quantidade de agrotóxicos usados no cultivo da fibra, e na etapa de beneficiamento, em razão das substâncias tóxicas empregadas para alvejar e tingir os produtos, além do excessivo consumo de água. Por causa dessa realidade, uma das atividades desenvolvidas na Antiguidade está retornando e algumas empresas já buscam essa alternativa: o tingimento com corantes naturais.

O uso de corantes de origem animal, vegetal ou mineral é bastante antigo. Tem-se o primeiro registro escrito de 2600 a.C., na China. Os corantes eram

utilizados como adorno pessoal, na decoração de objetos, armas e utensílios. Também eram feitas pinturas e tingimentos em tecidos com os quais cobriam o corpo e embelezavam as habitações (ARAÚJO, 2005).

Os corantes naturais possuem resíduos que não prejudicam o meio ambiente. Os restos sólidos do tingimento são biodegradáveis e podem ser lançados na natureza. A produção de resíduos é uma das maiores preocupações das indústrias que trabalham com o beneficiamento, pois no tingimento convencional se utiliza uma quantidade grande de produtos químicos, sendo muitos deles tóxicos (DINIZ; FRANCISCATTI, 2011).

Os corantes naturais podem apresentar o mesmo poder de tingimento dos corantes sintéticos e serem empregados com eficiência, desde que se tenham controle, correta extração, manipulação e formulação da matéria-prima (CONSTANT, 2002).

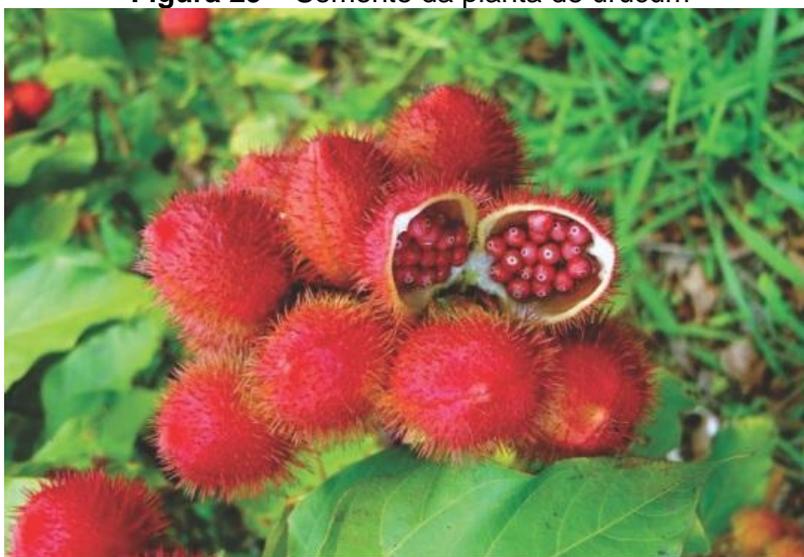
Conforme Araújo (2005), os corantes naturais podem pertencem a um dos três grupos:

- corantes diretos: agarram-se diretamente às fibras do tecido sem necessidade de tratamento especial. Poucos corantes pertencem a este grupo;
- corantes de tina: são aplicados numa forma química reduzida e incolor. Logo após aplicação, obtém cor por oxidação com o oxigênio ou por adição de agentes oxidantes;
- corantes que necessitam de mordentes: pode-se aplicar também a corantes diretos e a corantes de tina. A maioria dos corantes naturais está incluída nesta categoria. Muitos corantes não fixam na fibra sem o uso de um mordente.

Piccoli (2018) orienta que esses produtos aplicados com a finalidade de fixar a cor são chamados de mordentes, como: vinagre, sal marinho, erva-mate, sulfato de ferro, sulfato de alumínio, sulfato de cobre, tanino, entre outros. Relata que nem sempre tais produtos executam essa função. Existe um procedimento para cada corante, o que, normalmente, altera a tonalidade do tingimento. O autor ainda ressalta que é importante cuidar com a aplicação de soluções ácidas; se o tecido ficar muito ácido, a tendência é que apodreça. Se for necessário adicionar algum tipo de produto ácido para fixar a cor, o ácido acético – vinagre – é o mais indicado.

Antes do tingimento de um tecido oriundo da tecelagem de malhas, é necessária a preparação, que é o alvejamento, processo igual para ambos os tipos de tecido, convencional ou orgânico. Conforme explicado anteriormente, faz-se preciso o alvejamento para preparar a fibra a fim de receber o corante. Após o alvejamento do tecido de malha de algodão orgânico, foram realizados o tingimento com corante de urucum e a lavagem do tingimento no laboratório de Beneficiamento do Instituto Federal. A Figura 29 apresenta a planta e a semente de urucum.

**Figura 29** – Semente da planta de urucum



Fonte: disponível em: <<http://www.daxia.com.br/index.php/corante-natural-urucum>>. Acesso em: 13 ago. 2018

O urucum, ou urucu, é fruto do urucuzeiro e dá frutos em forma de cápsulas, que, quando maduras, abrem e revelam as sementes. Ele é bastante utilizado na culinária como corante alimentício, conhecido como colorau, além de ter aplicação em cosméticos e na medicina (ALVES, 2005 *apud* PICCOLI, 2008).

### **Experimento 3: tingimento e lavagem posterior ao tingimento em tecido de algodão orgânico com corante de urucum em béquer – coleta do banho do tingimento**

O experimento 3 utilizou produtos normais de um tingimento, alguns de uso convencional, como o detergente, e foi realizado em copos de béquer, que são

recipientes de laboratório. O Quadro 13 contém os produtos que foram utilizados nesse processo de tingimento natural e lavagem do tingimento.

**Quadro 13** - Produtos utilizados para o tingimento e lavagem posterior ao tingimento natural: experimento 3

<b>Tingimento</b>	<b>Lavagem posterior ao tingimento</b>
Água (H <sub>2</sub> O)	Água (H <sub>2</sub> O)
Sementes de urucum (para extração do corante)	Detergente (tensoativo)
Hidróxido de sódio (NaOH) (para extração do corante)	
Cloreto de sódio (NaCl)	
Detergente (tensoativo)	

Fonte: o autor (2018)

Para o processo de tingimento com urucum, primeiramente, foi extraído o corante, que é a bixina – componente colorido das sementes da planta –, por meio de solução em hidróxido de sódio 5%. Pode-se também encontrar a solução pronta em empresas do ramo alimentício, desde que solúvel em água.

Com orientação da docente Piccoli (2018), foi realizada a extração do corante diluindo 5 g de hidróxido de sódio em 95 mL de água. Dessa solução, foram separados 40 mL e acrescentados 10 g de sementes de urucum. Para retirar o máximo de corante, foi necessário agitar a mistura vigorosamente por 5 minutos. Após esse tempo, as sementes foram separadas com uma peneira e descartadas. Nessa solução, o corante de urucum está concentrado, sendo necessária 30% dessa solução corante sobre o peso do tecido. Como o experimento foi realizado em 30 g de tecido, foram utilizados 9 mL de corante.

Em um tingimento natural, para cada 100 g de tecido, é preciso, aproximadamente, 1 L de água. Então, nesse experimento, para as 30 g de tecido foram necessários 300 mL de água. A água foi colocada em um béquer em temperatura ambiente, sendo acrescentado 12 g de cloreto de sódio (sal), e ambos foram bem misturados, deixando numa concentração de eletrólito de 40 g/L o banho de tingimento. O sal vai impulsionar o corante a sair do banho e chegar às fibras do tecido. Segundo Piccoli (2018), o cloreto de sódio dissocia-se no banho aumentando a quantidade de cargas elétricas (positivas e negativas), fazendo com que o corante saia de um meio onde tem mais cargas elétricas e vá para um em que há menos

cargas elétricas. As moléculas do corante migram do banho para a fibra, mas o corante não reage com a fibra; ele só fica atraído por forças de van der Waals<sup>2</sup>. Por esse motivo, a durabilidade dos tingimentos naturais é menor que a dos tingimentos convencionais.

Em seguida foi introduzido 0,3 g de detergente; ele tem as funções de eliminar a tensão superficial e facilitar o contato do banho de tingimento com o tecido. Foi aplicada essa quantidade para ter-se a concentração no béquer de 1 g/L. Então, adicionou-se e mexeu-se bem o corante. A temperatura foi elevada para 40°C, e introduziu-se nesse banho o tecido. Até 60°C, o urucum tem boa fixação da cor. Após essa temperatura, a fixação é reduzida. Quando a água atingiu a temperatura indicada, o tecido ficou em banho por mais 30 minutos, tempo necessário para a migração do corante, sendo a mistura constantemente mexida para não gerar manchas.

Após os 30 minutos de tingimento, fez-se a lavagem desse tingimento, realizando um primeiro banho em outro béquer com, novamente, 300 mL de água e 0,3 g de detergente, numa temperatura aproximada de 95°C ou fervura, por 5 minutos. Conforme Piccoli (2018), é importante medir o pH do banho. Ele deve ficar próximo de neutro após o último banho, pois o tecido ficará em contato com a pele e não deve estar ácido ou alcalino demais. Depois desses 5 minutos, o tecido recebeu um segundo banho em outro béquer, também com 300 mL, agora apenas com água e numa temperatura aproximada de 95°C ou fervura. Após esse segundo banho, houve mais dois banhos com água em temperatura ambiente, 5 minutos cada banho, ambos com 300 mL de água. A função desses banhos é retirar o sal administrado no tingimento e o excesso de corante. As águas utilizadas nos banhos de lavagem do tingimento foram descartadas, assim como no processo convencional; apenas o banho de tingimento foi encaminhado para laboratório.

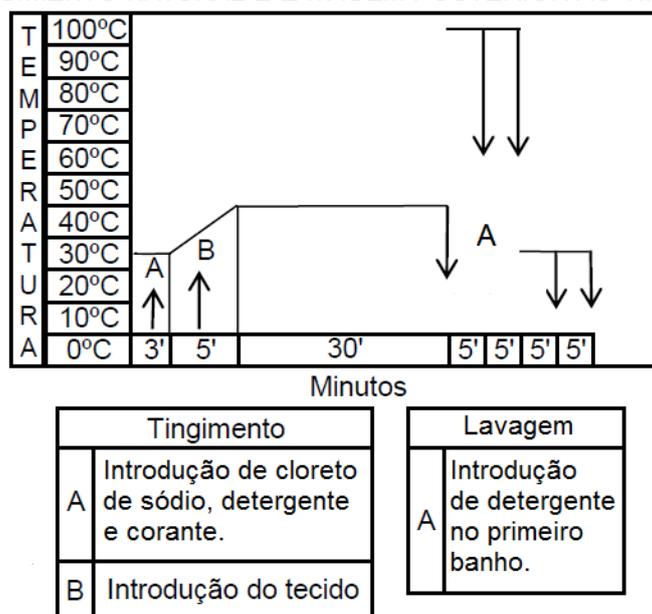
---

<sup>2</sup> Assim denominadas em reconhecimento ao físico neerlandês Johannes Diderik van der Waals pelos seus estudos com substâncias gasosas e líquidas. Uma ligação interatômica mais fraca, ou seja, com menor energia de ligação, é chamada de ligação de van der Waals. Ocorre entre átomos neutros, átomos de gases nobres, entre moléculas não polares e, de forma geral, em todos os líquidos e sólidos. Explica alguns fenômenos, como as patas das lagartixas grudarem e desgrudarem com facilidade dos mais diversos tipos de superfícies. É graças às forças de Van der Waals que se estabelecem entre suas moléculas. Informações disponíveis em: <<http://www.cienciosmateriais.org/index.php?acao=exibir&cap=2&top=213>>. Acesso em: 22 out. 2018.

Após o último enxágue, o tecido foi colocado em secadora. Não foi adicionado vinagre para fixar o corante, pois o urucum é um corante direto e não necessita de fixador. O Gráfico 3 detalha os processos que foram utilizados para o tingimento natural.

**Gráfico 3** – Processo de tingimento natural e lavagem posterior ao tingimento: experimento

3  
TINGIMENTO NATURAL E LAVAGEM POSTERIOR AO TINGIMENTO



Fonte: o autor (2018)

A aplicação do sal nem sempre é necessária nos corantes naturais, assim como a temperatura da água para o tingimento, ou o uso de mordentes. Por exemplo, para tingir um tecido com cúrcuma, também conhecido como açafrão-da-terra, faz-se preciso que haja fervura de 100°C para fixação da cor, além de não se utilizar cloreto de sódio. A Figura 30 contém algumas imagens de etapas realizadas no tingimento natural, como extração do corante, tingimento e soluções reservadas para análise.

**Figura 3012** – Tingimento natural com corante de urucum

Fonte: o autor (2018)

Cada tipo de corante pode ter um processo diferente: com ou sem sal, temperaturas, fixadores, maneiras de extração do corante – tudo pode variar conforme o produto que é utilizado (PICCOLI, 2018).

#### **Experimento 4: tingimento e lavagem posterior ao tingimento em tecido de algodão orgânico com corante de urucum no equipamento HT-IR DYER – coleta de todos os banhos**

Esse processo foi semelhante ao do experimento 3, com a diferença que alguns produtos foram eliminados com a finalidade de gerar menos material poluente, mas procurando obter a mesma fixação de cor. Primeiramente, também foi extraído o corante por meio de solução em hidróxido de sódio 5%, método idêntico ao experimento anterior. O Quadro 14 apresenta os produtos utilizados nesse teste.

**Quadro 14** - Produtos utilizados para o tingimento e lavagem posterior ao tingimento natural: experimento 4

<b>Tingimento</b>	<b>Lavagem posterior ao tingimento</b>
Água (H <sub>2</sub> O)	Água (H <sub>2</sub> O)
Sementes de urucum (extração do corante)	
Hidróxido de sódio (extração do corante)	
Cloreto de sódio (NaCl)	

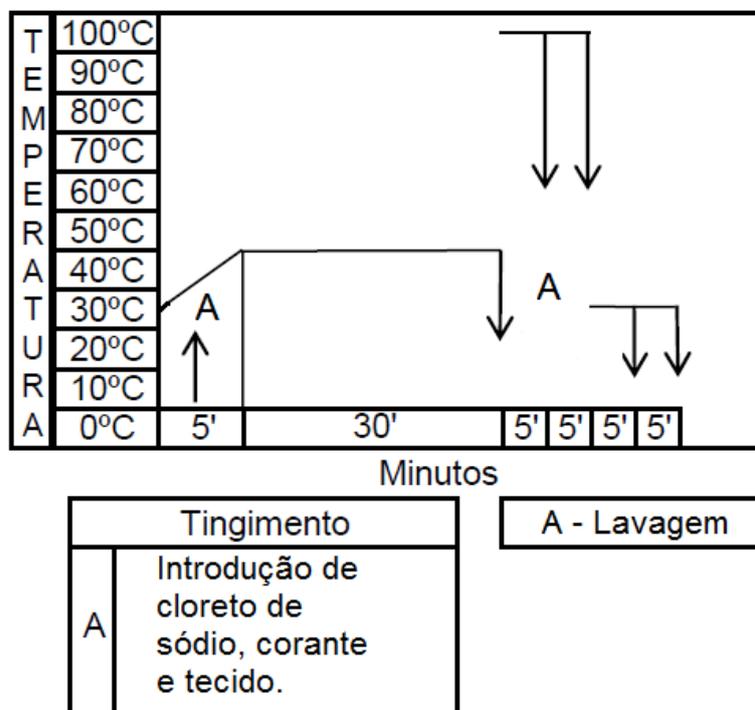
Fonte: o autor (2018)

Com a mesma interpretação de quantidades e finalidades que o experimento 3, esse tingimento foi realizado com duas amostras de 20 g de tecido em 200 mL de água, dispostos nas canecas do equipamento HT-IR DYER. Primeiramente, adicionaram-se 194 mL de água e dissolveram-se 8 g de cloreto de sódio (sal) em cada caneca. Em seguida, foram introduzidos 6 mL de corante de urucum. Essa mistura foi bastante agitada e nela foi acrescentado o tecido bem umedecido, não necessitando da adição de detergente e diminuindo o material poluente. As canecas foram introduzidas no equipamento, que foi programado para trabalhar por 30 minutos a 40°C. Após esse tempo, retiraram-se as canecas, e a água do tingimento foi reservada.

Realizou-se, então, a lavagem do tingimento, em um primeiro banho em um béquer com 200 mL de água, numa temperatura aproximada de 95°C ou fervura, por 5 minutos. Depois desses 5 minutos, o tecido recebeu um segundo banho em outro béquer, também com 200 mL de água, numa temperatura aproximada de 95°C ou fervura. Após esse segundo banho, ocorreram mais dois banhos em água temperatura ambiente, 5 minutos cada banho, ambos com 200 mL de água, para retirada do sal e do excesso de corante. Todos os banhos – tingimento e lavagem do tingimento – foram reservados e encaminhados para laboratório. O Gráfico 4 detalha o processo que foi utilizado para o tingimento natural do experimento 4.

**Gráfico 4** – Processo de tingimento e lavagem posterior ao tingimento natural: experimento

4

**TINGIMENTO NATURAL E LAVAGEM DO TINGIMENTO**

Fonte: o autor (2018)

Para comparação dos níveis poluentes entre os procedimentos que utilizaram corante reativo (sintético) e os procedimentos que recorreram ao corante de urucum (natural), assim como o alvejamento, foram encaminhadas as amostras dos banhos reservados para análises em laboratório, verificando a demanda biológica de oxigênio (DBO) e a demanda química de oxigênio (DQO). Lembrando que, dos experimentos 1 e 3, foram coletadas apenas os banhos que tingiram os tecidos, e dos experimentos 2 e 4, coletaram-se todos os banhos.

Segundo Giordano (2004, p. 10), “a DBO mede a quantidade de oxigênio necessária para que os microorganismos biodegradem a matéria orgânica e a DQO é a medida da quantidade de oxigênio necessária para oxidar quimicamente a matéria orgânica”. A matéria orgânica de efluentes descarregada em rios e lagos está sob a forma de sólidos voláteis. Ao ser biodegradada, causa a diminuição da concentração de oxigênio dissolvido no meio hídrico, deteriorando a qualidade da água e dificultando a vida aquática (GIORDANO, 2004). Por esse fator, quanto mais elevadas a DBO e a DQO, mais oxigênio será consumido para biodegradar a matéria orgânica e mais será prejudicado o meio aquático.

Os resultados das análises de laboratório dos experimentos 1 e 3, que analisaram apenas a água do tingimento, revelaram que o tingimento natural com corante de urucum teve valores maiores de DBO e DQO, pois o corante natural, no banho que tingiu o tecido, não se fixou na fibra igualmente ao corante reativo, ficando uma quantidade maior na água, sendo liberada sob a forma de efluente. O Quadro 15 apresenta esses resultados e também o do alvejamento, que, normalmente, tem menores valores de DBO e DQO.

Com a conclusão da análise laboratorial dos experimentos 2 e 4, que analisaram todos os banhos – tingimento e lavagem do tingimento –, ficou confirmado que, apesar de ser um corante natural, o urucum pode ser mais poluente ao ser lançado nas fontes receptoras, pois os valores de DBO e DQO também foram mais elevados que os do tingimento com corante reativo. Ou seja, o corante natural não fixou como o corante reativo. Em todos os banhos, uma quantidade maior de corante foi liberada, e para ser biodegradada precisará de mais oxigênio, sendo, portanto, mais poluente para o meio aquático se ocorrer o lançamento direto nas águas, sem tratamento.

O Quadro 16 apresenta esses resultados, que são referentes aos corantes reativos e ao corante natural de urucum.

Os laudos do laboratório estão disponíveis nos Anexos 13, 14, 15, 16 e 17.

**Quadro 15** - Resultado da análise de demanda biológica de oxigênio (DBO) e de demanda química de oxigênio (DQO) dos experimentos 1 e 3: coleta apenas da água de tingimento

<b>Corante</b>	<b>Análise</b>	<b>Resultado</b>
<b>Corante natural: urucum (água do tingimento)</b>	DBO <sub>5</sub>	807 mg L <sup>-1</sup>
	DQO	2.970,00 mg L <sup>-1</sup>
<b>Corante convencional: reativo (água do tingimento)</b>	DBO <sub>5</sub>	556 mg L <sup>-1</sup>
	DQO	2.630,00 mg L <sup>-1</sup>
<b>Alvejamento</b>	DBO <sub>5</sub>	41 mg L <sup>-1</sup>
	DQO	582,00 mg L <sup>-1</sup>

Fonte: o autor (2018)

**Quadro 16** - Resultado da análise de demanda biológica de oxigênio (DBO) e de demanda química de oxigênio (DQO) dos experimentos 2 e 4: coleta de todas as águas

Corante	Análise	Resultado
Corante natural: urucum Todas as águas	DBO <sub>5</sub>	216 mg L <sup>-1</sup>
	DQO	810,00 mg L <sup>-1</sup>
Corante convencional: reativo (todas as águas)	DBO <sub>5</sub>	35 mg L <sup>-1</sup>
	DQO	155 mg L <sup>-1</sup>

Fonte: o autor (2018)

Outros corantes naturais utilizados por grandes indústrias também foram testados, mas não analisados em laboratório. Esses corantes foram:

- carmim de cochonilha: carmim significa vermelho intenso, e cochonilha é o nome dado a um inseto que libera o pigmento de cor vermelha. O resultado desse tingimento gera um tecido na cor rosa;
- cúrcuma: mais conhecida como açafrão-da-terra, é uma raiz que resulta em um lindo amarelo.

Ambos também são utilizados na indústria alimentícia. As figuras 31 e 32 apresentam o resultado desses tingimentos.

**Figura 31** – Tingimento com carmim de cochonilha



Fonte: o autor (2018)

**Figura 32** – Tingimento com açafrão-da-terra

Fonte: o autor (2018)

Os dois tingimentos citados foram realizados de forma caseira, com fervura em panela, mas com os mesmos cuidados em relação à temperatura e à quantidade de corante do tingimento industrial. Esse processo é executado por pequenos empreendimentos, que trabalham com peças exclusivas.

### **Resultado da pesquisa acerca dos processos do beneficiamento sustentável**

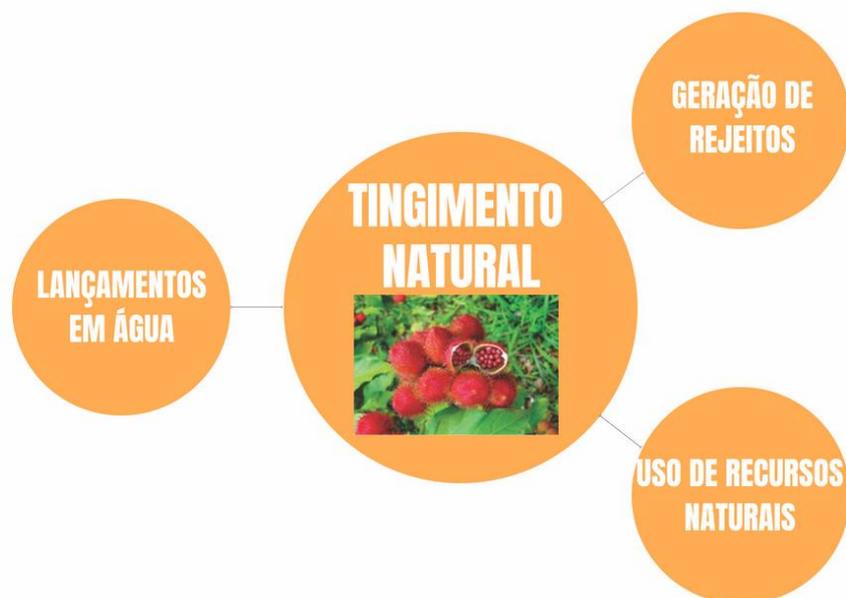
O beneficiamento sustentável também reflete aspectos ambientais que podem gerar impacto ambiental. Existe elevado consumo de água, com exceção dos tecidos de algodão colorido orgânico, que passam apenas pelo processo de amaciamento, muitas vezes, com amaciante natural proveniente do caroço do próprio algodão. Os demais tecidos precisam de alvejamento e tingimento, com consumo de água.

Então, além de existir elevado consumo de água nesse setor, que é um recurso natural, há o lançamento dos resíduos de tingimento nas águas, que, apesar de serem naturais, podem ter índices de DBO e DQO mais elevados, necessitando de correto tratamento para sua devolução nas fontes receptoras, tratamentos

obrigatórios por lei. As grandes indústrias de beneficiamento já possuem estrutura para realizar os processos de limpeza da água dentro de seu parque fabril. Por sua vez, as empresas menores, apesar de produzirem em menor escala, precisam coletar e enviar as águas para os serviços de tratamento. As águas não podem ser lançadas em esgoto público. Caso isso aconteça, pode haver uma denúncia que gerará multa.

Ao final do tratamento de efluentes, é gerado um resíduo sólido (lodo têxtil), que deve ser encaminhado para aterro industrial ou sanitário, local em que o solo é impermeabilizado, preparado com nivelamentos e selado com mantas. A Figura 33 apresenta os aspectos ambientais observados no processo de tingimento convencional, e o Quadro 17 demonstra os requisitos legais para os aspectos levantados.

**Figura 33** – Aspectos ambientais observados no beneficiamento sustentável



Fonte: o autor (2018)

**Quadro 17** - Aspectos ambientais observados no beneficiamento sustentável e requisitos legais

Aspecto ambiental	Possível impacto ambiental	Requisitos legais
<p><b>Lançamentos em água</b></p>	<p>Lançamento de resíduos do beneficiamento da indústria têxtil em rios e córregos (corantes, tensoativos etc.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolução n.º 430, de 13 de maio de 2011. Padrão de lançamentos de efluentes (BRASIL, 2011).</li> </ul> <p>Essa resolução dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores. Determina a obrigatoriedade de tratamento de efluentes; estabelece o valor máximo de poluente que o corpo hídrico pode receber; as condições de lançamento de efluentes etc.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Lei de crimes ambientais (BRASIL, 1998).</li> </ul> <p>Essa lei condena quem emitir resíduos ou carrear materiais em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas brasileiras, causando o perecimento de espécimes da fauna aquática, além de punir quem causar a diminuição de águas naturais, a erosão do solo ou a modificação do regime climático.</p>
<p><b>Uso de recursos naturais</b></p>	<p>Uso de água nos processos de beneficiamento da indústria têxtil</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997).</li> </ul> <p>Considerando a água um recurso de domínio público, natural e limitado, a lei busca assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos e a prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos, de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981).</li> </ul> <p>A lei tem por objetivos a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, sendo um de seus princípios a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar, considerando atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais: tratamento e destinação de resíduos industriais líquidos e sólidos e disposição de resíduos especiais tais como de agroquímicos e suas embalagens.</p>

**Quadro 17** - Aspectos ambientais observados no beneficiamento sustentável e requisitos legais (continuação)

<p><b>Geração de rejeito e/ou subproduto</b></p>	<p>Geração de resíduos após tratamento de efluentes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).</li> </ul> <p>Essa lei prioriza a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; busca não gerar, reduzir, reutilizar, reciclar e tratar os resíduos sólidos; estimula a adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; incentiva a adoção, o desenvolvimento e o aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais; procura reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos perigosos; entre outros.</p>
--	---	--

Fonte: o autor (2018)

Os resíduos de corante natural de empresas ou processos caseiros podem ser lançados na natureza, desde que não contenham outros produtos químicos, como o hidróxido de sódio, utilizado nos experimentos para extração do corante de urucum. Tais resíduos geram adubo orgânico.

## RESULTADO DA PESQUISA INTER-RELACIONANDO OS TIPOS DE BENEFICIAMENTO: CONVENCIONAL E SUSTENTÁVEL

Ao concluir as análises do beneficiamento convencional e sustentável, podemos verificar que, mesmo que o tingimento natural tenha valores maiores de DBO e DQO, as águas de ambos os tingimentos recebem tratamento e esses resíduos não chegam aos rios e córregos. Outro fator é que, para o tingimento convencional, que utiliza produtos como barrilha, detergentes, dispersantes etc., existe a necessidade de fabricação desses produtos e isso também gera poluição. O mesmo ocorre com os corantes sintéticos. A extração da bixina, que foi realizada no tingimento com corante de urucum, é muito menos poluente que a fabricação de um corante sintético.

Segundo Soares (2013), a indústria de produtos químicos, fabricante de pigmentos, corantes, materiais sintéticos, produtos de pintura e de limpeza, entre outros, é uma grande fonte poluidora. Está entre os 10 maiores focos de poluição do mundo, com impactos na expectativa de vida e na saúde da população. Pesquisas realizadas explicam que é difícil remover o corante sintético dos efluentes têxteis,

que o impacto nas células das plantas, dos animais e do homem pode originar sérias mutações, como as que causam certos tipos de câncer (UFSC, 2005).

Os tingimentos com corantes naturais não necessitam dos mesmos produtos utilizados no tingimento convencional. O que revela índices poluentes no tingimento natural é a quantidade maior de matéria orgânica, não os produtos químicos. Outro fator que deve ser considerado é a biodegradabilidade do corante de urucum. Por ser um corante natural, ele é biodegradável e facilmente deteriorado por microrganismos nos efluentes (UFSC, 2005). Também existe a possibilidade de transformar os resíduos naturais em adubo orgânico, reduzindo a quantidade de material enviada para aterro e retornando para o setor agrícola.

O Quadro 18 apresenta o índice ecológico no setor de beneficiamento.

**Quadro 18 - Índice ecológico no beneficiamento**

Setor	Possível impacto ambiental no beneficiamento			Índice ecológico no beneficiamento
	Lançamento de resíduos do beneficiamento da indústria têxtil em rios e córregos (corantes, tensoativos etc.)	Uso de água nos processos de beneficiamento da indústria têxtil	Geração de resíduos após tratamentos de efluentes	
<b>Beneficiamento (tingimento convencional)</b>	Impacto existente; com controle; relevância média	Impacto existente; com controle; relevância alta	Impacto existente; com controle; relevância alta	8
<b>Beneficiamento (tingimento sustentável)</b>	Impacto existente; sem controle; relevância média	Impacto existente; com controle; relevância alta	Impacto existente; com controle; relevância baixa	9

Fonte: o autor (2018)

A adesão de novos métodos no beneficiamento pode ser importante fator de competitividade às empresas, abrindo portas para o mercado interno e para a exportação de produtos tingidos com corantes naturais, sem contar na diminuição da contaminação do meio ambiente (UFSC, 2005). Pode-se afirmar que um produto fabricado com corante natural passa a ter maior valor agregado, transmitindo a distinção desejada por muitos clientes. Portanto, o tingimento com corante natural,

além de ser considerado melhor para o ser humano, é um impulsionador da economia.

## RESULTADO FINAL DA PESQUISA INTER-RELACIONANDO OS SETORES E OS TIPOS DE ALGODÃO

Considerando todas as informações levantadas e detalhadas na pesquisa de campo acerca do cultivo dos algodões convencional, sustentável e orgânico e dos processos realizados dentro da fiação e da tecelagem de malhas e relatados no projeto, assim como da coleta de dados e experimentos feitos no beneficiamento, abrangendo os sistemas convencionais e naturais, também respeitando a determinação das tabelas individuais de índice ecológico dos setores e as orientações de metodologia, temos a Tabela 1, que classifica os tecidos de algodão delimitados quanto ao impacto ambiental, conforme o índice ecológico determinado.

**Tabela 1** – Classificação dos tecidos de algodão quanto ao impacto ambiental: índice ecológico

CLASSIFICAÇÃO DOS TECIDOS DE ALGODÃO QUANTO AO IMPACTO AMBIENTAL: ÍNDICE ECOLÓGICO						
Tipos de algodão	Processos (setores)					Índice ecológico do tecido
	Fiação	Tecelagem de malhas (uso de óleo sustentável)	Tecelagem de malhas (uso de óleo sintético ou mineral)	Beneficiamento convencional	Beneficiamento sustentável	
Algodão orgânico colorido	○	○	○	○	○ (Pr)	10
		○	○	○	○ (Pr)	9,9
		○	○	○ (Pr)	○	9,7
		○	○	○ (Pr)	○	9,6
Algodão orgânico branco	○	○	○	○	○ (Pr, Tg)	9,5
		○	○	○	○ (Pr, Tg)	9,4
		○	○	○ (Pr, Tg)	○	9,2
		○	○	○ (Pr, Tg)	○	9,1
Algodão sustentável	○	○	○	○	○ (Pr, Tg)	9,0
		○	○	○	○ (Pr, Tg)	8,9
		○	○	○ (Pr, Tg)	○	8,7
		○	○	○ (Pr, Tg)	○	8,6
Algodão convencional (associado)	○	○	○	○	○ (Pr, Tg)	8,5
		○	○	○	○ (Pr, Tg)	8,4
		○	○	○ (Pr, Tg)	○	8,3
		○	○	○ (Pr, Tg)	○	8,1
Algodão convencional (não associado)	○	○	○	○	○ (Pr, Tg)	8,0
		○	○	○	○ (Pr, Tg)	7,9
		○	○	○ (Pr, Tg)	○	7,7
		○	○	○ (Pr, Tg)	○	7,6

Autora: Silvana Silva Reiter Witkoski | Mestrado Profissional em Design - Univille

Pr: preparação; Tg: tingimento com lavagem pós-tingimento.

Fonte: o autor (2018)

Ilustração: betag.univille.br

A tabela divide os tipos de algodão e os processos pelos quais eles passam dentro da indústria em: algodão orgânico colorido; algodão orgânico branco; algodão sustentável; algodão convencional de fazenda associada; e algodão convencional de fazenda não associada. Respeitando essa separação, os setores também tiveram distinção, conforme segue: fiação, com atividade idêntica para todos; tecelagem de malhas com uso de lubrificante sustentável e tecelagem de malhas com uso de lubrificante sintético ou mineral; e beneficiamento convencional e beneficiamento sustentável.

## RESULTADOS

O principal resultado dessa investigação foi o desenvolvimento de índice ecológico que classifica os tecidos delimitados quanto ao impacto ambiental, apresentado por meio de tabela. Os índices apresentados na tabela geram transparência e distinção aos tecidos disponibilizados a clientes de empreendimentos com princípios sustentáveis, gerando conhecimento dos produtos ofertados no setor têxtil e possibilidade de escolha dos mais ambientalmente amigáveis.

O relatório técnico será publicado no Sebrae, que é parte integrante do Sistema S<sup>1</sup>, e objetiva auxiliar o desenvolvimento de micro e pequenas empresas oferecendo serviços sociais e autônomos a brasileiros; e compartilhado com a Abit, voltada para negócios da indústria têxtil e do vestuário, estimulando o empreendedorismo sustentável no país. Já foi realizado um primeiro contato com o Sebrae, o qual vai orientar como efetivar a publicação em sua biblioteca interativa nacional após conclusão do projeto. Com essa divulgação, acredita-se que os empreendedores conscientes terão um alicerce aos negócios no mundo da moda no tocante aos quesitos ambientais, além de contribuir com informações acerca da cadeia têxtil e de seus processos nos demais meios divulgadores.

Resultados parciais da pesquisa já foram apresentados em artigo aprovado para o livro da disciplina de Cenários Culturais, Sociais e Mercadológicos e em artigo aprovado no Congresso P&D Design 2018. Também foi submetido artigo para a revista *Mix Sustentável*, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), o qual foi aceito e se encontra em processo de edição. Outro artigo, submetido à revista *Design e Tecnologia*, destaca o entrelaçamento da investigação de mestrado, ora relatada, com os estudos no estágio pós-doutoral da professora Elenir Morgenstern. Com a divulgação dos resultados, um número maior de pessoas terá conhecimento das características e dos processos utilizados na fabricação dos tecidos destinados ao vestuário, além de gerar debates e discussões sobre os temas

---

<sup>1</sup> Conjunto de organizações das entidades corporativas voltadas para o treinamento profissional, assistência social, consultoria, pesquisa e assistência técnica que, além de terem seu nome iniciado com a letra S, têm raízes comuns e características organizacionais similares – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac), Serviço Social da Indústria (Sesi), Sebrae, Serviço Social do Comércio (Sesc), entre outros. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/glossario-legislativo/sistema-s>>. Acesso em: 8 maio 2018.

sustentabilidade e meio ambiente, assuntos que não se esgotam na contemporaneidade pela sua gravidade.

Almeja-se, ainda: submeter novo artigo, após defesa da dissertação de mestrado, para publicação em revista reconhecida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes); e apresentar o relatório técnico em congressos da área de ciências sociais, *design* e sustentabilidade, divulgando os resultados encontrados com a pesquisa e incentivando novos pesquisadores.

Ainda, como resultado secundário da pesquisa, destaca-se o vínculo desta investigação com a grife social Grupo Aviva Solos. Com foco nos princípios da sustentabilidade social, ambiental e econômica e encubada no Parque de Inovação Tecnológica de Joinville e Região (Inovaparq), a Aviva Solos busca zelar pelo meio ambiente nas suas coleções com alternativas sustentáveis. Com essa abertura, após um ano (2017) de acompanhamento parcial das atividades desenvolvidas pelo grupo feminino produtor, propôs-se em setembro de 2018 uma oficina disseminando técnicas de tingimento natural.

Transmitiram-se, para as participantes, processos de tingimento natural com corante de urucum, corante de açafrão e corante de cebola roxa com repolho roxo. Também foram realizadas técnicas de ecoprint ou impressão botânica, que é a estampa feita com vegetais, plantas e flores, estes materiais liberam as suas cores no tecido, formando peças únicas. Além dos tingimentos foram repassadas informações acerca dos tipos de tecidos de algodão, apontando caminhos melhores para o ser humano e meio ambiente. Também participaram do encontro as integrantes do projeto de extensão SempreViva, da Universidade da Região de Joinville (Univille).

As figuras 34 e 35 apresentam as experiências de tingimento natural e impressão botânica na oficina realizada.

Figura 34 – Tingimento natural



Fonte: O autor (2018)

Figura 35 – Técnicas de ecoprint ou impressão botânica



Fonte: O autor (2018)

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório técnico desdobrou em sua pauta acontecimentos vivenciados pela sociedade contemporânea, por meio de aspectos relacionados com a cultura estabelecida no período, com a divergência de valores e com as experiências negativas experimentadas pelo ser humano nas mais diversas esferas, incluindo crises políticas, econômicas, sociais e incidentes climáticos.

Condições difíceis, mas também de progresso. Nunca o homem teve ao seu alcance tanta tecnologia: a força da internet, as soluções on-line, ferramentas e aplicativos para todas as necessidades, modernos sistemas de produção e distribuição – avanço que vem se consolidando e aumentando rapidamente.

Com esses fatores inter-relacionados, os agentes sociais envolvem-se em questões inerentes aos seus objetivos pessoais e à busca por distinção social e satisfação das suas necessidades de *status*, de ser. O consumismo, com foco nas áreas de têxtil/moda, é um dos subterfúgios utilizados por grande parte da população para suprir os desejos considerados prementes, tendo uma parte determinado poder aquisitivo, e outra parte comprometendo a renda familiar. Muitas vezes, as aquisições são desnecessárias, realizadas por impulso e sem levar em conta as condições de produção e processos dos produtos, ou para onde eles vão após o descarte.

Uma circunstância que está clara é a falta de informações fidedignas acerca dos produtos têxteis quanto ao impacto ambiental. Com o intuito de auxiliar na transparência em relação a esse problema, o presente projeto desenvolveu sua investigação envolvendo tecidos oriundos de malharia circular com as seguintes composições:

- tecido de malha 100% algodão convencional, tradicionalmente produzido;
- tecido de malha 100% algodão orgânico, com selo e certificado pela IBD Certificações, órgão nacional ou Fair Trade International (a nível internacional);
- tecido de malha 100% algodão sustentável, com selo e certificado ABR ou certificação BCI, que significa Iniciativa por um Algodão Melhor.

Não foram encontradas bibliografias suficientes ou aportes com o específico propósito de transparecer quais são os melhores tecidos para aplicação no vestuário e que menos agridem o meio ambiente.

Com base nesse enfoque, o presente relatório técnico teve como objetivo geral analisar processos produtivos dos tecidos de malharia circular aplicados na indústria brasileira, do cultivo do algodão ao beneficiamento dos produtos, levantando impactos ambientais, com vistas à comparação dos procedimentos e classificação dos tecidos.

Em termos metodológicos, a pesquisa discorreu primeiramente acerca do cultivo dos algodões convencional, sustentável e orgânico, encontrando resultados, em alguns pontos, contraditórios. A revisão bibliográfica evidenciou que o uso de agrotóxicos é nocivo para a saúde, para o meio ambiente e para a própria matéria-prima, e muitos dos produtos deveriam ser suspensos, como já ocorre em outros países. Os agricultores e o próprio ministro da Agricultura Blairo Maggi rebatem essa ideia, argumentando que a retirada de algumas substâncias, como o glifosato, seria um desastre para a agricultura no país, gerando um retardo de cerca de 30 anos para o agronegócio (G1, 2018). Os agricultores em geral utilizam esse pesticida para combater ervas daninhas e eliminar os restos da plantação. Estão habituados a exercer o cultivo dessa maneira, considerando inviáveis outras opções. Sobre esse tema, é necessário aguardar a reavaliação toxicológica do glifosato, que está sendo realizada pela Anvisa. Os resultados devem ser apresentados até 31 de dezembro de 2018.

Concluiu-se que o algodão convencional, apesar de ser uma fibra vegetal e biodegradável, está entre os que mais consomem agrotóxicos, seja por sua lavoura ser mais vulnerável às pragas, seja pela facilidade de aplicação para correção dos danos causados. Dividido entre os que estão associados aos órgãos de acompanhamento dos estados e os que não estão, o algodão convencional encontra-se com os menores índices ecológicos na classificação.

Em relação ao algodão orgânico, viu-se que os dados levantados revelam que os produtos livres de agrotóxicos e com processos não agressivos ao meio ambiente são melhores para o ser humano, como os alimentos e também os tecidos que tocam a nossa pele. Infelizmente, atualmente, o Brasil não tem capacidade para suprir uma grande demanda de algodão orgânico, nem mesmo para atender às

necessidades internas. A cultura do algodão agroecológico está começando no país. Aos poucos, empreendedores e clientes finais estão buscando esses produtos, assim como está acontecendo, vagarosamente, com os produtos alimentícios.

Os processos necessários para a obtenção do algodão orgânico inviabilizam seu cultivo em grandes fazendas. O plantio de muitos hectares foge do controle exercido atualmente nas pequenas lavouras familiares. Plantações maiores precisam de mais pessoas envolvidas no plantio, no monitoramento e na colheita, e no atual momento poucos optam por pagar mais por essa matéria-prima. Para atender à procura maior pelo produto, é preciso que mais cooperativas e lavouras familiares ingressem na produção do algodão agroecológico. Em contrapartida, faz-se igualmente necessária a conscientização de clientes finais e empreendedores na busca por produtos melhores, incentivando a produção dessa matéria-prima.

Ressalta-se que o algodão orgânico colorido é ainda mais benéfico, pois não passa por processos de tingimento, com uso de água e corantes. Ele é colorido naturalmente, uma magnífica obra da natureza, necessitando apenas de tratamento para melhorar aspectos de toque. Após essa etapa de amaciamento, o tecido está pronto para os setores de corte e costura. Com destaque, o algodão orgânico colorido e o algodão orgânico branco entram em primeiro lugar na classificação.

Já o algodão sustentável tem crescimento na produção e em vendas no mercado, com tendência a aumentar no próximo ano. Apesar de utilizar pesticidas – substâncias controversas com pesquisas em andamento –, apresentou ter mais controle dos seus processos em razão do acompanhamento dos órgãos certificadores nacionais e internacionais. As certificações orientam e impõem mudanças na maneira de cultivar algodão, em controles e em monitoramentos, gerando segurança para quem busca matérias-primas sustentáveis e para o cliente final daqueles produtos. Entre os tipos de algodão, é uma excelente alternativa para quem ainda não optou pelo sistema orgânico.

Continuando a análise nos demais processos da cadeia, os setores de fiação e tecelagem de malhas demonstraram não ter impacto ambiental relevante, pois não refletem em emissões para água ou terra, como ocorre no cultivo do algodão e no beneficiamento. Também não produzem resíduos em demasia, já que os resíduos, ou pó do algodão, não são poluentes. Os processos acompanhados quanto ao quesito impacto ambiental não são mensuráveis, com pequeno destaque para o uso

de lubrificantes biodegradáveis na tecelagem de malhas, tecnologia que vem sendo adotada por algumas empresas do ramo.

Já o setor de beneficiamento dos produtos precisa ser observado por alguns fatores. Um deles é o uso excessivo de água. Mesmo as tentativas de produtos naturais utilizam um grande montante de água, com exceção do tecido proveniente do algodão orgânico colorido. Este é, novamente, mais bem avaliado, pois utiliza cerca de um quinto da quantidade de água usada em processos completos (alveamento, tingimento e acabamento).

Também se avaliaram os corantes e demais produtos químicos aplicados nos processos, tendo os corantes e os tensoativos peso maior nessa análise por ter alto fator poluente. Ambos os processos realizados no beneficiamento (convencional e sustentável) geram poluição nos efluentes, em razão da DBO necessária para biodegradar os produtos eliminados nas fontes receptoras, com concentração maior para o tingimento natural com urucum. Todavia, um ponto positivo para o corante de urucum é que ele é biodegradável, sendo rapidamente deteriorado nos efluentes, e o corante sintético não é; sua remoção é mais difícil.

Os resíduos sólidos são gerados nos dois processos, com a diferença de que os resíduos dos processos naturais podem ser transformados em adubo orgânico (restos de plantas, flores, ou ervas), lembrando que não podem ter contaminação por produtos químicos. Consistem em uma excelente alternativa para as indústrias sustentáveis da contemporaneidade. Já os resíduos da indústria convencional devem ser enviados para aterro sanitário.

Também existem as outras empresas vinculadas à indústria têxtil com beneficiamento convencional, como os fabricantes de pigmentos, corantes, dispersantes e demais produtos químicos de uso nesse setor, os quais são extremamente poluentes. O sistema natural não gera demanda dessas indústrias, pois não utiliza tais produtos.

Analisando os processos de todos os setores e suas particularidades acerca dos aspectos de impacto ambiental, a pesquisa foi concluída, conduzindo para a classificação final dos tecidos de algodão.

Inicialmente, foi considerada a hipótese de levantar dados que acarretassem em uma certificação de processos, com a possibilidade de criação de um novo serviço, entretanto o tempo necessário para a realização de um trabalho dessa

projeção é maior que o tempo disponível no curso, pois envolveria outras questões da sustentabilidade, como o social e o econômico, não sendo possível nesse momento.

Com base na ampla pesquisa realizada, com aprofundamento nas informações obtidas por meio das entrevistas e acompanhamento dos processos em cada setor, além de experimentos em laboratório replicando tingimentos realizados dentro da indústria e as novas opções por intermédio de tingimentos naturais, temos por resultado os índices que classificam os tecidos quanto ao impacto ambiental. Os índices apresentados na tabela foram construídos após vasta pesquisa, análises, experimentos e com extrema responsabilidade e profundo conhecimento dos processos investigados.

## DESDOBRAMENTOS FUTUROS

Por se tratar de uma das maiores áreas da economia mundial, o setor está aberto a novos projetos e à busca constante de inovação, possibilitando que aperfeiçoamentos sejam obtidos e aplicados. Desse modo, têm-se várias formas de obtenção de resultados com a aplicação do projeto mencionado no relatório técnico, além de incentivar o uso de métodos sustentáveis pelas indústrias da área, que ainda possuem processos convencionais.

É possível dar continuidade à pesquisa, com a ampliação da investigação para outros tipos de tecidos, produzidos em maquinários diversificados, como os tecidos planos de tear de urdume, aumentando a relação de produtos analisados, abrangendo um percentual maior da cadeia têxtil. Essa pesquisa futura pode ser retomada em um curso de doutorado, pois necessita de mais tempo para a sua conclusão. Esse desdobramento pode ser atrelado a algum órgão certificador, como a ABNT, responsável pela normalização técnica no Brasil, podendo gerar a criação de uma nova norma ou serviço, certificando as empresas que fizerem parte do processo.

Para a evolução do projeto, toda essa estrutura também pode se transformar em uma metodologia, gerando a possibilidade de replicação dos resultados em áreas distintas.

Outro aspecto que pode ser desdobrado em pesquisas futuras é a utilização de corantes e tingimentos naturais, atividade que possui poucas informações acerca dos procedimentos, tipos de produtos, temperaturas adequadas, fixadores, trazendo uma gama de possibilidades para as indústrias e pequenos empreendedores.

## REFERÊNCIAS

AGRO BAYER BRASIL. **Produtos**. Agro Bayer Brasil. Disponível em: <https://www.agro.bayer.com.br/produtos/dropp>. Acesso em: 6 jun. 2018.

AGROLINK. **Bula Pix HC**. Agrolink. Disponível em: [https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/produto/pix-hc\\_5797.html](https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/produto/pix-hc_5797.html). Acesso em: 17 jul. 2018.

ALBUQUERQUE, Fabio Alquino de. **Fábio Alquino de Albuquerque**: questionário [out. 2018]. Barbalha, 2018. Entrevistadora: Silvana Silva Reiter Witkoski. *e-mail*.

ARAÚJO, Maria Eduarda M. **Corantes naturais para têxteis – da antiguidade aos tempos modernos**. Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2005. Disponível em: <file:///C:/Users/ifsc/Documents/Mestrado/9%20PROJETO/Qualifica%C3%A7%C3%A3o%20e%20Defesa/2%20DEFESA/Beneficiamento/Natural/corantes-naturais-e-texteis2.pdf>. Acesso em: 4 set. 2018.

ARAÚJO, Mário D.; CASTRO, E. M. de Melo. **Manual de engenharia têxtil**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO (Abit). **O poder da moda**: cenários, desafios, perspectivas. Agenda de competitividade da indústria têxtil e de confecção brasileira 2015 a 2018. Disponível em: [www.abit.org.br](http://www.abit.org.br). Acesso em: 5 mar. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 14001**. Sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE ALGODÃO (Abrapa). **Câmara Temática de Insumos Agropecuários – CTIA**. Abrapa, 2017. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-tematicas/insumos-agropecuarios/2017/90a-ro/app\\_gtfertilizantes\\_90ro\\_insumos.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-tematicas/insumos-agropecuarios/2017/90a-ro/app_gtfertilizantes_90ro_insumos.pdf). Acesso em: 16 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. **Estatuto da Abrapa**. 2014. Disponível em: <http://www.abrapa.com.br/Paginas/institucional/estatuto-e-regimento.aspx>. Acesso em: 10 maio. 2018.

\_\_\_\_\_. **Portal**. Disponível em: <http://www.abrapa.com.br>. Acesso em: 20 jul. 2018a.

\_\_\_\_\_. **Protocolo de Verificação para a Certificação do Programa Algodão Brasileiro Responsável – ABR**. Disponível em: [http://www.abrapa.com.br/BibliotecaSustentabilidade/Protocolo\\_certificacao\\_ABR\\_c\\_Completo.pdf](http://www.abrapa.com.br/BibliotecaSustentabilidade/Protocolo_certificacao_ABR_c_Completo.pdf). Acesso em: 20 jul. 2018b.

\_\_\_\_\_. **Regulamento do Programa Algodão Brasileiro Responsável (ABR) com opção de adesão ao Programa Better Cotton (BCI)**. Abrapa, 2013. Disponível em: <[http://www.abrapa.com.br/BibliotecaSustentabilidade/ABR%20%E2%80%93%20Algod%C3%A3o%20Brasileiro%20Respons%C3%A1vel/Regulamento\\_ABR%202013.14.pdf](http://www.abrapa.com.br/BibliotecaSustentabilidade/ABR%20%E2%80%93%20Algod%C3%A3o%20Brasileiro%20Respons%C3%A1vel/Regulamento_ABR%202013.14.pdf)>. Acesso em: 20 jul. 2018.

ASSOCIAÇÃO MARANHENSE DOS PRODUTORES DE ALGODÃO (Ampa). **Treinamento em fazenda de algodão no Amapá**. 2016. Disponível em: <<http://www.amapa-ma.com.br/2016/03/08/treinamento-de-mip-mid-e-mipd/>>. Acesso em: 22 jul. 2018.

ASSOCIAÇÃO MATO-GROSSENSE DO ALGODÃO (Ampa). **Manual de beneficiamento do algodão**. Ampa. Disponível em: <[http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/238/original/3\\_-\\_MANUAL\\_15\\_19.pdf?1404999627](http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/238/original/3_-_MANUAL_15_19.pdf?1404999627)>. Acesso em: 27 jul. 2018.

ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DOS EXPOSTOS AO AMIANTO E VÍTIMAS DE AGROTÓXICOS (Apreaa). Perigo: o Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos do mundo. **G1**, 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pr/parana/especial-publicitario/apreaa/noticia/perigo-o-brasil-e-o-maior-consumidor-de-agrotoxicos-do-mundo.ghtml>>. Acesso em: 8 ago. 2018.

BARBOSA, Ligia. **Sociedade de consumo**. Rio de Janeiro: Zahar, 2004.

BELTRÃO, Napoleão Esberard de Macêdo; AMORIM, Railda Silveira. Algodão orgânico carece de pesquisas e *marketing*. **Agronegócio, Visão Agrícola**, n. 6, jul./dez. 2006. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va06-agronegocio03.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2018.

BERLIM, Lilyan. **Moda e sustentabilidade: uma reflexão necessária**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2012.

BEZERRA, Clóvis de Medeiros. **Fibras celulósicas**. 2003. Disponível em: <<http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/fibras-celulosicas%20juta.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

BILA, Daniele Maia; DEZOTTI, Márcia. Desreguladores endócrinos no meio ambiente: efeitos e conseqüências. **Química Nova**, v. 30, n. 3, p. 651-666, 2007.

BOURDIEU, Pierre. **A distinção: crítica social do julgamento**. São Paulo: Edusp; Porto Alegre: Zouk, 2008a.

\_\_\_\_\_. **Razões práticas: sobre a teoria da ação**. 9. ed. São Paulo: Papirus, 2008b.

\_\_\_\_\_; DELSAUT, Yvette. O costureiro e sua grife: contribuição para uma teoria da magia. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 34, 2001.

BRASIL. **Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Política Nacional do Meio Ambiente. Brasil, 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)>. Acesso em: 30 jul. 2018.

\_\_\_\_\_. **Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasil, 1997. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm)>. Acesso em: 30 jul. 2018.

\_\_\_\_\_. **Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Lei de crimes ambientais. Brasil, 1998. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9605.htm)>. Acesso em: 30 jul. 2018.

\_\_\_\_\_. **Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasil, 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm)>. Acesso em: 15 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Programa de Controle de Emissões Veiculares (Proconve). **Controle de emissões veiculares.** Brasil, 2013a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar/controle-de-emissoes-veiculares>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução n.º 430, de 13 de maio de 2011. Padrões de lançamentos de efluentes.** Brasil, 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 16 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. **NR 31:** segurança e saúde no trabalho, na agricultura, na pecuária, na silvicultura, na exploração florestal e na aquicultura. Brasil, 2013b. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR31.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

BRUNO, Flavio da Silveira. **A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção:** a visão de futuro para 2030. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2016.

CAMPOS, Karina. Entenda o que está em jogo na nova lei dos agrotóxicos. **Globo Rural**, 2018. Disponível em: <<https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2018/06/entenda-o-que-esta-em-jogo-na-nova-lei-dos-agrotoxicos.html>>. Acesso em: 8 ago. 2018.

CAPRA, Fritjot. **As conexões ocultas:** ciências para uma vida sustentável. 13. ed. São Paulo: Cultrix, 2013.

CARDOSO, Alexsandro da Silva *et al.* Metodologia para classificação de aspectos e riscos ambientais conforme NBR ISO. *In:* ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, nov. 2004. Disponível em: <<14001file:///C:/Users/ifsc/Documents/Mestrado/9%20PROJETO/Qualifica%C3%A7%C3%A3o%20e%20Defesa/2%20DEFESA/Aritgo%20trabalha%20com%20classificac%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2018.

CARVALHO, Jonas. Poluição faz lago pegar fogo na Índia; veja o vídeo. **Exame**, 2015. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/mundo/poluicao-faz-lago-pegar-fogo-na-india>>. Acesso em: 21 mar. 2018.

CASTILHO, Kathia; DEMETRESCO, Sylvia (Orgs.). **Consumo: práticas e narrativas**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2011.

CHATAIGNIER, Gilda. **Fio a fio: tecidos, moda e linguagem**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2006.

CIETTA, Enrico. **A revolução do fast-fashion: estratégias e modelos organizados para competir nas indústrias híbridas**. 2. ed. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2012.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE DIRIGENTES LOJISTAS (CNDL); SERVIÇO DE PROTEÇÃO AO CRÉDITO BRASIL (SPC BRASIL). **Inadimplentes no Brasil: perfil e comportamento frente às dívidas**. CNDL/SPC Brasil, ago. 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/ifsc/Downloads/Analise\_perfil\_inadimplente\_2017.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2018.

CONSTANT, Patrícia Beltrão Lessa *et al.* Corantes alimentícios. **Ceppa**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 203-220, jul./dez. 2002. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/viewFile/1248/1048>. Acesso em: 11 set. 2018.

DALTIN, Decio. **Tensoativos: química, propriedades e aplicações**. São Paulo: Blucher, 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/ifsc/Documents/Mestrado/9%20PROJETO/Qualifica%C3%A7%C3%A3o%20e%20Defesa/2%20DEFESA/Beneficiamento/DALTIN,%20D%C3%A9cio.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2018.

DANIEL, Maria Helena. **Guia prático dos tecidos**. Osasco: Novo Século, 2011.

DICIONÁRIO ONLINE. Disponível em: <https://www.dicio.com.br>. Acesso em: 14 abr. 2018.

DINIZ, Juliana Furian; FRANCISCATTI, Patricia; SILVA, Tais Larissa. Tingimento de tecidos de algodão com corantes naturais açafraão (cúrcuma) e urucum. **Iniciação Científica Cesumar**, v. 13, n. 1, p. 53-62, jan./jun. 2011.

ECYCLE. Certificação BCI: uma forma sustentável de produzir algodão. **eCycle**. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/component/content/article/67-dia-a-dia/5986-o-que-e-certificacao-bci-sustentabilidade-algodao.html>. Acesso em: 20 jul. 2018a.

\_\_\_\_\_. “Fast fashion” e o consumismo de roupas. **eCycle**. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/component/content/article/73-vestuario/4107-qfast-fashion-e-o-consumismo-de-roupas.html>. Acesso em: 21 fev. 2018b.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). **Contando ciência na web**. Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/contando-ciencia/agricultura/-/asset\_publisher/FcDEMJIbvFle/content/conheca-a-historia-do-algodao-colorido/1355746?inheritRedirect=false>. Acesso em: 21 jul. 2018a.

\_\_\_\_\_. **Transgênicos**. Embrapa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-transgenicos>>. Acesso em: 28 maio 2018b.

ENTREVISTADO 1. **Entrevistado 1**: entrevista [abr. 2018]. Entrevistadora: Silvana Silva Reiter Witkoski. Londrina, 2018. 1 arquivo Mp3 (51 min.).

ENTREVISTADO 2. **Entrevistado 2**: entrevista [jul. 2018]. Entrevistadora: Silvana Silva Reiter Witkoski. Costa Rica, MS, 2018. 2 arquivos Mp3 (114 min.).

ENTREVISTADO 3. **Entrevistado 3**: entrevista [jul. 2018]. Entrevistadora: Silvana Silva Reiter Witkoski. 2018. 1 arquivo Mp3 (18 min.).

ESTADÃO CONTEÚDO. Área plantada de algodão deve crescer 20% no Brasil em 2017/18. **Globo Rural**, 2017. Disponível em: <<https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/Algodao/noticia/2017/09/area-plantada-de-algodao-deve-crescer-20-no-brasil-em-201718.html>>. Acesso em: 3 maio 2018.

FAIRTRADE. **Fair Trade International**. Fairtrade. Disponível em: <<https://www.fairtrade.net/products/cotton.html>>. Acesso em: 31 jul. 2018.

FASHION BUBBLES. Fibra de bambu: prós e contras. **Fashion Bubbles**, 2008. Disponível em: <<http://www.fashionbubbles.com/estilo/fibra-de-bambu-pros-e-contras>>. Acesso em: 23 mar. 2018.

FORTY, Adrian. **Objetos de desejo: design e sociedade desde 1750**. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

G1. Proibição de glifosato no Brasil seria “desastre” para agricultura, diz ministro. **G1**, 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2018/08/16/proibicao-de-glifosato-no-brasil-seria-desastre-para-agricultura-diz-ministro.ghtml>>. Acesso em: 29 ago. 2018.

GHISELLI, Gislaine; JARDIM, Wilson F. Interferentes endócrinos no ambiente. **Química Nova**, Campinas, v. 30, n. 3, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422007000300032](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422007000300032)>. Acesso em: 13 ago. 2018.

GIORDANO, Gandhi. Tratamento e controle de efluentes industriais. **Revista ABES**, 2004. Disponível em: <[https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/35427518/Apostila\\_-\\_Tratamento\\_de\\_efluentes\\_industriais.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1535554943&Signature=iWyx%2FEISXUvmju%2BeOogaqfJYBQQ%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTRATAMENTO\\_E\\_CONTROLE\\_DE\\_EFLUENTES\\_INDUS.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/35427518/Apostila_-_Tratamento_de_efluentes_industriais.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1535554943&Signature=iWyx%2FEISXUvmju%2BeOogaqfJYBQQ%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTRATAMENTO_E_CONTROLE_DE_EFLUENTES_INDUS.pdf)>. Acesso em: 29 ago. 2018.

GONÇALVES, Eliana; LOPES, Luciana Dornbusch. **Ergonomia no vestuário: conceito de conforto como valor agregado ao produto de moda**. Florianópolis: Udesc/Ceart, 2006.

GREENPEACE. **Ruim para o produtor e para o consumidor.** Greenpeace. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/brasil/pt/O-que-fazemos/Transgenicos>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

GUSMÃO, Neusa Maria Mendes de. Antropologia, Estudos Culturais e Educação: desafios da modernidade. **Pro-Posições**, v. 19, n. 3 (57), set./dez. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pp/v19n3/v19n3a04>>. Acesso em: 16 out. 2018.

HUFFPOST. Os americanos compram uma quantidade obscena de roupas. É sério. E a gente explica porquê. **Huffpost**, 2015. Disponível em: <[https://www.huffpostbrasil.com/2015/02/18/os-americanos-compram-uma-quantidade-obscena-de-roupas-serio\\_a\\_21678630](https://www.huffpostbrasil.com/2015/02/18/os-americanos-compram-uma-quantidade-obscena-de-roupas-serio_a_21678630)>. Acesso em: 16 jul. 2018.

INSTITUTO ALGODÃO SOCIAL. **Programa ABR.** Instituto Algodão Social. Disponível em: <[http://www.algodaosocial.com.br/site/abr\\_bci.php](http://www.algodaosocial.com.br/site/abr_bci.php)>. Acesso em: 20 jul. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E PROTEÇÃO AMBIENTAL (Ibea). **Reciclagem.** Ibea. Disponível em: <[http://www.ibea.org.br/meio\\_ambiente.html](http://www.ibea.org.br/meio_ambiente.html)>. Acesso em: 16 jul. 2018.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (IEA). **Certificação de Produtos Orgânicos.** Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=260>>. Acesso em: 21 jul. 2018.

JORNAL DA PARAÍBA. Uso de agrotóxicos em plantações provoca doenças e morte de agricultores. **Jornal da Paraíba**, 2016. Disponível em: <[http://www.jornaldaparaiba.com.br/vida\\_urbana/uso-de-agrotoxicos-em-plantacoes-provoca-doencas-e-morte-de-agricultores.html](http://www.jornaldaparaiba.com.br/vida_urbana/uso-de-agrotoxicos-em-plantacoes-provoca-doencas-e-morte-de-agricultores.html)>. Acesso em: 16 jul. 2018.

JUSTA TRAMA. **Justa Trama, a Cadeia Solidária do Algodão Agroecológico.** Justa Trama. Disponível em: <[https://issuu.com/patua/docs/publicacao\\_justa-trama\\_pt](https://issuu.com/patua/docs/publicacao_justa-trama_pt)>. Acesso em: 21 jul. 2018.

KOLOSQUE, Everton R. Copello. **Como atuar de forma sustentável em prol do futuro na indústria têxtil.** 2016. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/como-atuar-de-forma-sustent%C3%A1vel-em-prol-do-futuro-na-t%C3%A4xtil-kolosque>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

LIPOVETSKY, Gilles. **O império do efêmero: a moda e seu destino nas sociedades modernas.** São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

MARTINS, Carla Cristina Siqueira; MARTINS, Ana Caroline Siqueira. Cultura, consumo e mídia: o espetáculo “moda” está no ar! **IARA**, São Paulo, v. 8, n. 2, jan. 2016.

MILAZZO, Alexandre. Vivendo com os OGM: uma carta da América. **Jusbrasil**, 2014. Disponível em: <[https://xandemilazzo.jusbrasil.com.br/noticias/152036172/vivendo-com-os-ogm-uma-carta-da-america?ref=topic\\_feed](https://xandemilazzo.jusbrasil.com.br/noticias/152036172/vivendo-com-os-ogm-uma-carta-da-america?ref=topic_feed)>. Acesso em: 17 jul. 2018.

MODENA, Carla. Plantação de algodão orgânico gera renda para famílias do semiárido da Paraíba. **Jornal da Globo**, 2011. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2011/02/plantacao-de-algodao-organico-gera-renda-para-familias-do-semiarido-da-paraiba.html>>. Acesso em: 21 jul. 2018.

MONSANTO. **Sementes**. Monsanto. Disponível em: <<http://www.monsantoglobal.com/global/br/produtos/Pages/sementes.aspx>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

MONTIBELLER-FILHO, Gilberto. **O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

MORGENSTERN, Elenir Carmen. **Arte e design, fronteiras evanescentes?** Tese (Doutorado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <[http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/biblioteca/php/mostrateses.php?open=1&arqtese=0721266\\_11\\_Indice.html](http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/biblioteca/php/mostrateses.php?open=1&arqtese=0721266_11_Indice.html)>. Acesso em: 12 jun. 2017.

MWO TÊXTIL. **Acabamento têxtil**. MWO Têxtil. Disponível em: <<http://www.mwotextil.com.br/servico002.html>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

NEVES, Marcos Fava; PINTO, Mairun Junqueira Alves (Orgs.). **A cadeia do algodão brasileiro – safra 2016/2017: desafios e estratégias**. 3. ed. Brasília: Associação Brasileira dos Produtores de Algodão, 2017.

OEKO-TEX CONFIDENCE IN TEXTILES. **Standard 100 by Oeko-Tex**. Oeko-Tex. Disponível em: <[https://www.oeko-tex.com/pt/business/certifications\\_and\\_services/ots\\_100/ots\\_100\\_start.xhtml](https://www.oeko-tex.com/pt/business/certifications_and_services/ots_100/ots_100_start.xhtml)>. Acesso em: 30 maio 2018.

PEREIRA, Gislaine de Souza. **Introdução à tecnologia têxtil**. Disponível em: <[https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/7/7d/Apostila\\_tecnologia.pdf](https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/7/7d/Apostila_tecnologia.pdf)>. Acesso em: 27 jul. 2018.

PEREIRA, José Rodrigues *et al.* Germinação de sementes de algodão herbáceo, cultivadas sob diferentes tratamentos de irrigação, em diferentes condições ambientais de plantio. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005. **Anais...** 2005. Disponível em: <[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos\\_cba5/212.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba5/212.pdf)>. Acesso em: 17 jul. 2018.

PEREIRA, Júlia Cristiane Schultz; GUIMARÃES, Ricardo Delfino. Consciência Verde: uma avaliação das práticas ambientais. **Qualit@s**, v. 8, n. 1, 2009.

PEREIRA, Maria Adelina. **Cartilha de costurabilidade, uso e conservação de tecidos para decoração**. 2. ed. Comitê de Tecidos para Decoração, Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção, 2011.

PICCOLI, Heiderose H. **Determinação do comportamento tintorial de corantes naturais em substrato de algodão**. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal

de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. Disponível em: <file:///C:/Users/ifsc/Documents/Mestrado/9%20PROJETO/Qualifica%C3%A7%C3%A3o%20e%20Defesa/2%20DEFESA/Beneficiamento/Natural/Projeto%20Heide.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. **Heiderose H. Piccoli**: entrevista [jul./set. 2018]. Entrevistadora: Silvana Silva Reiter Witkoski. Jaraguá do Sul, 2018. 1 arquivo Mp3 (60 min.).

QUEIROGA, Vicente de Paula; CARVALHO, Luiz Paulo de; CARDOSO, Gleibson Dionízio. **Cultivo do algodão colorido orgânico na região semi-árida do nordeste brasileiro**. Campina Grande, 2008. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/278113/1/DOC204.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2018.

RIBEIRO, Maurício Andrés. Desafios do consumo consciente. **Revista do Meio Ambiente**. Disponível em: <http://revista.rebia.org.br/capa/266-desafios-do-consumo-consciente?t>. Acesso em: 14 abr. 2018.

ROCHA, João Carlos Resende Soares da. **Gestor de Sustentabilidade e Banco de Dados**. Associação Brasileira dos Produtores de Algodão (ABRAPA). Informações obtidas por e-mail em out. 2018. E-mail.

SABRÁ, Flávio Glória Caminada. **Os agentes sociais envolvidos no processo criativo no desenvolvimento de produtos da cadeia têxtil**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2016.

SALDANHA, Patrícia Gonçalves; ASSIS, Eduardo Aguiar. A intangível meta do intangível e as consequências sociais: do The True Cost à Moda Livre. **RECIIS**, 2016.

SALEM, Vidal. **Tingimento têxtil**: fibras, conceitos e tecnologias. São Paulo: Blucher/Golden Tecnologia, 2010.

SANTI, Carolina de. **Fast fashion**: o barato que nos custa caro. 2017. Disponível em: <http://www.jornalismounaerp.com.br/blogs/carolinedesanti/2017/11/fast-fashion-o-barato-que-nos-custa-caro>. Acesso em: 5 mar. 2018.

SCHOLTS, Robinson H. *Habitus* de classe expressado pelo capital simbólico: uma revisão da obra de Pierre Bourdieu A Distinção. **Ciências Sociais Unisinos**, 2009.

SCHULTE, Neide Köhler; LOPES, Luciana. Sustentabilidade ambiental: um desafio para a moda. **Modapalavra**, n. 2, p. 30-42, ago.-dez. 2008.

SENAI MIX DESIGN. **Manual Técnico**: têxtil e vestuário – malharia. 2015. Disponível em: <https://issuu.com/senaitextilvestuario/docs/manual03\_malharia>. Acesso em: 11 jul. 2018.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (Senai). **Fiação**. São Paulo: Editora do Senai-SP, 2015.

SETTON, Maria da Graça Jacintho. A teoria do *habitus* em Pierre Bourdieu: uma leitura contemporânea. **Revista Brasileira de Educação**, 2002.

SIQUEIRA, Amanda Costa Reis de. Desnaturalizando o gosto: uma discussão sobre a obra “A distinção – crítica social do julgamento”, de Pierre Bourdieu. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS DO CONSUMO, 5., ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE ESTUDOS DO CONSUMO, 1., 2010. **Anais...** Rio de Janeiro, 2010.

SOARES, Jéssica. 10 poluentes que mais matam no mundo. **Superinteressante**, 2013. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/blog/superlistas/10-poluentes-que-mais-matam-no-mundo>>. Acesso em: 22 out. 2018.

SOUZA, Maria Célia M. de. **A produção de têxteis de algodão orgânico**: uma análise comparativa entre o subsistema orgânico e o sistema agroindustrial convencional. São Paulo: Agricultura, 2000.

STANG, Juniomar; SILVA, Rafael da. **Impacto ambiental causado pelos resíduos gerados na malharia circular**. 2010. Disponível em: <[http://congressoits.sites.unifebe.edu.br/congressoits2010/artigos/artigos/042\\_-\\_IMPACTO\\_AMBIENTAL\\_CAUSADO\\_PELOS\\_RESIDUOS\\_GERADOS\\_NA\\_MALHARIA\\_CIRCULAR.pdf](http://congressoits.sites.unifebe.edu.br/congressoits2010/artigos/artigos/042_-_IMPACTO_AMBIENTAL_CAUSADO_PELOS_RESIDUOS_GERADOS_NA_MALHARIA_CIRCULAR.pdf)>. Acesso em: 12 jul. 2018.

TABATEX COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES TÊXTEIS. **Parafinagem para que na malharia tudo funcione impecavelmente**. Tabatex Comércio e Representações Têxteis. Disponível em: <<http://www.tabatex.com.br/midia/5/Noticias/57/Parafinagem-para-que-na-malharia-tudo-funcione-impecavelmente>>. Acesso em: 6 ago. 2018.

TARACHUCKY, Edilson B. **Edilson B. Tarachucky**: entrevista [jun./set. 2018]. Entrevistadora: Silvana Silva Reiter Witkoski. Jaraguá do Sul, 2018. Arquivo Mp3 (60 min.).

TEMPLUM. **ISO 14001**: Sistema de Gestão Ambiental. Templum. Disponível em: <<https://certificacaoiso.com.br/iso-14001>>. Acesso em: 30 maio 2018.

TERA AMBIENTAL. As principais leis ambientais brasileiras. **Tera Ambiental**, 2015. Disponível em <<http://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/as-principais-leis-ambientais-brasileiras>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

THE TRUE COST. Direção: Andrew Morgan. Produção: Michael Ross. 2015. Disponível em: <<https://itunes.apple.com/us/movie/the-true-cost/id989035329?ign-mpt=uo%3D6>>. Acesso em: 19 jun. 2015.

TIMIRIM. Disponível em: <<https://www.timirim.com.br>>. Acesso em: 22 jul. 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). Urucum tingem fibras têxteis. **Notícias da UFSC**, 2005. Disponível em: <<https://noticias.ufsc.br/2005/05/urucum-tinge-fibras-texteis>>. Acesso em: 3 nov. 2018.

WAKELYN, Philip J. *et al.* Cotton fibers. *In*: MENACHEM, Lewin. **International Fiber Science and Technology Series**. 3. ed. Nova York: Taylor & Francis Group, 2007.

WITKOSKI, Maurelio J. **Maurelio J. Witkoski**: entrevista [jul. 2018]. Entrevistadora: Silvana Silva Reiter Witkoski. Jaraguá do Sul, 2018.

## GLOSSÁRIO

### A

**AÇAFRÃO-DA-TERRA:** a cúrcuma, também conhecida como açafirão-da-terra ou açafirão-da-índia, é uma planta herbácea originária da Índia e do sudeste da Ásia, de nome científico *Curcuma longa*. Da sua raiz tuberosa, extrai-se a cúrcuma, usada como tempero e corante (<https://www.ecycle.com.br/3596-acafrao-curcuma>).

**AGRO BAYER:** empresa fabricante de produtos agrícolas e de proteção de cultivos (<https://www.agro.bayer.com.br>).

**ALCALINO:** relativo aos álcalis, sabor alcalino. Metais alcalinos, metais muito oxidáveis, como o sódio e o potássio (<https://www.dicio.com.br/alcalino>).

**ALVEJAMENTO:** ação ou efeito de alvejar, branquear. Preparação realizada nos tecidos no setor de beneficiamento (<https://www.dicio.com.br/alvejamento>).

**ANTIAMARROTAMENTO:** resultado obtido com a aplicação de resinas que evitam o amassamento excessivo dos tecidos (PEREIRA, 2011, p.17).

**ANTROPOLOGIA:** entende que a história do ser humano é construída com base nas relações que o homem tem entre si e no campo em que está inserido (GUSMÃO, 2008).

**ASPECTOS AMBIENTAIS:** é um elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que interage ou pode interagir com o meio ambiente (<file:///C:/Users/ifsc/Downloads/NBRISO14001.pdf>).

### B

**BÉQUER:** recipiente utilizado em laboratório para realização de experimentos ou misturas (<http://www.prolab.com.br/produtos/vidrarias-para-laboratorio/becker-vidro>).

**BICUDO:** o bicudo-do-algodoeiro é considerado a principal praga do algodão das Américas. Possui elevado poder de destruição, por sua alta capacidade reprodutiva e pelas numerosas gerações que se produzem em um ciclo agrícola (<file:///C:/Users/ifsc/Documents/Mestrado/9%20PROJETO/P&D%202018/Algod%C3%A3o/Bicudo.pdf>).

**BIXINA:** componente colorido das sementes da planta de urucum. É o carotenoide mais utilizado pela indústria alimentícia (<http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/extrao-da-bixina-do-urucum-utilizando-diferentes-tecnologias-18677>).

**BOBINADEIRA:** equipamento utilizado para enrolar fios e linhas em cones. (<https://www.nei.com.br/produto/2010-01-bobinadeira-automatica-longo-ind-e-com-de-maqs-texteis-ltda?id=e224c5e8-5ba7-11e4-8697-0e94104de12e>).

### C

**CAPULHO:** cápsula dentro da qual se forma o algodão (<https://www.dicio.com.br/capulho>).

**CARDA:** é um equipamento em que as fibras curtas e as impurezas do algodão são eliminadas. Os rolos de mantas são transformados em fitas ([http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/MCBR-8ADFPA/dissertacao\\_experiencia\\_e\\_regulacao\\_da\\_carga\\_de\\_trabalho\\_vitor\\_g\\_carneiro\\_\\_figueiredo.pdf](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/MCBR-8ADFPA/dissertacao_experiencia_e_regulacao_da_carga_de_trabalho_vitor_g_carneiro__figueiredo.pdf)).

**CARMIM DE COCHONILHA:** o termo cochonilha é empregado para descrever uma espécie de inseto que tem sido usada como fonte de corantes naturais vermelhos (<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/nutricao/carmim-de-cochonilha/67377>).

**COMMODITY:** tudo aquilo que se apresentado em seu estado bruto (mineral, vegetal etc.) pode ser produzido em larga escala. Geralmente se destina ao comércio exterior, e seu preço deve ser baseado na relação entre oferta e procura (<https://www.dicio.com.br/commodity>).

**CORANTE AZOICO:** os azocorantes (corantes azoicos) são corantes caracterizados pela presença de um ou mais grupamentos -N=N-, chamados azo, ligados a sistemas aromáticos (<https://www.portalsaofrancisco.com.br/quimica/azocorantes>).

**CORANTE REATIVO:** tipo de corante bastante utilizado nas indústrias de tecido, para colorir celulose e algodão. É aplicado de forma idêntica à dos corantes diretos, adicionando a barrilha, ou NaOH, que tem por finalidades alcalinizar o banho e fixar o corante à fibra ([http://www.exatacor.com.br/corantes\\_reativos.php](http://www.exatacor.com.br/corantes_reativos.php)).

## D

**DEFOLHANTE:** produto que faz com que as folhas caiam do pé de algodão ainda verdes (<https://www.agro.bayer.com.br/produtos>).

**DESLINTAMENTO:** processo de beneficiamento que separa o linter da semente do algodão (<https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/algodao/35891-o-processo-de-descarocamento-do-algodao.html#.W9CAiB9KjIU>).

**DESREGULADOR ENDÓCRINO:** substância química, natural ou produzida pelo homem, que pode interferir no sistema endócrino, causando efeitos adversos no desenvolvimento, na reprodução e em funções neurológicas e imunológicas, tanto em seres humanos quanto em animais (<https://www.portalped.com.br/especialidades-da-pediatria/alergia-e-imunologia/desreguladores-endocri- nos-voce-sabe-o-que-sao-e- onde-encontra-los>).

**DISPERSANTE:** produto químico que, quando associado a uma suspensão, causa a desunião (de maneira uniforme) de partículas excessivamente finas (<https://www.dicio.com.br/dispersante>).

**DISTINÇÃO:** existe notória distinção entre as classes sociais, que podem ser observadas em aspectos como: o gosto pela música e obras de arte, pelas diferenças de capital escolar, pela apreciação gastronômica etc. (BOURDIEU, 2008a).

## E

**E-COMMERCE:** em português, significa comércio eletrônico. É uma modalidade de comércio que realiza suas transações financeiras por meio de dispositivos e plataformas eletrônicas, como computadores e celulares (<https://ecommercenews.com.br/o-que-e-e-commerce>).

**EFÊMERO:** que tem pouca duração, que é breve, transitório (<https://www.dicio.com.br/efemero>).

**EFLUENTE:** termo usado para caracterizar os despejos líquidos provenientes de diversas atividades ou processos (<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>).

**ELETROLITO:** substância que, fundida ou dissolvida, pode sofrer eletrólise, que é a decomposição de um composto numa solução que, por meio da passagem de uma corrente elétrica, separa seus componentes (<https://www.dicio.com.br/eletrolito-2>).

**EMULSIONANTE:** tensoativo utilizado no beneficiamento de tecidos (DALTIM, 2011).

## F

**FILATÓRIO:** aparelho com que se formam os novelos, nas fábricas de fiação (<https://www.dicio.com.br/filatorio>).

## G

**GLIFOSATO:** agrotóxico utilizado em diversas culturas agrícolas (<https://www.ecycle.com.br/6070-glifosato.html>).

**GOSTO:** o gosto classifica aquele que segue a classificação, e os sujeitos sociais distinguem-se pelas diferenças enxergadas. Pelo gosto, manifesta-se a posição desses sujeitos nas suas claras categorias (BOURDIEU, 2008a).

**GREENPEACE:** uma ONG em prol do meio ambiente com sede em Amsterdã, nos Países Baixos, e com escritórios espalhados em mais de 41 países (<https://www.greenpeace.org/brasil>).

## H

**HABITUS:** princípio gerador das práticas humanas, distintas e distintivas, capaz de reunir características intrínsecas e relacionais de uma pessoa. Ou seja, consiste em um conjunto uniforme de escolhas de pessoas, de bens, de práticas, envolvendo as experiências dos agentes no campo inserido (BOURDIEU, 2008a).

**HEDONISMO:** busca incessante pelo prazer como bem supremo, como modo de vida (<https://www.dicio.com.br/hedonismo>).

**HIDROLISADO:** causa decomposição por meio de hidrólise, que é a reação de desdobramento de uma molécula por ação da água (<https://www.dicio.com.br/hidrolisado>).

## I

**IMPACTO AMBIENTAL:** uma modificação no meio ambiente, tanto adversa como benéfica, total ou parcialmente resultante dos aspectos ambientais de uma organização (<file:///C:/Users/ifsc/Downloads/NBRISO14001.pdf>).

**ISO 9000:** norma que regulamenta os fundamentos e o vocabulário do SGQ. Portanto, ela não é capaz de orientar ou certificar o sistema, mas de mostrar à organização o seu objetivo e os termos que devem ser aplicados, bem como suas vantagens para a gestão da qualidade (<http://gestao-de-qualidade.info/iso-9000.html>).

**ISO 1400:** É uma série de normas que determinam diretrizes para garantir que determinada empresa (pública ou privada) pratique a gestão ambiental. Essas normas são conhecidas pelo Sistema de Gestão Ambiental (SGA), que é definido pela ISSO (<https://www.significados.com.br/iso-14000>).

## **J**

**JET:** equipamento utilizado no beneficiamento de tecidos (<https://www.audaces.com/como-o-beneficiamento-textil-pode-agregar-valor-ao-produto>).

**JIGGER:** equipamento utilizado no beneficiamento de tecidos (<https://www.audaces.com/como-o-beneficiamento-textil-pode-agregar-valor-ao-produto>).

## **L**

**LINTER:** camada fina de pelos curtos aderidos ao tegumento das sementes das variedades comerciais de algodoeiro herbáceo (<https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/algodao/35891-o-processo-de-descarocamento-do-algodao.html#.W9CAiB9KjIU>).

## **M**

**MALHARIA CIRCULAR:** indústria em que é utilizado tear circular para a produção de tecidos. Os teares são máquinas de altíssimo rendimento, podem ter diâmetro pequeno ou grande e variam em função do número de agulhas (<https://www.audaces.com/conheca-os-tipos-de-malharias-da-industria-textil>).

**MATURADOR:** produto que antecipa e uniformiza a maturação e a abertura das maçãs. Ou seja, faz com que as maçãs ainda fechadas se abram, permitindo o planejamento da colheita (<https://www.agro.bayer.com.br/produtos>).

**MONOFRONTURA:** tipo de máquina utilizada na produção de malhas ([http://www.orizio.com.br/JH\\_SP.php](http://www.orizio.com.br/JH_SP.php)).

**MEIA MALHA:** tecido tradicional, utilizado para a confecção de camisetas, pijamas, cuecas, lençóis e vestuário feminino e masculino em geral. Muito leve, pode ser caracterizado por ter uma estrutura mais simples de malha. Molda-se muito bem ao corpo e também proporciona bom caimento e mais durabilidade. Malha com toque macio e suave (<https://www.centerfabril.com.br/tecido-meia-malha-branca.html>).

**N**

*NEPS*: é um emaranhado de fibras formado durante o processo de colheita, descaroçamento e processamento das fibras na fiação (SENAI, 2015, p. 60).

*NONILFENOL ETOXILADO*: é um tensoativo com propriedades umectante e detergente utilizado em produtos líquidos e pós diversos, tais como limpadores multiuso, desengraxantes e lava-roupas (<http://www.macler.com.br/produto/nonil-fenol-95-eo>).

**O**

*OPEN END*: fios que diferem dos elaborados nos filatórios convencionais quanto à estrutura e às propriedades físicas. Vários fatores ligados ao mecanismo desse processamento das fibras tornam o fio mais fraco, mais volumoso e mais extensível do que o convencional, numa dada torção e título (<http://www.scielo.br/pdf/brag/v43n1/14.pdf>).

*OXIDANTE*: que tem a propriedade de oxidar, combinar com oxigênio, enferrujar (<https://www.dicio.com.br/oxidar>).

**P**

*PASSADOR*: equipamento da indústria de fiação, tem a função de uniformizar a qualidade das fibras por meio da mistura de várias fitas de carda, obtendo uma nova (<https://www.ebah.com.br/content/ABAAAgtcAH/textil-fiacao>).

*PENTEADEIRA*: equipamento da indústria de fiação em que o fio é produzido passando pelo processo de penteagem, que retira da matéria-prima as impurezas e fibras curtas (<https://www.ebah.com.br/content/ABAAAgtcAH/textil-fiacao>).

*PH*: indica o grau de acidez ou de alcalinidade de uma solução (<https://www.dicio.com.br/ph>).

*PLATINAS*: peça existente em tear circular, que produz malhas ([https://www.groz-beckert.com/mm/media/pt/web/pdf/Cylinders\\_for\\_circular\\_knitting\\_machines.pdf](https://www.groz-beckert.com/mm/media/pt/web/pdf/Cylinders_for_circular_knitting_machines.pdf)).

**R**

*RELAÇÃO DE BANHO*: quantidade de água necessária para tingir determinada quantidade de tecido (PICCOLI, 2008).

*ROTAÇÃO*: movimento giratório de um corpo em torno de um eixo fixo, material ou não (<https://www.dicio.com.br/rotacao>).

*ROUND UP*: nome comercial de um herbicida fabricado pela Monsanto cujo princípio ativo é o glifosato (<http://www.roundup.com.br>).

**S**

*SEQUESTRANTE*: tensoativo utilizado no beneficiamento de tecidos (DALTIM, 2011).

**STANDARD 100 OEKO-TEX:** é um sistema internacional independente de certificação e ensaios para matérias-primas, produtos têxteis intermédios e finais em todas as fases do processo ([https://www.oeko-tex.com/pt/business/certifications\\_and\\_services/ots\\_100/ots\\_100\\_start.xhtml](https://www.oeko-tex.com/pt/business/certifications_and_services/ots_100/ots_100_start.xhtml)).

**SUBSTRATO:** denominação dada aos tecidos no beneficiamento (<http://www.fenixfabril.com.br/noticia/10/tinturaria/tingimento-textil>).

## T

**TEAR CIRCULAR:** equipamento utilizado na produção de malhas ([https://www.groz-beckert.com/mm/media/pt/web/pdf/Cylinders\\_for\\_circular\\_knitting\\_machines.pdf](https://www.groz-beckert.com/mm/media/pt/web/pdf/Cylinders_for_circular_knitting_machines.pdf)).

**TENSOATIVO:** são moléculas que se associam a óleos, graxas e superfícies das soluções com sólidos, líquidos ou gasosos, mas também com a água, podendo pertencer aos dois meios. São utilizados como conciliadores dessas fases imiscíveis, formando emulsões, espumas, suspensões, propiciando a umectação etc. (DALTIM, 2011).

**TÍTULO DO FIO:** o processo de fiação faz com que o algodão já preparado seja transformado em fio têxtil. Isto é, por meio da aplicação de torção é reduzida a sua finura final, gerando o diâmetro do fio, tecnicamente chamado de título do fio. Essa é sua característica principal e é estabelecida previamente pela empresa (PEREIRA, 2018).

**T-SHIRT:** camiseta, em inglês (<http://www.teclasap.com.br/tee>).

## U

**UMECTANTE:** tensoativo utilizado no beneficiamento de tecidos (DALTIM, 2011).

**URUCUM:** ou urucu, é fruto do urucuzeiro, dá frutos em forma de cápsulas, que, quando maduras, abrem e revelam as sementes (ALVES, 2005 *apud* PICCOLI, 2008).

## Z

**ZETA POTENCIAL:** quase todos os materiais macroscópicos ou particulados em contato com um líquido adquirem uma carga elétrica em sua superfície. Essa carga pode aparecer de várias maneiras – a dissociação de grupos ionogênicos na superfície da partícula e a adsorção diferencial de íons da solução na superfície da partícula. A carga líquida na superfície da partícula afeta a distribuição de íons na sua vizinhança, aumentando a concentração de contraíons na superfície. Assim, forma-se uma dupla camada elétrica na interface da partícula com o líquido.

## **ANEXOS**

ANEXO 1 – CROPSTAR

ANEXO 2 - LIBERTY

ANEXO 3 – FOX

ANEXO 4 – OBERON

ANEXO 5 – CERTERO

ANEXO 6 – CALYPSO

ANEXO 7 – BELT

ANEXO 8 – LARVIN

ANEXO 9 – CONNECT

ANEXO 10 – BULLDOCK

ANEXO 11 – FINISH

ANEXO 12 – DROPP ULTRA SC

ANEXO 13 – RESULTADO DE LABORATÓRIO: AMOSTRA COM CORANTE URUCUM – COLETA DE TODOS OS BANHOS

ANEXO 14 – RESULTADO DE LABORATÓRIO: AMOSTRA COM CORANTE REATIVO – COLETA DE TODOS OS BANHOS

ANEXO 15 – RESULTADO DE LABORATÓRIO: AMOSTRA DE ALVEJAMENTO

ANEXO 16 – RESULTADO DE LABORATÓRIO: AMOSTRA COM CORANTE URUCUM – COLETA DO BANHO DE TINGIMENTO

ANEXO 17 – RESULTADO DE LABORATÓRIO: AMOSTRA COM CORANTE REATIVO – COLETA DO BANHO DE TINGIMENTO

## ANEXO 1 – CROPSTAR



# CropStar®

Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/MAPA sob nº 02506

**COMPOSIÇÃO:**

1-(6-chloro-3-pyridylmethyl)-N-nitroimidazolidin-2-ylideneamine (IMIDACLOPRIDO).....	150 g/L (15,0 % m/v)
3,7,9,13-tetramethyl-5,11-dioxo-2,8,14-trithia-4,7,9,12-tetra-azapentadeca-3,12-diene-6,10-dione (TIODICARBE).....	450 g/L (45,0 % m/v)
Outros Ingredientes.....	610 g/L (61,0 % m/v)

GRUPO	4A	INSETICIDA
GRUPO	1A	INSETICIDA

**CLASSE:** Inseticida sistêmico do grupo químico dos neonicotinóides (imidacloprido) + Inseticida de contato e ingestão do grupo químico metilcarbamato de oxima (Tiodicarbe).

**TIPO DE FORMULAÇÃO:** Suspensão Concentrada para Tratamento de Sementes (FS).

**TITULAR DO REGISTRO (\*):** Bayer S.A. - Rua Domingos Jorge, 1.100 - CEP: 04779-900 - São Paulo/SP CNPJ: 18.459.628/0001-15 - Registrada na Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo sob nº 663

**(\*) IMPORTADOR DO PRODUTO FORMULADO**

**FABRICANTE DO PRODUTO TÉCNICO:**

**IMIDACLOPRIDO:** Premier Técnico – Registro MAPA nº 06194; Bayer AG - Alte Heerstrasse, D-41538, Dormagen - Alemanha / Premier Técnico BCS - Registro MAPA nº 07512 - Jiangsu Changqing Agrochemical Co., Ltd. - Nº 8 Sanjiang Road, Jiangdu Economy Development Zone, Yangzhou City Jiangsu, China.

**TIODICARBE:** Larvin Técnico - Registro MAPA nº 01808394; Bayer CropScience LP - Route 25, P.O. Box 1005 - Institute, West Virginia, 25112 - Estados Unidos / Hunan Hall Chemical Industry Co., Ltd. - Desh Economic Development Zone, Sujladu Changde, Hunan, China

**FORMULADOR:** Bayer S.A. - Estrada da Boa Esperança, 650 - CEP: 26110-100 - Belford Roxo/RJ - CNPJ: 18.459.628/0033-00 - Número do cadastro no INEA - LO nº IN023132 / Sipcam Nichino Brasil S.A. - Rua Igarapava, 599 - Distrito Industrial III - CEP: 38044-755 - Uberaba/MG - CNPJ: 23.361.306/0001-79 Certificado de Registro no IMA nº 2.972 / Bayer S.A. - Camino de la Costa Brava, s/nº - Zarate CEP: 2800, Provincia de Buenos Aires - Argentina / Bayer AG - Alte Heerstrasse, D-41538, Dormagen - Alemanha / Bayer S.A. - Carrera 50, Calle 8a - Soledad - Atlántico - Colômbia

**ANTES DE USAR O PRODUTO LEIA O RÓTULO, A BULA E A RECEITA E CONSERVE-OS EM SEU PODER.**

**É OBRIGATÓRIO O USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. PROTEJA-SE.**

**É OBRIGATORIA A DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA.**

**AGITE ANTES DE USAR**

**Lote, Data de Fabricação, Data de Vencimento: Vide embalagem**

**CONTEÚDO: Vide rótulo**

Indústria Brasileira (Disponível esta frase quando houver processo fabril em território nacional).

**CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: II - ALTAMENTE TÓXICO**  
**CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL:**  
**II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE**



## ANEXO 2 – LIBERTY



# Liberty®

Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA sob nº 05409

**COMPOSIÇÃO:**

Ammonium 4-[hydroxy(methyl)phosphinoyl]-DL-homoalaninate ou ammonium DL-homoalanin-4-yl(methyl)phosphinate (GLUFOSINATO-SAL DE AMÔNIO) .....	200 g/L (20,0 % m/v)
Outros ingredientes .....	910 g/L (91,0 % m/v)

GRUPO	HERBICIDA
<p><b>CLASSE:</b> Herbicida não seletivo de ação total do grupo químico da homoalanina substituída.</p> <p><b>TIPO DE FORMULAÇÃO:</b> Concentrado Solúvel (SL)</p> <p><b>TITULAR DO REGISTRO (*):</b> Bayer S.A. - Rua Domingos Jorge, 1.100 - CEP: 04779-900 - São Paulo/SP - CNPJ: 18.459.828/0001-15 - Registrada na Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo sob nº 663</p> <p><b>(*) IMPORTADOR DO PRODUTO FORMULADO</b></p> <p><b>FABRICANTE DO PRODUTO TÉCNICO:</b></p> <p><u>Final Técnico - Registro MAPA Nº 000591:</u> Bayer AG - Industriepark Höchst, 65926, Frankfurt - Alemanha</p> <p><u>Final Técnico AT - Registro MAPA Nº 05500:</u> Bayer CropScience LP - 1740 Whitehall Road, North Muskegon, 49445, Michigan - Estados Unidos</p> <p>Bayer AG - Industriepark Höchst, 65926, Frankfurt - Alemanha</p> <p><b>FORMULADOR:</b> Bayer S.A. - Estrada da Boa Esperança, 650 - CEP: 26110-100 - Belford Roxo/RJ - CNPJ: 18.459.828/0033-00 - Número do cadastro no INEA - LO nº IN023132/ Bayer AG - Industriepark Höchst, 65926 - Frankfurt - Alemanha/ Tagma Brasil Indústria e Comércio de Produtos Químicos Ltda - Avenida Roberto Simonsen, 1459 - Bairro Recanto dos Pássaros - CEP: 13148-030 - Paulínia/SP - Brasil - Número de registro do estabelecimento/ Estado - CDA/CFICS/SP nº 477</p>	

**ANTES DE USAR O PRODUTO LEIA O RÓTULO, A BULA E A RECEITA E CONSERVE-OS EM SEU PODER. É OBRIGATÓRIO O USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. PROTEJA-SE. É OBRIGATÓRIA A DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA.**

**AGITE ANTES DE USAR.**

Lote, Data de Fabricação, Data de Vencimento: Vide embalagem

**CONTEÚDO: VIDE RÓTULO**

Indústria Brasileira (Disponibilizar esta frase quando houver processo fabril em território nacional)

**CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: I - EXTREMAMENTE TÓXICO**  
**CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL: III - PRODUTO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE**



## ANEXO 3 – FOX



Fox<sup>®</sup>

Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA sob nº 13509

**COMPOSIÇÃO:**

methy[(E)-methoxyimino-[(E)-α-[1-α,α-trifluoro-m-tolyl]ethylideneaminoxyl]-o-tolyl]acetate (TRIFLOXISTROBINA).....	150,0 g/L (15,0 % mv)
(RS)-2-[2-(1-chlorocyclopropyl)-3-(2-chlorophenyl)-2-hydroxypropyl]-2,4-dihydro-1,2,4-triazole-3-thione (PROTIOCONAZOL).....	175,0 g/L (17,5 % mv)
Outros Ingredientes.....	775,0 g/L (77,5 % mv)

GRUPO	C3	FUNGICIDA
GRUPO	G1	FUNGICIDA

**CLASSE:** Fungicida mesostêmico e sistêmico dos grupos estrobilurina e triazolintina.

**TIPO DE FORMULAÇÃO:** Suspensão Concentrada (SC)

**TITULAR DO REGISTRO:** Bayer S.A. - Rua Domingos Jorge, 1.100 - CEP: 04779-900 - São Paulo/SP - CNPJ: 18.459.628/0001-15 - Registrada na Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo sob nº 663

**FABRICANTE DO PRODUTO TÉCNICO:** Trifloxystrobin Técnico - Registro MAPA N° 09801 - Bayer CropScience Schweiz AG - Rothausstrasse 61 - CH 4132 Muttenz - Suíça / Proline Técnico - Registro MAPA N° 08308 - Bayer AG - Alte Heerstrasse, 41538, Dormagen - Alemanha / Bayer CropScience LP - 8400 Hawthorn Road - 64120 Kansas City - Missouri, Estados Unidos / Salitgo GmbH Chempark Leverkusen 51369, Leverkusen - Alemanha.

**IMPORTADOR:** Bayer S.A. - Rua Domingos Jorge, 1.100 - CEP: 04779-900 - São Paulo/SP - CNPJ: 18.459.628/0001-15 - Registrada na Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo sob nº 663 / Bayer S.A. - Estrada da Boa Esperança, 650 - CEP: 26110-100 - Belford Roxo/RJ - CNPJ: 18.459.628/0033-00 - Número do cadastro no INEA - LO nº IN023132 / Bayer S.A. - Av. Constante Pavan, 4327 Betel - CEP 13148-198 - Paulínia/SP - CNPJ: 18.459.628/0020-88 - Registrada na Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo sob nº 675 / Bayer S.A. - Rua José Ademir Zago Filho, 100 Parque Industrial IV - CEP: 86200-000 Iporã- PR - CNPJ: 18.459.628/0019-44 - Registrada na agência de defesa agropecuária do Paraná sob nº 3176.

**FORMULADOR:** Bayer S.A. - Estrada da Boa Esperança, 650 - CEP: 26110-100 - Belford Roxo/RJ - CNPJ: 18.459.628/0033-00 - Número do cadastro no INEA - LO nº IN023132 / Iharabras S. A. Indústrias Químicas. - Av. Liberdade, 1701 - CEP: 18087-170 - Sorocaba/SP - CNPJ: 61.142.550/0001-30 - Certificado expedido pela CDA/SP nº 008/SP / Sipcam Nichino Brasil S.A. - Rua Igarapava, 599 - Distrito Industrial III - CEP: 38044-755 - Uberaba/MG - CNPJ: 23.361.306/0001-79 - Cadastro Estadual no IMA nº 2972 / FMC Química do Brasil Ltda. - Av. Antônio Carlos Guillaumon, 25 - Distrito Industrial III - CEP: 38001-970 - Uberaba/MG - CNPJ: 04.136.367/0005-11 - Registro no Estado nº 210 - IMA/MG / Servatis S.A. - Rod. Presidente Dutra, S/Nº - km 300,5 - Parque Embaixador - CEP: 27537-000 - Resende/RJ - CNPJ: 06.697.008/0001-35 - Certificado emitido pela FEEMA nº FED09203 / Bayer AG - Alte Heerstrasse, D-41538 - Dormagen, Alemanha / Bayer CropScience S. A. - 1, Avenue Edouard Herriot, BP442 - 69656 Villefranche-sur-Saône Cedex, França / Helena Industries, INC. - 434 Fenn Road, Cordele - Georgia, 31015. EUA / Bayer S.A. - Camino de la Costa Brava s/n - 2800, Zarate - Buenos Aires, Argentina / Helena Industries, INC. - 3525 Vandavia Road, Des Moines - Iowa, 50317. EUA / AMVAC Chemical Corporation - 410 Simpkin Lane. - Marsing ID 83639-0150. EUA / AgraForm LLC. - 133 East Krauss Street. - St. Louis, Missouri, 63111. EUA / Winfield Solutions LLC - 400 Terra Road - Blytheville, Arkansas 72315. EUA / CJB Industries, Inc. - 2114 Cypress Street. - Valdosta, Georgia, 31601. EUA / Bayer CropScience LP. - 8400 Hawthorn Road, Kansas City - Missouri, 64120. EUA / Helena Industries, INC - Highway 49 Bypass - 72390 West Helena - Arkansas. EUA / Bayer SAS - Rue Antoine Laurent de Lavoisier ZI BP2, Zone Industrielle 02250 Marie-Sur-Serre, França.

ANTES DE USAR O PRODUTO LEIA O RÓTULO, A BULA E A RECEITA E CONSERVE-OS EM SEU PODER.  
É OBRIGATÓRIO O USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. PROTEJA-SE.  
É OBRIGATÓRIA A DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA.  
AGITE ANTES DE USAR  
Lote, Data de Fabricação, Data de Vencimento: Vide embalagem  
CONTEÚDO: Vide rótulo  
Indústria Brasileira (Disponível esta frase quando houver processo fabril em território nacional).

CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: I - EXTREMAMENTE TÓXICO  
CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL:  
II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE



## ANEXO 4 – OBERON



# Oberon®

Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA sob nº 01706

**COMPOSIÇÃO:**

3-mesityl-2-oxo-1-oxaspiro[4,4]non-3-en-4-yl 3,3-dimethylbutanoate (ESPIROMESIFENO).....	240 g/L (24,0 % m/v)
Outros Ingredientes.....	810 g/L (81,0 % m/v)

GRUPO	INSETICIDA
-------	------------

**CLASSE:** Inseticida e Acaricida de contato e ingestão do grupo químico cetoenol.  
**TIPO DE FORMULAÇÃO:** Suspensão Concentrada (SC)  
**TITULAR DO REGISTRO(\*):** Bayer S.A.  
 Rua Domingos Jorge, 1.100 - CEP: 04779-900 - São Paulo/SP - CNPJ: 18.459.628/0001-15  
 Registrada na Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo sob nº 683  
**(\*) IMPORTADOR DO PRODUTO FORMULADO**  
**FABRICANTE DO PRODUTO TÉCNICO:**  
Oberon Técnico - Registro MAPA nº 01306  
 Bayer AG - Alte Heerstrasse, D-41538, Dormagen - Alemanha

**FORMULADOR:**  
 Bayer S.A. - Estrada da Boa Esperança, 650 - CEP: 26110-100 - Belford Roxo/RJ - CNPJ: 18.459.628/0033-00 -  
 Número do cadastro no INEA - LO nº IN023132 / Sipcarn Nichino Brasil S.A. - Rua Igarapava, 599 - Distrito  
 Industrial III - CEP: 38044-755 - Uberaba/MG - CNPJ: 23.361.306/0001-79 - Registrada no IMA sob nº 2.972

**ANTES DE USAR O PRODUTO LEIA O RÓTULO, A BULA E A RECEITA E CONSERVE-OS EM SEU PODER.  
 É OBRIGATÓRIO O USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. PROTEJA-SE.  
 É OBRIGATÓRIA A DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA.  
 AGITE ANTES DE USAR  
 Lote, Data de fabricação, Data de vencimento: VIDE EMBALAGEM  
 CONTEÚDO: VIDE RÓTULO  
 Indústria Brasileira (Dispor esta frase quando houver processo fabril em território nacional)**

**CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: III - MEDIANAMENTE TÓXICO**  
**CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL:**  
**II - MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE**



## ANEXO 5 – CERTERO



# Certero®

Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/MAPA sob nº 04899.

**COMPOSIÇÃO:**

1-(2-chlorobenzoyl)-3-(4-trifluoromethoxyphenyl)urea (TRIFLUMUROM) .....	480 g/L (48,0 % m/v)
Outros Ingredientes .....	740 g/L (74,0 % m/v)

GRUPO	INSETICIDA
-------	------------

**CLASSE:** Inseticida fisiológico, Inibidor da síntese de quitina, pertencente ao grupo químico benzotureta.

**TIPO DE FORMULAÇÃO:** Suspensão Concentrada (SC)

**TITULAR DO REGISTRO:** Bayer S.A.  
Rua Domingos Jorge, 1.100 - CEP: 04779-900 - São Paulo/SP - CNPJ: 18.459.628/0001-15  
Registrada na Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo sob nº 663

**FABRICANTE DO PRODUTO TÉCNICO:** Alystin Técnico- Registro MAPA nº 00089097  
Bayer AG - Alte Heerstrasse, D-41538, Dormagen - Alemanha

**FORMULADOR:** Bayer S.A. - Estrada da Boa Esperança, 650 - CEP: 26110-100 - Belford Roxo/RJ - CNPJ: 18.459.628/0033-00 - Número do cadastro no INEA - LO nº IN023132 / Sipcam Nichino Brasil S.A. - Rua Igarapava, 599 - Distrito Industrial III - CEP: 38044-755 - Uberaba/MG - CNPJ: 23.361.306/0001-79 - Registrada no IMA sob nº 2.972 / FMC Química do Brasil Ltda. - Av. Antônio Carlos Guillaumon, 25 - Distrito Industrial III - CEP: 38001-970 - Uberaba/MG - CNPJ: 04.136.367/0005-11 - Registrada no IMA sob o nº 210 / Iharabras S.A. Indústrias Químicas - Av. Liberdade, 1701 - Cajuru do Sul - CEP: 18087-170 - Sorocaba/SP - CNPJ: 61.142.550/0001-30 - Número do registro no CDA/SAA nº 008/SP / Servatis S.A. - Rod. Presidente Dutra, km 300,5 - CEP: 27537-000 - Resende/RJ - CNPJ: 06.697.008/0001-35 - Certificado emitido pela FEEMA nº FE009203

**ANTES DE USAR O PRODUTO, LEIA O RÓTULO, A BULA E A RECEITA E CONSERVE-OS EM SEU PODER.  
É OBRIGATÓRIO O USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. PROTEJA-SE.  
É OBRIGATÓRIA A DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA.  
AGITE ANTES DE USAR.  
PRODUTO CORROSIVO A FERRO E LATÃO  
Lote, Data de Fabricação, Data de Vencimento: VIDE EMBALAGEM  
CONTEÚDO: VIDE RÓTULO  
Indústria Brasileira (Disponível esta frase quando houver processo fabril em território nacional)**

**CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: II - ALTAMENTE TÓXICO**  
**CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL:**  
**III - PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE**



## ANEXO 6 – CALYPSO



# Calypso®

Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/MAPA sob nº 01800.

**COMPOSIÇÃO:**  
 (Z)-3-(6-chloro-pyridylmethyl)-1,3-thiazolidin-2-ylidene cyanamide  
 (TIACLOPRIDO)..... 480 g/L (48,0 % m/v)  
 Outros Ingredientes ..... 710 g/L (71,0 % m/v)

GRUPO	<b>4A</b>	INSETICIDA
-------	-----------	------------

**CLASSE:** Inseticida sistêmico do grupo químico dos neonicotinóides.  
**TIPO DE FORMULAÇÃO:** Suspensão Concentrada (SC)

**TITULAR DO REGISTRO (\*):** Bayer S.A.  
 Rua Domingos Jorge, 1.100 - CEP: 04779-900 - São Paulo/SP - CNPJ: 18.459.628/0001-15  
 Registrada na Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo sob nº 663  
 (\*) IMPORTADOR DO PRODUTO TÉCNICO

**FABRICANTE DO PRODUTO TÉCNICO:**  
Calypso Técnico- Registro MAPA nº 01600 - Bayer AG - Alte Heerstrasse, D-41538, Dormagen - Alemanha / PI Industries Ltd. - Plot Nº 237, G.I.D.C. Panoli, Dist. Bharuch 394116 Ankleshwar, Gujarat - Índia / Limin Chemical Co., Ltd. - Economic Development Zone 221400 Xinyi - Jiangsu - China

**FORMULADOR:**  
 Bayer S.A. - Estrada da Boa Esperança, 650 - CEP: 26110-100 - Belford Roxo/RJ - CNPJ: 18.459.628/0033-00 - Número do cadastro no INEA - LO nº IND23132 / Sipcam Nichino Brasil S.A. - Rua Igarapava, 599 - Uberaba/MG - CEP 38044-755 - CNPJ: 23.361.306/0001-79 - Registrada no IMA sob nº 2.972

**ANTES DE USAR O PRODUTO, LER O RÓTULO, A BULA E A RECEITA E CONSERVE-OS EM SEU PODER.**  
 É OBRIGATÓRIO O USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. PROTEJA-SE.  
 É OBRIGATÓRIA A DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA.

AGITE ANTES DE USAR

PRODUTO CORROSIVO A FERRO E POUCO CORROSIVO A ALUMÍNIO E LATÃO

Lote, Data de fabricação, Data de vencimento: Vide embalagem

CONTEÚDO: Vide rótulo

Indústria Brasileira (Disponibilizar esta frase quando houver processo fabril em território nacional)

**CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: II - ALTAMENTE TÓXICO**  
**CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL:**  
**III - PRODUTO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE**



## ANEXO 7 – BELT



# Belt®

Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA sob nº 02509.

**COMPOSIÇÃO:**  
 3-Iodo-N-(2-mesy-1,1-dimethylethyl)-N-[4-[1,2,2,2-tetrafluoro-1-(trifluoromethyl)ethyl]-o-toyl]phthalamide  
 (FLUBENDIAMIDA).....480 g/L (48,0 % m/v)  
 Outros Ingredientes.....740 g/L (74,0 % m/v)

GRUPO	28	INSETICIDA
-------	----	------------

**CLASSE:** Inseticida de contato e ingestão do grupo químico diamida do ácido ftálico.  
**TIPO DE FORMULAÇÃO:** Suspensão Concentrada (SC)  
**TITULAR DO REGISTRO (\*):** Bayer S.A.  
 Rua Domingos Jorge, 1.100 - CEP: 04779-900 - São Paulo/SP - CNPJ: 18.459.628/0001-15  
 Registrada na Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo sob nº 663  
 (\*) **IMPORTADOR DO PRODUTO FORMULADO**  
**FABRICANTE DO PRODUTO TÉCNICO:**  
 Belt Técnico – Registro MAPA nº 01909  
 Bayer AG - Alte Heerstrasse, D-41538, Dormagen - Alemanha  
**FORMULADOR:**  
 Bayer AG - Alte Heerstrasse, D-41538, Dormagen - Alemanha  
 Bayer S.A. - Camino de la Costa Brava s/n. Zarate. 2800 Provincia de Buenos Aires, Argentina  
 Bayer S.A. - Estrada da Boa Esperança, 650 - CEP: 26110-100 - Belford Roxo/RJ  
 CNPJ: 18.459.628/0033-00 - Número do cadastro no INEA - LO nº IN023132  
 Sipcam Nichino Brasil S.A. - Rua Igarapava, 599 - Distrito Industrial III - CEP: 38044-755 - Uberaba/MG - CNPJ 23.361.306/0001-79 - Brasil - Cadastro Estadual no IMA nº 2.972

**ANTES DE USAR O PRODUTO LEIA O RÓTULO, A BULA E A RECEITA E  
 CONSERVE-OS EM SEU PODER.  
 É OBRIGATÓRIO O USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. PROTEJA-SE.  
 É OBRIGATÓRIA A DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA.  
 AGITE ANTES DE USAR  
 Lote, Data de Fabricação, Data de Vencimento: VIDE EMBALAGEM  
 CONTEÚDO: VIDE RÓTULO  
 Indústria Brasileira (Dispõe esta frase quando houver processo fabril em território nacional)**

**CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: III - MEDIANAMENTE TÓXICO**  
**CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL:**  
**III - PRODUTO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE**



## ANEXO 8 – LARVIN



Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA sob nº 04099

**COMPOSIÇÃO:**

3,7,9,13-tetramethyl-5,11-dioxo-2,8,14-trithia-4,7,9,12-tetra-azapentadeca-3,12-diene-6,10-dione

(TODICARBE).....800 g/kg (80 % m/m)

Outros ingredientes.....200 g/kg (20 % m/m)

GRUPO

INSETICIDA

**CLASSE:** inseticida de contato e ingestão do grupo químico metilcarbamato de oxima.

**TIPO DE FORMULAÇÃO:** Granulado Dispersível (WG)

**TITULAR DO REGISTRO (\*):** Bayer S.A.

Rua Domingos Jorge, 1.100 - CEP: 04779-900 - São Paulo/SP - CNPJ: 18.459.628/0001-15

Registrada na Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo sob nº 663

**(\*) IMPORTADOR DO PRODUTO FORMULADO**

**FABRICANTE DO PRODUTO TÉCNICO:** Larvin Técnico - Registro MAPA nº 01808394 Bayer CropScience LP - Route 25, P.O. Box 1005 - 25112, Institute, West Virginia - EUA / Hunan Hall Chemical Industry Co., Ltd. - Deshan Economic Development Zone - Sujiaju Changde Hunan, China

**FORMULADORES:** Bayer S.A. - Estrada da Boa Esperança, 650 - CEP: 25110-100 - Belford Roxo/RJ - CNPJ: 18.459.628/0033-00 - Número do cadastro no INEA - LO nº IND23132 / BASF S.A. - Av. Brasil, 791 - CEP: 12521-140 - Guaratinguetá/SP - CNPJ: 48.539.407/0002-07, Registrada na Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo sob nº 487 / Bayer AG - Alle Heerstrasse, D-41538, Dormagen - Alemanha / Bayer SAS - 1 Av. Edouard Herriot, BP 442 - Lîmas 69656 - Villefranche-sur-Saône Cedex - França / Agraform, LLC. - 133 East Krauss Street, St. Louis - MO 63111 - EUA / Bartlo Packaging, Inc, 61 Willett Street, Passaic, NJ 07055 - Estados Unidos da América / BPS, Inc. 28 Phillips Road 324, Helena, Arkansas 72342 - Estados Unidos da América / Gowan Milling, LLC - 12300 East County 7th Street - 85366, Yuma, Arizona, EUA / SBM Formulation - Av. Jean Foucault, CS 621 - Z.I., 34535 Béziers Cedex - França / Schirm GmbH. Mecklenburger Strasse 229, D-23568 Lübeck, Schleswig-Holstein - Alemanha.

**ANTES DE USAR O PRODUTO LEIA O RÓTULO, A BULA E A RECEITA E CONSERVE-OS EM SEU PODER.**

**É OBRIGATÓRIO O USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. PROTEJA-SE.**

**É OBRIGATÓRIA A DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA.**

**Lota, Data de Fabricação, Data de Vencimento: VIDE EMBALAGEM**

**PESO LÍQUIDO: VIDE RÓTULO**

Indústria Brasileira (Dispõe esta frase quando houver processo fabril em território nacional)

**CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: I - EXTREMAMENTE TÓXICO**  
**CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL:**  
**II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE**



## ANEXO 9 – CONNECT



# Connect<sup>®</sup>

Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/MAPA sob nº 04804.

**COMPOSIÇÃO:**  
 1-(6-chloro-3-pyridylmethyl)-N-nitroimidazolidin-2-ylideneamine  
 (IMIDACLOPRIDO).....100 g/L (10,0 % m/v)  
 (R)- $\alpha$ -cyano-4-fluoro-3-phenoxybenzyl-(1S,3S)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate-and-(S)- $\alpha$ -cyano-4-fluoro-3-phenoxybenzyl-(1R,3R)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarbox  
 (BETA-CIFLUTRINA).....12,5 g/L (1,25 % m/v)  
 Outros Ingredientes.....967,5 g/L (96,75 % m/v)

GRUPO	4A	INSETICIDA
GRUPO	3A	INSETICIDA

**CLASSE:** Inseticida sistêmico dos grupos químicos dos neonicotinóides (imidacloprido) e piretroides (beta-ciflutrina).  
**TIPO DE FORMULAÇÃO:** Suspensão Concentrada (SC)  
**TITULAR DO REGISTRO (\*):** Bayer S.A. - Rua Domingos Jorge, 1.100 - CEP: 04779-900 - São Paulo/SP - CNPJ: 18.459.628/0001-15  
 Registrada na Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo sob nº 663  
**(\*) IMPORTADOR DO PRODUTO FORMULADO**  
**FABRICANTE DO PRODUTO TÉCNICO:** IMIDACLOPRIDO: Premier Técnico - Registro MAPA nº 006194; Bayer AG - Alte Heerstrasse, D-41538, Dormagen - Alemanha / Premier Técnico RCS - Registro MAPA nº 07512; Jiangsu Changqing Agrochemical Co., Ltd. - Nº 8 Sanjiang Road, Jiangdu Economy Development Zone, Yangzhou City Jiangsu, China.  
 BETA-CIFLUTRINA: Bulldock Técnico RCS - Registro MAPA nº 000307; Bayer Vapi Private Limited. - Plot #306/3, II Phase, GIDC, Vapi 396195, Gujarat - India  
**FORMULADOR:** Bayer S.A. Estrada da Boa Esperança, 650 - CEP: 26110-100 - Belford Roxo/RJ - CNPJ: 18.459.628/0033-00 - Número do cadastro no INEA - LO nº IND23132 / Sipcam Nichino Brasil S.A. - Rua Igarapava, 599 - Distrito Industrial III - CEP 38044-755 - CNPJ: 23.361.306/0001-79 - Certificado de Registro no IMA nº 2.972 / Bayer S.A. - Carrera 50, Calle 8ª, Carretera Vieja Soledad - Soledad - Atlántico - Colômbia / Bayer AG - Alte Heerstrasse, D-41538, Dormagen - Alemanha / Bayer CropScience LP - 8400 Hawthorn Road, 64120, Kansas City, Missouri - EUA / Agriform LLC - 133 East Krauss Street, 63111, St. Louis, Missouri - EUA / AMVAC Chemical Corporation - 410 Simpkin Lane, 83639, Marsing, Idaho - EUA / AMVAC Chemical Corporation - 4100 E Washington Blvd, 90023, Los Angeles, California - EUA / CJB Industries, Inc. - 2114 Cypress Street, 31601 Valdosta, Georgia - EUA / Helena Industries, Inc. - 3525 Vandalla Road, 50317 Des Moines, Iowa - EUA / Helena Industries, Inc. - 434 Fern Road, 31015 Cordele, Georgia - EUA / Helena Industries, Inc. - Highway 49 Bypass, 72390 West Helena, Arkansas - EUA / Winfield Solutions LLC - 400 Terra Road, 72315 Blytheville, Arkansas - EUA

**ANTES DE USAR O PRODUTO, LEIA O RÓTULO, A BULA E A RECEITA E CONSERVE-OS EM SEU PODER. É OBRIGATÓRIO O USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. PROTEJA-SE. É OBRIGATÓRIA A DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA.**  
**AGITE ANTES DE USAR**  
 Corrosivo a cobre, ferro e latão  
**Nº do lote ou partida, Data de fabricação e Data de vencimento: VIDE EMBALAGEM**  
**CONTEÚDO: VIDE RÓTULO**  
 Indústria Brasileira (Disponível esta frase quando houver processo fabril em território nacional)

**CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: II - ALTAMENTE TÓXICO**  
**CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL:**  
**II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE**



## ANEXO 10 – BULLDOCK



## Bulldock<sup>®</sup> 125 SC

Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/MAPA sob nº 01192.

**COMPOSIÇÃO:**  
 Reaction mixture of 2 enantiomeric pairs: pair I (S)-a-cyano-4-fluoro-3-phenoxybenzyl(1R)-dis-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate and the corresponding (R) (1S)-cis- isomer; pair II (S) (1R)-trans- and (R) (1S)-trans- isomers, in the ratio 1:2  
 (BETA-CIFLUTRINA)..... 125 g/L (12,5 % m/v)  
 Outros ingredientes ..... 935 g/L (93,5 % m/v)

GRUPO	INSETICIDA
-------	------------

**CLASSE:** Inseticida de contato e ingestão do grupo químico dos piretroides.  
**TIPO DE FORMULAÇÃO:** Suspensão Concentrada (SC)  
**TITULAR DO REGISTRO (\*):** Bayer S.A. - Rua Domingos Jorge, 1.100 - CEP: 04779-900 - São Paulo/SP - CNPJ: 18.459.628/0001-15 - Registrada na Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo sob nº 663  
**(\*) IMPORTADOR DO PRODUTO FORMULADO**  
**FABRICANTE DO PRODUTO TÉCNICO:** BULLDOCK TÉCNICO BCS - Registro MAPA nº 000307; Bayer Vapi Private Limited - Plot 306/3, II Phase, GIDC, Vapi 396195- Gujarat - Índia  
**FORMULADOR:** Bayer S.A. - Estrada da Boa Esperança, 650 - CEP: 26110-100 Belford Roxo/RJ - CNPJ: 18.459.628/0033-00 - Número do cadastro no INEA - LO nº IN023132 / Sipcam Nichino Brasil S.A. - Rua Igarapava, 599 - Distrito Industrial III - CEP: 38044-755 - Uberaba/MG/ CNPJ: 23.361.306/0001-79 - Número de registro do estabelecimento/Estado junto ao IMAM/MG nº 2.972 / Iharabras S.A. Indústrias Químicas - Av. Liberdade, 1701 - Bairro Cajuru do Sul - CEP: 18087-170 Sorocaba/SP - Brasil - CNPJ: 61.142.550/0001-30 - Número do registro no CDA/SAA nº 008/SP/ FMC Química do Brasil Ltda. - Av. Antônio Carlos Guillaumon, 25 - Distrito Industrial III - CEP: 38001-970 - Uberaba/MG - Brasil - CNPJ: 04.136.367/0005-11 - Registrada no IMA sob nº 701/2530/2006/ Servatis S.A. - Rod. Presidente Dutra, km 300,5 - Parque Embalador - CEP: 27537-000 - Resende/RJ - Brasil - CNPJ: 06.697.008/0001-35 - Registro Estadual nº IN20944-INEA/RJ

**ANTES DE UTILIZAR O PRODUTO, LEIA O RÓTULO, A BULA E A RECEITA CONSERVANDO-OS EM SEU PODER.  
 É OBRIGATÓRIO O USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. PROTEJA-SE.  
 É OBRIGATÓRIA A DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA.  
 AGITE BEM ANTES DE USAR  
 Lote, Data de Fabricação, Data de Vencimento: Vide embalagem  
 CONTEÚDO: VIDE RÓTULO  
 Indústria Brasileira (Dispoe esta frase quando houver processo fabril em território nacional)**

**CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: II - ALTAMENTE TÓXICO**  
**CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL:**  
**II – PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE**



## ANEXO 11 – FINISH



# Finish®

Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/MAPA sob nº 01198

**COMPOSIÇÃO:**

2-chloroethylphosphonic acid (ETEFOM).....	480 g/L (48 % m/v)
1-(2,4-dichloroanilino)carbonyl)cyclopropanecarboxylic acid (CICLANILIDA).....	60 g/L (6 % m/v)
Outros ingredientes.....	830 g/L (83 % m/v)

**CLASSE:** Regulador de crescimento dos grupos carboxanilida e etileno (precursor de)

**TIPO DE FORMULAÇÃO:** Suspensão Concentrada (SC)

**TITULAR DO REGISTRO:**

Bayer S.A. - Rua Domingos Jorge, 1100 - São Paulo/SP - CEP 04779-900 - São Paulo/SP - CNPJ: 18.459.628/0001-15 - Registrada na Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo sob nº 663

**FABRICANTE DO PRODUTO TÉCNICO:**

**CICLANILIDA:**  
Cyclanilide Técnico Bayer – Registro MAPA nº 7705: Bayer CropScience LP - 8400 Hawthorn Road - Kansas City - Missouri - EUA

**ETEFOM:**

Ethrel Técnico BCS – Registro MAPA nº 08905: Rhodia Inc. - 2151 King Street Extension Charleston/Carolina do Sul – EUA / CBW - Chemie GmbH Bitterfeld - Wolfen - Greppiner Straber 19, D-06786 - Wolfen – Alemanha

**FORMULADOR:** Bayer S.A. - Estrada da Boa Esperança, 650 - CEP: 26110-100 - Belford Roxo/RJ

CNPJ: 18.459.628/0033-00 - Número do cadastro no INEA - LO nº IN023132

**ANTES DE USAR O PRODUTO, LEIA O RÓTULO, A BULA E A RECEITA E CONSERVE-OS EM SEU PODER.**

**É OBRIGATÓRIO O USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. PROTEJA-SE.**

**É OBRIGATÓRIA A DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA.**

**AGITE ANTES DE USAR**

Lote, Data de Fabricação, Data de Vencimento: Vide embalagem

**CONTEÚDO: VIDE RÓTULO**

Indústria Brasileira (Disponibilizar esta frase quando houver processo fabril em território nacional)

**CLASSE TOXICOLÓGICA: I - EXTREMAMENTE TÓXICO**

**CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL:**

**II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE**



## ANEXO 12 – DROPP ULTRA SC



# Dropp Ultra SC®

Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/MAPA sob nº 03698.

**COMPOSIÇÃO:**

1-phenyl-3-(1,2,3-thiadiazol-5-yl)urea (TIDIAZUROM).....	120 g/L (12,0 % m/v)
3-(3,4-dichlorophenyl)-1,1-dimethylurea (DIUROM).....	60 g/L (6,0 % m/v)
Outros ingredientes.....	830 g/L (83,0 % m/v)

GRUPO	C2	HERBICIDA
GRUPO	C2	HERBICIDA

**CLASSE:** Herbicida não seletivo (desfolhante) do grupo químico Ureia.

**TIPO DE FORMULAÇÃO:** Suspensão Concentrada (SC)

**TITULAR DO REGISTRO (\*):** Bayer S.A. - Rua Domingos Jorge, 1.100 - CEP: 04779-900 - São Paulo/SP - CNPJ: 18.459.628/0001-15 - Registrada na Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo sob nº 863. (\*) Importador do produto técnico

**FABRICANTES DOS PRODUTOS TÉCNICOS:** Thidiazuron Técnico BCS – Registro MAPA nº 03505: Jiangsu Yangnong Chemical Group Co. Ltd. - 39 Wenfeng Road, Yangzhou, Jiangsu - China / Cention Técnico Lanxess – Registro MAPA nº 06408: Isochem S.A. - Rue Lavoise 38800 - Le Pont De Claix - França / Diurex Agricur Técnico – Registro MAPA nº 1768702: Adama Agan Ltd. - Haashlag Street 3, P.O. Box 262 - 77102, Northern Industrial Zone, Ashdod, Israel / Diuron Técnico 970 BR – Registro MAPA nº 02194: Du Pont do Brasil S.A. - Rua Oxigenio, 748 - Polo Petroquímico - COPEC - CEP: 42810-270 - Camaçari/BA - CNPJ: 61.064.929/0021-12 / Adama Brasil S.A. - Rua Pedro Antônio de Souza, nº 400 - Parque Rui Barbosa - CEP: 86031-610 - Londrina/PR - CNPJ: 02.290.510/0001-76 / Diuron Técnico Milenia – Registro MAPA nº 58902: Du Pont do Brasil S.A. - Rua Oxigenio, 748 - Polo Petroquímico - COPEC - CEP: 42810-270 - Camaçari/BA - CNPJ: 61.064.929/0021-12 / Adama Brasil S.A. - Av. Julio de Castilhos, 2085 - Coqueiros - CEP: 95860-000 - Taquari/RS - CNPJ: 02.290.510/0004-19 / Adama Brasil S.A. - Rua Pedro Antônio de Souza, nº 400 - Parque Rui Barbosa - CEP: 86031-610 - Londrina/PR - CNPJ: 02.290.510/0001-76 / Adama Agan Ltd. - Haashlag Street 3, P.O. Box 262 - 77102, Northern Industrial.

**FORMULADORES:** Bayer S.A. - Estrada da Boa Esperança, 650 - CEP: 26110-100 - Belford Roxo/RJ - CNPJ: 18.459.628/0033-00 - Número do cadastro no INEA - LO nº IN023132 / Sipcarn Nichino Brasil S.A.: Rua Igarapava, 599 - CEP 38044-755 - Uberaba/MG - CNPJ: 23.361.306/0001-79 - Número de registro do estabelecimento no IMA 2.972 / FMC Química do Brasil Ltda.: Av. Antônio Carlos Guillaumon, 25 - Distrito Industrial III - CEP 38044-760 - Uberaba/MG - CNPJ: 04.136.367/0005-11 - Número de registro do estabelecimento/Estado - IMA/MG nº 701-2530 / Arysta Lifescience do Brasil Indústria Química e Agropecuária Ltda.: Rodovia Sorocaba - Pilar do Sul, km 122 - CEP: 18160-000 - Salto de Pirapora/SP - CNPJ: 62.182.092/0012-88 - Número de registro do estabelecimento/Estado - CDA/SAA nº 476

**ANTES DE USAR O PRODUTO LEIA O RÓTULO, A BULA E A RECEITA E CONSERVE-OS EM SEU PODER. É OBRIGATÓRIO O USO DE EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. PROTEJA-SE. É OBRIGATÓRIA A DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA.**

**AGITE ANTES DE USAR**

**Número do lote, Data de fabricação, Data de vencimento: Vide embalagem**

**CONTEÚDO: VIDE RÓTULO**

Indústria Brasileira (Disponibilizar esta frase quando houver processo fabril em território nacional)

**CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: I - EXTREMAMENTE TÓXICO**

**CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL: II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE**



## ANEXO 13 – RESULTADO DE LABORATÓRIO: AMOSTRA COM CORANTE URUCUM – COLETA DE TODOS OS BANHOS



**Relatório de Ensaio 2782/2018.0**

Proposta Técnica: PC1151/2018

Data de Publicação: 25/09/2018 18:54

Identificação Conta				
Cliente: Silvana Silva Ratter Wilczak			CNPJ/CPF: 888.518.039-72	
Contato: Silvana Wilczak			Telefone: (47) 3085-8379	
Endereço: Rua Bernardo Combua, 2306 - Vila Lata - Jaraguá do Sul - Brazil				
Nº Amostra: 23364 - Amostra Natural Urucum				
Tipo de Amostra: Efluente Bruto				
Data Coleta: 17/09/2018 09:30			Data Recebimento: 17/09/2018 17:46	
Procedimento de Amostragem: POP 002 - Coleta de Águas Residuais (Efluentes) - 7ª Revisão			Responsabilidade de Amostragem: Cliente	
Resultados Analíticos				
Físico Químico				
Análise	Resultado	LQ	Referência	Data Análise
DBO <sub>5</sub>	807 mg L <sup>-1</sup>	1	NBR 12614	27/09/2018
DQO	2.970,00 mg L <sup>-1</sup>	25,00	SMWW 5220 D. Refluxo Fechado, Método Colorimétrico	20/09/2018
Notas				
<p><b>Legenda:</b></p> <p>SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater            LQ: Limite de quantificação do método utilizado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Laboratório reconhecido pela IMA certificados nº 45630/2018 e nº 12307/2018 LAB 22891/C.L.S;</li> <li>▶ (*) Ensaio realizado por laboratório subcontratado;</li> <li>▶ Os resultados apresentados referem-se tão somente às características próprias das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente;</li> <li>▶ A contestação dos resultados dos ensaios deverá ser formalizada no prazo de 5 dias após a publicação do relatório de ensaio;</li> <li>▶ A Avaliação dos Resultados deste relatório de ensaio, tem significado restrito ao comparativo com a legislação informada, servindo apenas para fins de referência. É de responsabilidade do interessado a utilização dos limites apropriados à finalidade da análise;</li> </ul>				

  
**Msc Adenilson Dräger**  
 Químico CRQ 13460740

Chave de Validação: f98784c9a5c94e6db76dce79f9a2b7c0

## ANEXO 14 – RESULTADO DE LABORATÓRIO: AMOSTRA COM CORANTE REATIVO – COLETA DE TODOS OS BANHOS



**Relatório de Ensaio 2781/2018.0**

Proposta Técnica: PC1151/2018

Data de Publicação: 29/08/2018 17:38

Identificação Conta				
Cliente: Silvana Silva Peller Wilkoski			CNPJ/CPF: 866.518.039-72	
Contato: Silvana Wilkoski			Telefone: (47) 3085-6379	
Endereço: Rua Bernardo Combhau, 2306 - Vila Latau - Jaraguá do Sul - Brasil				
NF Amostra: 23363 - Amostra Tingimento reativo				
Tipo de Amostra: Efluente Bruto				
Data Coleta: 10/06/2018 15:00			Data Recebimento: 17/08/2018 17:46	
Procedimento de Amostragem: POP 002 - Coleta de Águas Residuais (Efluentes) - 7ª Revisão			Responsabilidade de Amostragem: Cliente	
Resultados Analíticos				
Físico Químico				
Análise	Resultado	LQ	Referência	Data Análise
DBO <sub>5</sub>	556 mg L <sup>-1</sup>	1	NBR 12614	20/08/2018
DQO	2.630,00 mg L <sup>-1</sup>	25,00	SNWW 5220 D. Refluxo Fechado, Método Colorimétrico	20/08/2018
Notas				
<p><b>Legenda:</b></p> <p>SNWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater            LQ: Limite de quantificação do método utilizado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Laboratório reconhecido pela IMA certificados nº 4563/2018 e nº 12307/2018 LAB 23991CJ35;</li> <li>▶ (*) Ensaio realizado por laboratório subcontratado;</li> <li>▶ Os resultados apresentados referem-se tão somente às características próprias das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente;</li> <li>▶ A constatação dos resultados dos ensaios deverá ser formalizada no prazo de 5 dias após a publicação do relatório de ensaio;</li> <li>▶ A Avaliação dos Resultados deste relatório de ensaio, tem significado restrito ao comparativo com a legislação informada, servindo apenas para fins de referência. É de responsabilidade do interessado a utilização dos limites apropriados à finalidade de análise;</li> </ul>				

  
**Msc Adenilson Draeger**  
 Químico CRA 13400740

Chave de Validação: 0ed4da95d13e418e820cf339423e82ed

## ANEXO 15 – RESULTADO DE LABORATÓRIO: AMOSTRA DE ALVEJAMENTO



## Relatório de Ensaio 2780/2018.0

Proposta Técnica: PC1151/2018

Data de Publicação: 26/08/2018 17:38

Identificação Consta	
Cliente: Silvana Silva Reiter Wilczak	CNPJ/CPF: 066.518.039-72
Contato: Silvana Wilczak	Telefone: (47) 3095-8379
Endereço: Rua Bernardo Combuis, 2308 - Vila Lulu - Jaraguá do Sul - Brasil	

## Nº Amostra: 23362 - Amostra de Alvejante

Tipo de Amostra: Efluente Bruto	Data Recebimento: 17/08/2018 17:46
Data Coleta: 10/08/2018 08:30	Responsabilidade de Amostragem: Cliente
Procedimento de Amostragem: POP 002 - Coleta de Águas Residuais (Efluentes) - 7ª Revisão	

## Resultados Analíticos

Físico Químico				
Análise	Resultado	LQ	Referência	Data Análise
DBO <sub>5</sub>	41 mg L <sup>-1</sup>	1	NBR 12814	20/08/2018
DOO	982,00 mg L <sup>-1</sup>	25,00	SMWW 5220 D. Refluxo Fechado, Método Colorimétrico	20/08/2018

## Notas

## Legenda:

SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater  
 LQ: Limite de quantificação do método utilizado

- Laboratório reconhecido pela IMA certificados nº 45632018 e nº 123072018 LAB 2299 1C,1B;
- ( ) Ensaio realizado por laboratório subcontratado;
- Os resultados apresentados referem-se tão somente às características próprias das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente;
- A contestação dos resultados dos ensaios deverá ser formalizada no prazo de 5 dias após a publicação do relatório de ensaio;
- A Avaliação dos Resultados deste relatório de ensaio, tem significado restrito ao comparativo com a legislação informada, servindo apenas para fins de referência. É de responsabilidade do interessado a utilização dos limites apropriados à finalidade de análise;

  
 Msc Adenilson Dracop  
 Químico CRQ-13460740

Chave de Validação: 096e4cde423f4030afe0b434c9f4786b

## ANEXO 16 – RESULTADO DE LABORATÓRIO: AMOSTRA COM CORANTE URUCUM – COLETA DO BANHO DE TINGIMENTO



Relatório de Ensaio 3081/2018.0

Proposta Técnica: PC1330/2018

Data de Publicação: 28/09/2018 09:44

Identificação Conta	
Cliente: Silvana Silva Reller Wilkoski	CNPJ/CPF: 888.518.030-72
Contato: Silvana Wilkoski	Telefone: (47) 3095-8379
Endereço: Rua Bernardo Combuss, 2305 - Vila Lataú - Jaraguá do Sul - Brasil	

Nº Amostra: 24079 - Amostra de Corante Urucum	
Tipo de Amostra: Efluente Bruto	Data Recebimento: 14/09/2018 14:53
Data Coleta: 14/09/2018 11:00	Responsabilidade da Amostragem: Cliente
Procedimento de Amostragem: POP 002 - Coleta de Águas Residuais (Efluentes) - 7ª Revisão	

Resultados Analíticos				
Físico Químico				
Análise	Resultado	LQ	Referência	Data Análise
DQO	810,00 mg L <sup>-1</sup>	25,00	SNWW 5220 D. Refluxo Fechado, Método Colorimétrico	24/09/2018
DBO <sub>5</sub>	218 mg L <sup>-1</sup>	1	NBR 12814	17/09/2018

Notas
<p><b>Legenda:</b></p> <p>SNWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater LQ: Limite de quantificação do método utilizado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratório reconhecido pela IMA certificados nº 4583/2018 e nº 12307/2018 LAB 2288 UCBS;</li> <li>• (*) Ensaio realizado por laboratório subcontratado;</li> <li>• Os resultados apresentados referem-se tão somente às características próprias das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente;</li> <li>• A contestação dos resultados dos ensaios deverá ser formalizada no prazo de 5 dias após a publicação do relatório de ensaio;</li> <li>• A Avaliação dos Resultados deste relatório de ensaio, tem significado restrito ao comparativo com a legislação informada, servindo apenas para fins de referência. É de responsabilidade do interessado a utilização dos limites apropriados à finalidade de avaliação.</li> </ul>

  
**Msc Adenilson Dracoger**  
 Químico CRA 13400740

Chave de Validação: b0e545b36cb441ef8c5a43c4b0b3a37c

## ANEXO 17 – RESULTADO DE LABORATÓRIO: AMOSTRA COM CORANTE REATIVO – COLETA DO BANHO DE TINGIMENTO



Relatório de Ensaio 3197/2018.0

Proposta Técnica: PC1330/2018

Data de Publicação: 02/10/2018 16:34

Identificação Conta	
Cliente: Silvana Silva Reller Wilkoski	CNPJ/CPP: 888.518.030-72
Contato: Silvana Wilkoski	Telefone: (47) 3095-8379
Endereço: Rua Bernardo Dombos, 2305 - Vila Lataú - Jaraguá do Sul - Brasil	

Nº Amostra: 24282 - Amostra de Corante Reativo	
Tipo de Amostra: Efluente Bruto	Data Recebimento: 21/09/2018 21:30
Data Coleta: 21/09/2018 11:00	Procedimento de Amostragem: POP 002 - Coleta de Águas Residuais (Efluentes) - 7ª Revisão
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	

Resultados Analíticos				
Físico Químico				
Análise	Resultado	LQ	Referência	Data Análise
DQO	155,00 mg L <sup>-1</sup>	25,00	SNWW 5220 D. Refluxo Fechado, Método Colorimétrico	21/09/2018
DBO <sub>5</sub>	35 mg L <sup>-1</sup>	1	NBR 12814	24/09/2018

Notas
<p><b>Legenda:</b></p> <p>SNWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater            LQ: Limite de quantificação do método utilizado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratório reconhecido pela IMA certificados nº 4583/2018 e nº 12307/2018 LAB 2288 UCB;</li> <li>• (*) Ensaio realizado por laboratório subcontratado;</li> <li>• Os resultados apresentados referem-se tão somente às características próprias das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente;</li> <li>• A contestação dos resultados dos ensaios deverá ser formalizada no prazo de 5 dias após a publicação do relatório de ensaio;</li> <li>• A Avaliação dos Resultados deste relatório de ensaio, tem significado restrito ao comparativo com a legislação informada, servindo apenas para fins de referência. É de responsabilidade do interessado a utilização dos limites apropriados à finalidade de avaliação.</li> </ul>

  
**Msc Adenilson Dracoger**  
 Químico CRA 13460740

Chave de Validação: f34bec522a1946239d1b15fd2bodedcb

## **APÊNDICES**

APÊNDICE 1 – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE

APÊNDICE 2 – CARTA DE ANUÊNCIA DA ASSOCIAÇÃO DOS COTONICULTORES PARANAENSES (ACOPAR)

APÊNDICE 3 – CARTA DE ANUÊNCIA DA ASSOCIAÇÃO SUL MATOGROSSENSE DOS PRODUTORES DE ALGODÃO (AMPASUL)

APÊNDICE 4 – CARTA DE ANUÊNCIA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CAMPUS JARAGUÁ DO SUL

APÊNDICE 5 – CARTA DE ANUÊNCIA DA COOPERATIVA CENTRAL JUSTA TRAMA

APÊNDICE 6 – CARTA DE ANUÊNCIA DA EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA)

APÊNDICE 7 – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO POR FÁBIO ALBUQUERQUE, PESQUISADOR DA EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA)

APÊNDICE 8 – E-MAIL COM IDENTIFICAÇÃO DE JOÃO ROCHA, DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE ALGODÃO (ABRAPA), E DADOS FORNECIDOS

APÊNDICE 9 – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO POR MAURELIO JOSÉ WITKOSKI

APÊNDICE 10 – AUTORIZAÇÃO

# APÊNDICE 1 – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Tecidos da Moda x Tendência da Sustentabilidade

**Pesquisador:** SILVANA SILVA REITER WITKOSKI

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 81121717.1.0000.5386

**Instituição Proponente:** FUNDACAO EDUCACIONAL DA REGIAO DE JOINVILLE - UNIVILLE

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.574.241

#### **Apresentação do Projeto:**

Conforme expostos nos pareceres substanciados n<sup>os</sup> 2.522.386 e 2.559.421.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Conforme expostos nos pareceres substanciados n<sup>os</sup> 2.522.386 e 2.559.421.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Conforme expostos nos pareceres substanciados n<sup>os</sup> 2.522.386 e 2.559.421.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Conforme expostos nos pareceres substanciados n<sup>os</sup> 2.522.386 e 2.559.421, contudo, de acordo com o solicitado no segundo parecer substanciado aqui designado, a pesquisadora apresentou os critérios de inclusão e exclusão.

#### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

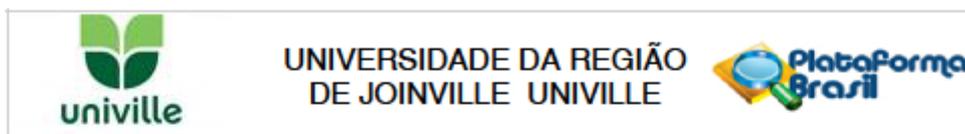
Conforme expostos nos pareceres substanciados n<sup>os</sup> 2.522.386 e 2.559.421.

#### **Recomendações:**

Ao finalizar a pesquisa, o (a) pesquisador (a) responsável deve enviar ao Comitê de Ética, por meio do sistema Plataforma Brasil, o Relatório Final (modelo de documento na página do CEP no site da Univille Universidade).

Segundo a Resolução 466/12, no item

Endereço: Rua Paulo Malschitzki, n<sup>o</sup> 10. Bloco B, Sala 117, campus Bom Retiro  
 Bairro: Zona Industrial CEP: 89.219-710  
 UF: SC Município: JOINVILLE  
 Telefone: (47)3461-9235 E-mail: oomitetia@univille.br



Continuação do Parecer: 2.574.241

#### XI- DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

XI.2 - Cabe ao pesquisador:

d) Elaborar e apresentar o relatório final;

Modelo de relatório para download na página do CEP no site da Univille Universidade.

#### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto "Tecidos da Moda x Tendência da Sustentabilidade", sob CAAE "81121717.1.0000.5366" teve suas pendências esclarecidas pelo (a) pesquisador(a) "SILVANA SILVA REITER WITKOSKI", de acordo com a Resolução CNS 466/12 e complementares, portanto, encontra-se APROVADO.

Informamos que após leitura deste parecer, é imprescindível a leitura do item "O Parecer do CEP" na página do Comitê no site da Univille, pois os procedimentos seguintes, no que se refere ao enquadramento do protocolo, estão disponíveis na página. Segue o link de acesso <http://www.univille.edu.br/pt-BR/a-univille/proreitorias/prppg/atores/area-pesquisa/comite-etica-pesquisa/status-parecer/645062>.

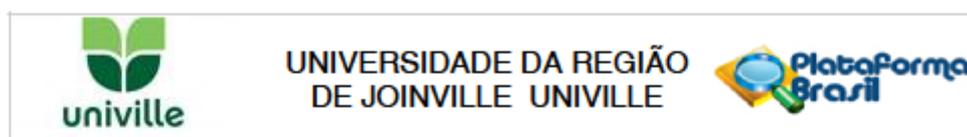
#### Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade da Região de Joinville - Univille, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1051093.pdf	23/03/2018 11:41:02		Aceito
Outros	Carta_Resposta.docx	23/03/2018 11:38:52	SILVANA SILVA REITER WITKOSKI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	02/03/2018 21:25:49	SILVANA SILVA REITER WITKOSKI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	02/03/2018 21:25:25	SILVANA SILVA REITER WITKOSKI	Aceito

Endereço: Rua Paulo Malschitzki, nº 10. Bloco B, Sala 117. campus Bom Retiro  
 Bairro: Zona Industrial CEP: 89.219-710  
 UF: SC Município: JOINVILLE  
 Telefone: (47)3461-9235 E-mail: comitecia@univille.br



Continuação do Parecer: 2.574.241

Declaração de Instituição e Infraestrutura	IFSC.pdf	13/12/2017 16:47:55	SILVANA SILVA REITER WITKOSKI	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	FiacaoSaoBento.pdf	13/12/2017 16:47:29	SILVANA SILVA REITER WITKOSKI	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Ampasul.pdf	13/12/2017 16:46:50	SILVANA SILVA REITER WITKOSKI	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Acopar.pdf	13/12/2017 16:45:59	SILVANA SILVA REITER WITKOSKI	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto.pdf	13/12/2017 16:26:11	SILVANA SILVA REITER WITKOSKI	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

JOINVILLE, 02 de Abril de 2018

---

**Assinado por:**  
**Marcia Luciane Lange Silveira**  
**(Coordenador)**

Endereço: Rua Paulo Malschitzki, nº 10. Bloco B, Sala 117. campus Bom Retiro  
Bairro: Zona Industrial CEP: 89.219-710  
UF: SC Município: JOINVILLE  
Telefone: (47)3481-9235 E-mail: comiteioa@univille.br

## APÊNDICE 2 – CARTA DE ANUÊNCIA DA ASSOCIAÇÃO DOS COTONICULTORES PARANAENSES (ACOPAR)



### DECLARAÇÃO DE INSTITUIÇÃO PARTICIPANTE ou COPARTICIPANTE

Ibiporã/Pr, 29 de novembro de 2017.

Declaramos para os devidos fins que concordamos com os itens citados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que será assinado pelos participantes da pesquisa de nossa empresa/instituição. Assim, autorizamos a Profª Silvana Silva Reiter Witkoski, docente da Fundação Educacional da Região de Joinville - UNIVILLE, a realizar a pesquisa com o título "Tecidos da Moda x Tendências da Sustentabilidade".

Cumpriremos o que determinam as Resoluções CNS 466/2012 e 510/2016 e contribuiremos com a pesquisa mencionada sempre que necessário, fornecendo informações.

Sabemos que nossa Associação/Instituição poderá a qualquer fase desta pesquisa retirar esse consentimento. Também foi, pela pesquisadora acima mencionada, garantindo o sigilo e assegurada a privacidade quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

Concordamos que os resultados deste estudo poderão ser apresentados por escrito ou oralmente em congressos e/ou revistas científicas, de maneira totalmente anônima.

Colocamo-nos à disposição para qualquer dúvida que se faça necessária.

Atenciosamente,

Almir Montecelli  
Presidente - ACOPAR  
Associação dos Cotonicultores Paranaenses  
CNPJ 04.596.240/0001-51

### APÊNDICE 3 – CARTA DE ANUÊNCIA DA ASSOCIAÇÃO SUL MATOGROSSENSE DOS PRODUTORES DE ALGODÃO (AMPASUL)

#### DECLARAÇÃO DE INSTITUIÇÃO PARTICIPANTE ou COPARTICIPANTE

Joinville, 05 de dezembro de 2017

Declaramos para os devidos fins que concordamos com os itens citados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que será assinado pelos participantes da pesquisa de nossa empresa/instituição. Assim, autorizamos a Profª Silvana Silva Reiter Witkoski, docente da Fundação Educacional da Região de Joinville - UNIVILLE, a realizar a pesquisa com o título "Tecidos da Moda x Tendências da Sustentabilidade".

Cumpriremos o que determinam as Resoluções CNS 466/2012 e 510/2016 e contribuiremos com a pesquisa mencionada sempre que necessário, fornecendo informações.

Sabemos que nossa Associação/Instituição poderá a qualquer fase desta pesquisa retirar esse consentimento. Também foi, pela pesquisadora acima mencionada, garantido o sigilo e assegurada a privacidade quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

Concordamos que os resultados deste estudo poderão ser apresentados por escrito ou oralmente em congressos e/ou revistas científicas, de maneira totalmente anônima.

Colocamo-nos à disposição para qualquer dúvida que se faça necessária.

Atenciosamente,

  
Responsável na Ampasul  
**Adão A. Hoffmann**  
Diretor Executivo - AMPASUL

Associação Mato-Grossense  
(Carimbo com CNPJ)



APÊNDICE 4 – CARTA DE ANUÊNCIA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CAMPUS JARAGUÁ DO SUL

**DECLARAÇÃO DE INSTITUIÇÃO PARTICIPANTE ou COPARTICIPANTE**

Joinville, 24 de novembro de 2017

Declaramos para os devidos fins que concordamos com os itens citados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que será assinado pelos participantes da pesquisa de nossa empresa/instituição. Assim, autorizamos a Profª Silvana Silva Reiter Witkoski, docente da Fundação Educacional da Região de Joinville - UNIVILLE, a realizar a pesquisa com o título "Tecidos da Moda x Tendências da Sustentabilidade".

Cumpriremos o que determinam as Resoluções CNS 466/2012 e 510/2016 e contribuiremos com a pesquisa mencionada sempre que necessário, fornecendo informações.

Sabemos que nossa Associação/Instituição poderá a qualquer fase desta pesquisa retirar esse consentimento. Também foi, pela pesquisadora acima mencionada, garantido o sigilo e assegurada a privacidade quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

Concordamos que os resultados deste estudo poderão ser apresentados por escrito ou oralmente em congressos e/ou revistas científicas, de maneira totalmente anônima.

Colocamo-nos à disposição para qualquer dúvida que se faça necessária.

Atenciosamente,



Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia  
(Carimbo com CNPJ)

Jaison Vieira da Maia  
Diretor-Geral  
SIAPE 1915837  
Port. nº 471 - XIV de 01/02/2016  
IFSC - Campus Jaraguá do Sul

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS JARAGUÁ DO SUL  
Rua Carlos Vargas, 100 - Centro  
CEP 89254-000 - Jaraguá do Sul - SC  
Fone: (47) 3276-6700  
CNPJ: 11.402.887/0006-04

## APÊNDICE 5 – CARTA DE ANUÊNCIA DA COOPERATIVA CENTRAL JUSTA TRAMA

### DECLARAÇÃO DE INSTITUIÇÃO PARTICIPANTE ou COPARTICIPANTE

Joinville, 14 de junho de 2018

Declaramos para os devidos fins que concordamos com os itens citados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que será assinado pelos participantes da pesquisa de nossa empresa/instituição. Assim, autorizamos a Profª Silvana Silva Reiter Witkoski, docente da Fundação Educacional da Região de Joinville - UNIVILLE, a realizar a pesquisa com o título "Tecidos da Moda x Tendências da Sustentabilidade".

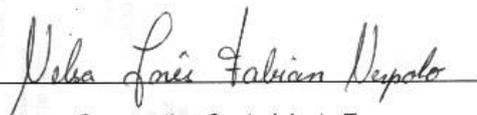
Cumpriremos o que determinam as Resoluções CNS 466/2012 e 510/2016 e contribuiremos com a pesquisa mencionada sempre que necessário, fornecendo informações.

Sabemos que nossa Associação/Instituição poderá a qualquer fase desta pesquisa retirar esse consentimento. Também foi, pela pesquisadora acima mencionada, garantido o sigilo e assegurada a privacidade quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

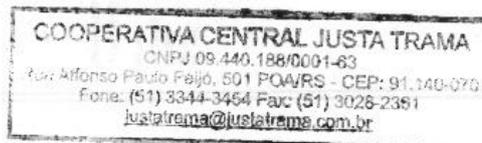
Concordamos que os resultados deste estudo poderão ser apresentados por escrito ou oralmente em congressos e/ou revistas científicas, de maneira totalmente anônima.

Colocamo-nos à disposição para qualquer dúvida que se faça necessária.

Atenciosamente,



Cooperativa Central Justa Trama  
(Carimbo e Assinatura)



APÊNDICE 6 – CARTA DE ANUÊNCIA DA EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA  
AGROPECUÁRIA (EMBRAPA)

**DECLARAÇÃO DE INSTITUIÇÃO PARTICIPANTE ou COPARTICIPANTE**

Joinville, 02 de julho de 2018

Declaramos para os devidos fins que concordamos com os itens citados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que será assinado pelos participantes da pesquisa de nossa empresa/instituição. Assim, autorizamos a Profª Silvana Silva Reiter Witkoski, docente da Fundação Educacional da Região de Joinville - UNIVILLE, a realizar a pesquisa com o título "Tecidos da Moda x Tendências da Sustentabilidade".

Cumpriremos o que determinam as Resoluções CNS 466/2012 e 510/2016 e contribuiremos com a pesquisa mencionada sempre que necessário, fornecendo informações.

Sabemos que nossa Associação/Instituição poderá a qualquer fase desta pesquisa retirar esse consentimento. Também foi, pela pesquisadora acima mencionada, garantido o sigilo e assegurada a privacidade quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

Concordamos que os resultados deste estudo poderão ser apresentados por escrito ou oralmente em congressos e/ou revistas científicas, de maneira totalmente anônima.

Colocamo-nos à disposição para qualquer dúvida que se faça necessária.

Atenciosamente,

---

**Fábio Aquino de Albuquerque**  
Pesquisador Embrapa

(Carimbo com CNPJ)

APÊNDICE 7 – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO POR FÁBIO ALBUQUERQUE,  
PESQUISADOR DA EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA  
(EMBRAPA)

PESQUISA DE MESTRADO – UNIVILLE

Aluna: Silvana Silva Reiter Witkoski

OBJETIVO GERAL

Mapear e identificar os processos produtivos dos tecidos de malharia circular, aplicados na indústria brasileira do vestuário, desde o cultivo do algodão, passando pela fiação, tecelagem, até o beneficiamento/acabamento dos produtos, definindo aspectos de impacto ambiental para análise e classificação.

CULTIVO DE ALGODÃO ORGÂNICO

1. Quais as mudanças efetuadas na semente para se obter algodão orgânico colorido?

A obtenção de algodão colorido dá-se pelo cruzamento entre variedades que produzem pluma de cores diferentes. Não há transformação, apenas o aumento da expressão da cor que se deseja.

2. Essas alterações envolvem algum tipo de impacto ambiental?

Pela transformação, não. Contudo, os algodões coloridos tem a vantagem de reduzir o uso de água e não gerar efluentes, provenientes do tingimento, que podem contaminar cursos de água.

3. Cerca de quantos hectares são cultivados com algodão orgânico colorido no Brasil?

Esse número não é muito preciso. Na Paraíba, em 2018 deve ter alcançado aproximadamente 100 hectares. Há ainda uma produção no estado do Mato Grosso do Sul, não sei informar produção, mas se contatar a Justa Trama eles devem informar, pois são os compradores daquele algodão.

4. Quantos quilos de pluma são produzidos por safra?

Varia muito. Se considerarmos a produção de 2018, 100 hectares, com uma produtividade média de 600 kg de algodão, isso daria algo em torno de 20 toneladas de pluma.

5. É cultivado apenas o algodão num espaço de terra delimitado ou realizam rotação de culturas?

Os cultivos são consorciados, na maioria das vezes, ou seja, na mesma área e época onde planta o algodão também se planta outras culturas, comumente, feijão e milho.

6. Se existe rotação de culturas, é realizada para manter as propriedades do solo e combater pragas ou devido ao clima? (tempo não favorável para plantio do algodão).

Não há rotação no mesmo ano agrícola. Com apenas três meses de chuvas, não há tempo hábil para entrar com sucessão de cultivos.

7. Qual a época de plantio e de colheita?

Normalmente, segue-se o calendário das chuvas. Então em diferentes regiões as épocas variam. Na Paraíba, o plantio vai de janeiro a março. A colheita acontece cinco meses depois.

8. Utilizam algum sistema de irrigação? Se sim, quantos litros de água são consumidos em média por hectare dia/semana?

Não. São cultivos de sequeiro.

9. Existem períodos de estiagem, chuvas, ou geadas? Se sim, quais os prejuízos gerados para a lavoura?

A maior limitação para produção no semiárido é a seca. Devido a esse fenômeno natural, a quebra de safras é constante. Assim, prejuízos são comuns, tanto para quem planta e vende para precisa da matéria prima para produção das peças.

10. Que tipos de sementes são cultivadas? Transgênicas? Se sim, em 100% da plantação ou alguns hectares são destinados para sementes convencionais?

Só se utiliza sementes convencionais.

11. Utilizam sementes da colheita/safra anterior ou são adquiridas novas?

É comum utilizarem sementes da safra anterior.

12. É aplicado algum inseticida para tratamento de sementes? (tipo Cropstar)

Não

13. O plantio, as pulverizações, a colheita, são realizados com máquinas ou manualmente? Existe diferença na qualidade da pluma se realizado manualmente ou com máquina?

Boa partes das atividades são realizadas com mão-de-obra e tração animal, mas tem parte do preparo da terra que é feita com trator. A colheita é toda manual. A diferença básica é que na colheita mecânica há muito contaminante, restos culturais, enquanto que na manual, o algodão praticamente não tem esse tipo de contaminante.

14. Que tipos de fertilizantes ou adubos são aplicados para preparo da terra? Utilizam adubo orgânico?

Alguns agricultores utilizam esterco bovino.

15. São aplicados inseticidas/herbicidas (agrotóxicos) para **prevenção de pragas e/ou combate a ervas daninhas?** (Organofosforados, Carbamatos, Glifosato, Endossulfan – tipo Belt, Bulldock, Connect, Roundup).

Não.

16. No caso de **incidência de pragas**, é aplicado inseticidas/herbicidas (agrotóxicos detalhados acima) para eliminação dos focos?

Não. A prática do cultivo orgânico preconiza o equilíbrio entre as espécies. Quando há necessidade de algum controle específico, este é feito com produtos naturais permitidos para o cultivo orgânico.

17. Se sim, como são aplicados?

Não.

18. Qual a periodicidade de aplicações? Sempre que necessário ou existe controle?

O controle, com produtos naturais, é feito sempre que necessário.

19. Quais os EPI's utilizados nas pulverizações, se aplicadas?

Nenhum.

20. No caso de aplicação de agrotóxicos, já aconteceram casos de contaminação/envenenamento?

Essa pergunta não é pertinente ao cultivo do algodão orgânico.

21. Fazem uso de insetos e pragas benéficas ao algodão?

Exemplo: Joaninhas=comem pulgões, besouros=caçam lesmas, percevejos=outros predadores, até o bicudo do algodoeiro...)

O manejo do algodão orgânico preconiza o equilíbrio entre as espécies. Assim o uso de inimigos naturais das pragas não se faz necessário.

22. É aplicado algum produto maturador (tipo Finish), para homogeneizar a plantação? Ou seja, produto para acelerar a abertura das maçãs ainda fechadas?

Não

23. É aplicado algum produto para cair as folhas antes da colheita (tipo Dropp)?

Não

24. Todas as partes do algodão são destinadas? (Fibrilha, caroço e pluma)

O agricultor comercializa a pluma. Daí para frente é com a indústria.

25. O beneficiamento do algodão é realizado na fazenda ou encaminhado para beneficiadoras?

O único processo realizado pelos agricultores depois da colheita, é o descarçamento.

26. É aplicado algum inseticida para eliminação do pé após a colheita, tipo Roundup? (Para eliminar restos culturais ou soqueira).

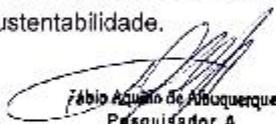
Não

27. Caso negativo, qual o procedimento para eliminação?

Depois da colheita é comum os agricultores colocarem os animais, bovinos, para se alimentar dos restos do algodoeiro. Feito isso, procede-se o arranquio das plantas.

28. Os clientes querem e pagam para ter algodão orgânico? Se sim, vocês acreditam que é devido à necessidade/vontade de ter um diferencial ou pela cobrança dos clientes em relação à sustentabilidade?

Acredito que pagam por ser um diferencial. Poucas iniciativas estão preocupadas com a sustentabilidade.

  
Fábio Aquino de Albuquerque  
Pesquisador A  
Mat. 320216

---

Fábio Aquino de Albuquerque

Embrapa Algodão

APÊNDICE 8 – E-MAIL COM IDENTIFICAÇÃO DE JOÃO ROCHA, DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE ALGODÃO (ABRAPA), E DADOS FORNECIDOS

05/10/2018 RES: algodão sustentável - pesquisa mapear os processos produtivos dos tecidos de malharia circular, desde o cultivo do algodão...


Gmail


joao.rocha@abrapa.com.br

---

Escrever

**Caixa de entrada** 38

Com estrela

Adiados

Importante

Enviados

---


Silvana
+

---

Fazer uma chamada

Use também nossos aplicativos para dispositivos móveis [Android](#) e [iOS](#).

Agora ficou mais claro para mim o que devo fazer para te ajudar sub:  
O tema é muito importante e como trabalho na sustentabilidade da ca  
Para quando está marcado sua defesa?

**Atenciosamente,**

---

**João Carlos Resende Soares da Rocha**  
 Gestor de Sustentabilidade e Banco de Dados  
 Sustainability and Database Manager  
 Associação Brasileira dos Produtores de Algodão  
 Setor de Indústrias Bernardo Sayão (SIBS)  
 Quadra 1, Conjunto B, Lote 2, Edifício Abrapa, 1º and  
 CEP 71736-102 – Núcleo Bandeirante, Brasília-DF  
 Tel.: [+55 61 3028 9700](tel:+556130289700) Ramal: 9701  
 Fax.: [+55 61 3028 9706](tel:+556130289706)  
[www.abrapa.com.br](http://www.abrapa.com.br)




Estamos de casa nova!

---

De: Silvana Witkoski <[vanawitkoski@gmail.com](mailto:vanawitkoski@gmail.com)>

Enviada em: quinta-feira, 26 de julho de 2018 15:03



05/10/2018 RES: algodão sustentável - pesquisa mapear os processos produtivos dos tecidos de malharia circular, desde o cultivo do algodão...

☰
Gmail

🔍
joao.rocha@abrapa.com.br

---

Escrever

**Caixa de entrada** 38

Com estrela

Adiados

Importante

Enviados

---

Silvana

+

Fazer uma chamada

Use também nossos aplicativos para dispositivos móveis [Android](#) e [iOS](#).

7. Número de telefone:  
+55 61 3028-9700

8. Logo:

Brazilian Association of Cotton Producers

9. Estudo de caso:  
(Abreviei o nome por questão de confidencialidade).  
C. M. vem cultivando algodão desde 2007. Ele cultiva o em 2013, com requisitos de programas econômicos, agrotóxicos no controle do bicudo do que na safra 2015. técnico, software para monitoramento e eficiência opera dia, através das melhorias contínuas do programa Algod produtores brasileiros de algodão.

**A Abrapa - Associação Brasileira dos Produtores de incrementar a rentabilidade do setor por meio da união e política, social e economicamente junto aos setores púb**

**Praticando a gestão por resultados, desde o início, a As conhecida e competitiva tanto no cenário nacional quan**

## APÊNDICE 9 – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO POR MAURELIO JOSÉ WITKOSKI

Mestrado Profissional em Design

**Título: TECIDOS DE ALGODÃO NO CONTEXTO DA MODA:  
CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO IMPACTO AMBIENTAL**

Pesquisa de campo – Questionário direcionado ao docente do setor de Malharia, Sr. Maurelio José Witkoski.

- 1) Os fios oriundos da fiação são transformados em tecidos de malha na malharia. Você pode descrever brevemente este processo?

R: Os fios são adquiridos em lotes, conforme fabricação na fiação, e ficam estocados até o uso também separados por lotes, para evitar tonalidades nas peças. Para fabricação de um tecido de meia malha de algodão é utilizado uma máquina chamada de tear circular monofrontura, a meia malha também é conhecida por Jersey. Este tear tem cilindro, jogo de agulha e jogo de platinas. Quando a programação da malharia solicita produção de meia malha um lote de fios é trazido até o tear, a máquina é preparada condicionando os fios em gaiolas, que são suportes que ficam ao lado ou em volta do tear. Todos os cuidados para iniciar a produção são tomados, observando agulhas, platinas, estando tudo certo a máquina é acionada.

- 2) O setor de malharia produz os tecidos. Existe algum item que pode gerar impacto ambiental nesta área?

R: Os produtos que são utilizados na malharia são os lubrificantes. Óleo para limpeza de peças, normalmente usamos o que é retirado da máquina, e óleo para lubrificação do tear em funcionamento. O tear trabalha numa rotação constante, esta rotação pode estragar e danificar as peças que ficam em atrito, então esta lubrificação é necessária para evitar a quebra de peças no momento da construção da malha. Por exemplo, uma agulha quebrada causa um defeito no tecido. Então a máquina já tem um sistema de lubrificação de fábrica.

Também tem o pó do algodão, mas não é poluente, ele é coletado e vendido.

3) Qual a quantidade de lubrificante consumida em um tear? O que é feito com o lubrificante usado?

R: A quantidade de óleo varia conforme o que está em produção, qual o tipo de malha, mas fica em torno de 500 ml de óleo por turno, 1 litro do óleo por dia. O óleo é pulverizado, mas acontece de manchar os tecidos, pois parte é absorvido. Mas a maior parte fica num reservatório da máquina, conforme enche é retirado. Depois de utilizado não serve mais para lubrificação o tear, então é enviado para caldeiras, utilizado na limpeza de peças, tem lavagens que pulverizam o motor de carro. Tem que ter destinação apropriada, não pode ser jogado na natureza pois gera multa, sem contar nos danos ao meio ambiente.

Data: 30/07/2018



---

Maurelio Jose Witkoski

Docente do Curso Técnico Têxtil

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia –  
Campus Jaraguá do Sul

APÊNDICE 10 – AUTORIZAÇÃO

---

## AUTORIZAÇÃO

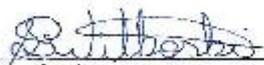
Nome do autor: Silvana Silva Reiter Witkoski

RG: 2.988.743

Título da Dissertação: TECIDOS DE ALGODÃO NO CONTEXTO DA MODA:  
CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO IMPACTO AMBIENTAL

Autorizo a Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, através da  
Biblioteca Universitária, disponibilizar cópias da dissertação de minha autoria.

Joinville, 13 de dezembro de 2018.

  
Assinatura do aluno