



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Silvia Mara Bortoloto Damasceno Barcelos

Modelo de desenvolvimento integrado de sustentabilidade: Análise do ciclo de vida da seda no sistema de valor da moda





Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Silvia Mara Bortoloto Damasceno Barcelos

Modelo de desenvolvimento integrado de sustentabilidade: Análise de ciclo de vida da seda no sistema de valor da moda

Tese de Doutoramento

Programa Doutoral em Engenharia Têxtil

Trabalho efectuado sob a orientação da

Professora Doutora Maria da Graça Pinto Ribeiro Guedes e do Professor Doutor Antonio Carlos de Francisco

Janeiro de 2021

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Universidade do Minho, 27 de novembro de 2020.

Nome completo: Silvia Mara Bortoloto Damasceno Barcelos

Assinatura: _____



Dedico este trabalho:

À minha mãe (Creusa).
Ao meu esposo Alexandre.
Aos meus filhos, Lucas Gabriel e Alexandre.

AGRADECIMENTOS

“A luta antecede a vitória. Vem acompanhada de provações, na família, na saúde, no trabalho e até mesmo pessoal. Porém, quando nosso plano está na direção que Deus nos dá, não há provação que nos vença. Até tropeçamos, mas não caímos, porque quem nos sustenta é o próprio Deus. E a vitória é questão de tempo. Pois o plano de Deus é sempre mais amplo e melhor que o nosso”.

Silvia Mara Bortoloto Damasceno Barcelos

Este trabalho representa a conclusão de uma fase importante da minha vida profissional e também pessoal, que só foi possível concretizar devido à colaboração, apoio e incentivo de muitas pessoas, às quais ganham minha eterna gratidão.

À Deus por ser minha força, meu amparo, meu guia, e acima de tudo por me dar sabedoria para caminhar e chegar até aqui.

À minha família, mãe, esposo e filhos, pelo amor e compreensão ao longo desta caminhada. Não mediram esforços em me apoiar.

Aos meus orientadores, Professora Doutora Graça Guedes e Professor Doutor Antonio Carlos, pelas sábias orientações, pelas recomendações pertinentes, pelo incentivo e pelo apoio essencial na concretização deste trabalho. Sempre me lembro da professora Graça dizendo que “tudo dará certo” e do professor Antonio Carlos dizendo que “o não já temos” por isso sempre temos que tentar! Gratidão a vocês!

À Universidade do Minho e em especial aos professores do Departamento de Engenharia Têxtil que colaboraram directa e indirectamente neste trabalho.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná (campus Ponta Grossa), em especial ao LESP (Laboratório de Sistemas de Produção Sustentável) na pessoa do amigo Msc. Rodrigo Salvador, que me acolheu e teve papel fundamental para a conclusão deste trabalho.

À Universidade Estadual de Maringá pela oportunidade de qualificação que proporciona a seus docentes.

À Bratac - Fiação de seda, pela gentileza em disponibilizar seus agentes para auxiliar no contacto directo aos sericultores.

Aos sericultores que participaram em cada fase desta pesquisa, foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

À amiga professora Doutora Eliane Pinheiro que me acolheu em seu lar permitindo que fosse o meu também, nas inúmeras vezes estive em Ponta Grossa-PR.

Agradecimento ao órgão:

À Fundação Araucária (Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná) por meio da CP20/2013, Programa de Doutorado em Engenharia Têxtil em Parceria com Instituição Estrangeira (Uminho/UEM/UTFPR).

Modelo de desenvolvimento integrado de sustentabilidade: Análise de ciclo de vida da seda no sistema de valor da moda

RESUMO

A sustentabilidade na moda é um tema complexo, pois a moda envolve vários atores e possui um ciclo de vida muito curto de seus produtos. A indústria têxtil e moda é a segunda indústria globalmente mais impactante atingindo o ambiente, a sociedade e a economia. Nesse contexto, a sustentabilidade vem ganhando elevada importância, tornando-se um fator diferenciador para estas indústrias, através do qual podem desenvolver estratégias e ações mais competitivas e sustentáveis, pois o desenvolvimento necessita ser promovido, mas sem causar danos ao ambiente, à economia e à sociedade.

O Brasil está entre os cinco maiores produtores de seda do mundo, fornecendo fio de seda de alta qualidade para a indústria têxtil. Além disso, garante emprego e remuneração às populações envolvidas, contribuindo para o desenvolvimento sustentável das regiões que precisam de geração de renda. No entanto, as preocupações ambientais com o uso de materiais e o gerenciamento de processos e produtos que têm incentivado a busca por fibras sustentáveis e biodegradáveis como uma alternativa mais sustentável, geram também impacto sobre a produção de seda.

A finalidade deste trabalho foi contribuir para a compreensão do ciclo de vida da seda com o objetivo de elaborar um modelo de desenvolvimento sustentável para a produção de casulos de seda enquanto matéria prima sustentável e de alto valor acrescentado, a integrar no sistema de valor global da moda.

A partir de uma pesquisa bibliográfica e da recolha e tratamento de dados recolhidos nas regiões produtoras paraenses, identificaram-se os impactos socioeconômicos e ambientais da produção de seda bem como foram analisados os benefícios que poderão resultar da adoção de estratégias mais sustentáveis sobre o sistema de produção de seda no Brasil. Assim, a partir dos impactos identificados, foram avaliadas as diversas possibilidades de intervenção que representam oportunidades para melhorar o perfil ambiental e socioeconômico da produção de seda nas condições brasileiras. Finalmente, e tendo como base as dinâmicas da produção sericícola existentes, foi concebida uma proposta de modelo de desenvolvimento sustentável para a produção de seda, valorizando-a através da sua integração na cadeia de valor global da moda.

Palavras-chave: Bicho-da-seda, desenvolvimento sustentável, produção sustentável, seda, sericicultura, sustentabilidade.

Integrated sustainability development model: Life cycle analysis of silk in the fashion value system

ABSTRACT

Sustainability in fashion presents high complexity, as fashion involves several actors and has a short life cycle of its products. The textile and fashion industry is the second most globally impacting industry affecting the environment, society and the economy. In this context, sustainability has been gaining high importance, becoming a differentiating factor for these industries. Through more competitive and sustainable strategies and actions, they can promote sustainable development based competitiveness, eliminating or reducing damage over the environment, the economy and the society.

Brazil is among the five largest silk producers in the world, supplying high-quality silk thread to the textile industry. In Brazil, silk guarantees employment and remuneration to the populations involved, contributing to the sustainable development of regions that need income generation. However, environmental concerns with the use of materials and the management of processes and products that have encouraged the search for sustainable and biodegradable fibres as a more sustainable alternative also have an impact on silk production.

The purpose of this work is to contribute to the understanding of the life cycle of silk in order to develop a sustainable development model for the production of silk cocoons as a sustainable raw material with high added value in the global value system of fashion.

Based on a bibliographic search and the collection and treatment of data in the producing regions of Paraná, we identified the socioeconomic and environmental impacts of silk production. We also analysed the benefits that could result from the adoption of more sustainable strategies on the production system in Brazil. Thus, from the identified impacts, we evaluated the various intervention possibilities that represent opportunities to improve the environmental and socioeconomic profile of silk production under Brazilian conditions. Finally, and based on the existing sericultural production dynamics, a proposal for a sustainable development model for silk production was conceived, valuing it through its integration into the global fashion value chain.

Keywords: Silkworm, sustainable development, sustainable production, silk, sericulture, sustainability.

Índice Geral

AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
Índice Geral.....	vi
Índice de figuras.....	x
Índice de tabelas	xii
CAPITULO 1 – INTRODUÇÃO.....	1
1.1 ENQUADRAMENTO DO TRABALHO	1
1.2 MOTIVAÇÃO E OBJETIVO	5
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	7
CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA.....	9
2.1 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO	9
2.1.1 Delimitação da pesquisa.....	10
2.1.2 Método de abordagem	10
2.1.3 Classificação da pesquisa.....	10
2.1.4 Técnicas da pesquisa	11
2.1.5 População e amostra.....	12
2.1.6 Coleta de dados.....	13
2.2 TRATAMENTO DOS DADOS.....	16
2.2.1 Tratamento dos dados ambientais	16
2.2.1.1 Qualidade dos dados.....	18
2.2.1.2 Pressupostos e limitações	19
2.2.2 Tratamento dos dados socioeconômicos.....	19
CAPÍTULO 3 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21

3.1	DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	21
3.2	SUSTENTABILIDADE E SUAS VERTENTES SOCIOCULTURAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL	25
3.3	MODA SUSTENTÁVEL	33
3.4	MATÉRIAS-PRIMAS SUSTENTÁVEIS NA MODA.....	40
3.5	A SEDA.....	44
3.6	CENÁRIO DA PRODUÇÃO DE SEDA NO BRASIL.....	54
3.7	A IMPORTÂNCIA DA SEDA PARA O SERICICULTOR	57
3.8	MODELOS SUSTENTÁVEIS DE PRODUÇÃO	60
CAPÍTULO 4 – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....		62
4.1	ESTUDO DE CASO - CARACTERIZAÇÃO DOS SERICICULTORES PARANAENSES	62
4.2	PRINCIPAIS PROCESSOS DA ATIVIDADE SERICÍCOLA	70
4.3	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	73
4.4	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS	83
4.5	SUGESTÕES PARA MELHORAR O PERFIL AMBIENTAL DA PRODUÇÃO DE CASULOS DE SEDA NO BRASIL.....	123
4.5.1	Redução dos impactos das embalagens de casulo.....	123
4.5.2	Redução dos impactos do consumo de energia.....	126
4.5.3	Redução dos impactos do uso de papel Kraft.....	127
4.5.4	Redução dos impactos do uso de um trato padrão.....	127
4.5.5	Redução dos impactos da produção de amoreira e casulo de seda por uma produção mais sustentável	128
4.5.6	Redução dos impactos das embalagens via logística reversa.....	130
4.6	SUGESTÕES PARA MELHORAR O PERFIL SOCIOECONÔMICO DA PRODUÇÃO DE CASULOS DE SEDA NO BRASIL	131
4.6.1	Liberdade de Associação e Negociação Coletiva.....	132
4.6.2	Trabalho infantil	132
4.6.3	Salário justo	132

4.6.4	Jornada de trabalho	133
4.6.5	Trabalho forçado	133
4.6.6	Igualdade de oportunidade/discriminação	133
4.6.7	Saúde e segurança (ambiente de trabalho)	134
4.6.8	Benefício social/segurança social	134
4.6.9	Educação.....	134
4.6.10	Condições psicológicas de trabalho	134
4.7	MODELO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DE SUSTENTABILIDADE	135
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES FUTURAS		139
5.1	CONCLUSÃO	139
5.2	LIMITAÇÕES	141
5.3	RECOMENDAÇÕES FUTURAS	141
DISSEMINAÇÃO DOS RESULTADOS.....		143
BIBLIOGRAFIA.....		144
BIBLIOGRAFIA CAPÍTULO 1		144
BIBLIOGRAFIA CAPÍTULO 2		146
BIBLIOGRAFIA CAPÍTULO 3		148
BIBLIOGRAFIA CAPÍTULO 4.....		159
BIBLIOGRAFIA APÊNDICE G		160
APÊNCIDE A – Relatório de visitas		162
APÊNCIDE B – Questionário Socioeconômico.....		166
APÊNDICE C – Questionário ambiental		168
APÊNCIDE D – Guião entrevista focus group		175
APÊNDICE E – Inventários do ciclo de vida		178
APÊNDICE F – Produção de casulos		186
APÊNDICE G - Emissões de fertilizante orgânico (esterco de aves) e resíduos da cama de criação ...		195

ANEXO A – Produção Brasileira de casulos verdes 197

Índice de figuras

Figura 1. 1 - Panorama geral da estrutura da investigação.....	8
Figura 2. 1- Limites do ciclo de vida analisado.	17
Figura 2. 2- Interface do Nvivo	20
Figura 3. 1- O sistema da cadeia de valor da seda.	46
Figura 3. 2- Plantação de amoreiras.....	47
Figura 3. 3- Depósito folhas de amoreiras	47
Figura 3. 4- (a) Ovos do bicho-da-seda; (b) Larvas do bicho-da-seda.....	48
Figura 3. 5- Disposição e tratamento dos bichos-da-seda nas camas de criação.....	49
Figura 3. 6- Casulos nos bosques (emboscamento).....	49
Figura 3. 7- Limpeza e seleção dos casulos.	50
Figura 3. 8- (a) Tabela de classificação de casulos de 2ª; (b) Amostras de casulos.	50
Figura 3. 9- (a) Secagem dos casulos; (b) Armazenagem dos casulos.....	51
Figura 3. 10- (a) Seleção de casulos; (b) Cozimento dos casulos	51
Figura 3. 11- Máquina de fiação automática.....	52
Figura 3. 12- Etapa de repasse do fio em meadas.....	52
Figura 4. 1- Municípios do Paraná, habitantes e renda per capita	62
Figura 4. 2- Mapa do Vale da Seda	63
Figura 4. 3- Áreas estratégicas para sericicultura	64
Figura 4. 4- Municípios do Paraná com sericicultura.....	65
Figura 4. 5- (a) Sericultores por município e (b) Sericultores por gênero	66
Figura 4. 6- (a) Sericultores por idade e (b) Tempo de atividade sercícola.....	66
Figura 4. 7- Escolaridade dos sericultores.....	67
Figura 4. 8- Função do sericultor	67

Figura 4. 9- Renda mensal dos sericultores	68
Figura 4. 10– (a) Número de pessoas envolvidas na produção (b) Número de caixas por criada	69
Figura 4. 11- Áreas de plantio de amoreiras em hectares	69
Figura 4. 12- Fluxograma processo produtivo das amoreiras	71
Figura 4. 13- Fluxograma processo produtivo dos casulos	72
Figura 4. 14- Impacto geral unidade referência - produção de amoreira x casulo.....	73
Figura 4. 15- Impacto geral produtor tradicional - produção de amoreira x casulo	74
Figura 4. 16- Avaliação de impacto - produção de amoreira unidade referência.....	75
Figura 4. 17- Avaliação de impacto - produção de casulos produtor unidade referência.....	78
Figura 4. 18- Avaliação de impacto - produção de amoreiras produtor tradicional	79
Figura 4. 19- Avaliação de impacto - produção de casulos produtor tradicional	82
Figura 4. 20- Mapa mental dos temas identificados.....	85
Figura 4. 21- Pontos relevantes do tema atividade sericícola	100
Figura 4. 22– Pontos relevantes do tema desenvolvimento sustentável.....	113
Figura 4. 23- Pontos relevantes do tema qualidade de vida	122
Figura 4. 24– Modelo de desenvolvimento integrado de sustentabilidade da seda.....	136

Índice de tabelas

Tabela 1 - Aspectos de impacto social.....	15
Tabela 2 - Fibras alternativas e seus benefícios	43
Tabela 3 - Produção de casulos no Brasil, safra 2016/2017	56
Tabela 4 - Impactos da produção de amoreira e casulo do produtor referência por categoria	74
Tabela 5 - Impactos da produção de amoreira e casulo do produtor tradicional por categoria.....	74
Tabela 6 - Saco de juta em substituição ao saco de rafia – produtor unidade referência.....	124
Tabela 7 - Saco de juta em substituição ao saco de rafia – produtor tradicional	124
Tabela 8 - Saco de algodão em substituição ao saco de rafia – produtor unidade referência	125
Tabela 9 - Saco de algodão em substituição ao saco de rafia – produtor tradicional	125
Tabela 10 - Impactos do Consumo de Energia – produtor unidade referência	126
Tabela 11 - Impactos do Consumo de Energia – produtor tradicional.....	126
Tabela 12 - Categoria, subcategorias e indicadores	131

CAPITULO 1 – INTRODUÇÃO

O primeiro capítulo deste trabalho está dividido em três seções. Na primeira, descreve-se o enquadramento do trabalho que originou esta investigação. Na segunda, a formulação do problema e do objetivo do trabalho. Na terceira seção é apresentada a estrutura do trabalho.

1.1 ENQUADRAMENTO DO TRABALHO

Diante da realidade, as indústrias, o comércio e a sociedade necessitam refundir-se para o uso de práticas sustentáveis, de modo a semear o conceito de sustentabilidade para o ser humano, sobretudo para os comprometidos no sistema produtivo (Beuron et al., 2012).

As práticas exercidas para o abastecimento no setor industrial do vestuário demandam muito uso de matéria-prima, para grande quantidade de produção em tempo reduzido. Neste sentido, é necessário se conscientizar da preservação e adquirir um senso de coletividade, direcionando a produção ao pensamento socioambiental (Schulte e Lopes, 2014).

A sociedade sente de forma geral como desafio, a adaptação a esse ambiente empresarial e a transformação em ecologicamente sustentável, pois exige modificações que têm impacto na cultura dos indivíduos, devido seus diferentes valores e crenças. E para melhor e maior compreensão entre as condutas ecológicas pessoais e o meio ambiente, busca-se um modelo dessas condutas utilizando-se dos valores como forma de apreender as aspirações individuais que podem esclarecer tais comportamentos ambientais (Beuron et al., 2012).

Devido a transformações ambientais, as indústrias e os setores da moda procuram englobar conceitos e práticas sustentáveis na produção que minimizem os impactos provenientes da fabricação e desenvolvimento de produtos sobre a natureza. Em paralelo, importa considerar que produzir de forma sustentável tende a gerar maior custo, quer do ponto de vista dos processos de fabrico quer no que respeita ao trabalho, pois a orientação para a sustentabilidade também significa pagar os colaboradores da empresa de forma digna e justa o que, em um produto de moda, atinge grande parte do custo da produção (Barros, 2010; Duarte, 2015).

O desenvolvimento de um modelo de produção sustentável, que proponha novas formas de comportamento e organização para empresas e para os consumidores, é fundamental para que as empresas possam optar por uma produção sustentável sabendo que os consumidores valorizam e optam

pela compra de bens de consumos fabricados com padrão de qualidade e selo ecológico que atendam às novas exigências da economia e da sociedade (Rech e Souza 2009).

Considerando que sustentabilidade, até então, é uma ação de fruto da alçada cultural, percebe-se o quão importante é a transferência desses valores sustentáveis da empresa para os seus colaboradores, com o intuito de que adotem ações e atitudes de âmbito sustentável e, como efeito, repitam esse comportamento em ambiente familiar e social (Beuron et al., 2012).

Iniciativas sustentáveis são essenciais para as estratégias das empresas, principalmente às que fazem parte da indústria da moda. Neste setor, o uso intensivo de recursos naturais e as más condições de trabalho são recorrentes, sobretudo em resultado do fato de se tratar de uma indústria marcada por altas pressões competitivas e produtos com um ciclo de vida curto. Poucas indústrias têm recebido tanta atenção quanto a indústria da moda devido a preocupações de sustentabilidade que recentemente vêm surgindo na mídia. Isso porque o setor têxtil tem provocado severos impactos ambientais não só devido aos seus processos de fabrico mas também pelo facto de poluir e esgotar recursos naturais na produção de matérias-primas de origem vegetal e animal. Além disso, o impacto ambiental do setor aumenta pela deslocalização da produção e das fontes de fornecimento de matérias-primas para a Ásia, o que implica o aumento do consumo de energias e das emissões de CO₂ no transporte (Caniato et al., 2011).

Neste sentido, no segmento da moda, para que realmente se atenda aos padrões impostos pela sustentabilidade é necessário dar prioridade à origem dos fornecedores, às condições de trabalho, aos processos de fabrico menos poluentes, ao uso de matérias-primas orgânicas, à reciclagem e reaproveitamento dos resíduos e materiais, à boa relação e bem-estar dos consumidores e usuários correlacionados com a cadeia de produção (Teixeira e Pompermayer, 2013).

É relevante destacar que as matérias-primas são a base da produção. Assim, quando os materiais alternativos são projetados e planejados para o desenvolvimento e manufatura sustentável, a construção torna-se harmônica e os impactos socioambientais são minimizados. As indústrias de moda, como as têxteis e de vestuário, possuem elevado potencial poluente, dividido em campos como: emissões de gases e partículas, odores, ruídos, resíduos sólidos e efluentes, que são agravados pelo consumo desregrado. A moda sustentável, em contrapartida, agrega conceitos do *Eco Design* onde os processos de fabrico e os ciclos de vida dos produtos abrangem os aspectos ambientais, sociais e econômicos.

Importa ressaltar que a indústria têxtil brasileira é a quinta maior do mundo e que o setor, por seu turno, é um dos três mais importantes da economia mundial e que, mesmo com sua composição subdividida e sua cadeia produtiva heterogênea, vem se organizando de modo a atingir um escopo de

responsabilidade socioambiental e se engajar às perspectivas de crescimento sustentável global, não apenas na efetivação de procedimentos sustentáveis, mas também no que respeita ao comprometimento com as exigências internacionais de normatizações ambientais. Neste sentido, ao vincular o desenvolvimento sustentável à indústria têxtil, é essencial que se considere recortes específicos, quanto às dimensões da sustentabilidade (Berlim, 2014).

No que respeita ao impacto ambiental, a indústria têxtil é uma das principais contribuintes para as emissões de GEE do mundo e regista a maior quantidade por unidade de material (Rana et al., 2015). Para além de ser uma das indústrias com maiores impactos, é uma das mais complexas no que se refere a sondagem e contenção de impactos (Berlim, 2014).

Em se tratando de fibras, o Brasil está entre os cinco maiores produtores de fios de seda do mundo, com 560 toneladas de produção anual (Wee, 2017). Os principais produtores da indústria global da seda são China, Índia, Uzbequistão, Brasil, Japão, República da Coreia, Tailândia, Vietname, Coreia do Norte, Irão e os principais consumidores são EUA, Itália, Japão, Índia, França, China, Reino Unido, Suíça, Alemanha, Emirados Árabes Unidos, Coreia, Vietname, entre outros (ISC, 2018).

A produção da seda está disseminada em 60 países no mundo, mas mesmo assim sua representatividade em relação a outras fibras é de apenas 0,2% do mercado têxtil global. A indústria da sericicultura no Brasil é relativamente recente, e mesmo considerada como uma atividade trabalhosa, tem sido responsável por manter famílias ocupadas no meio rural e impedir a sua migração para cidades. A sericicultura por um lado fornece uma matéria-prima nobre à indústria têxtil e, por outro, garante emprego remunerado às populações das regiões produtoras (ISC, 2018), o que a torna extremamente relevante para o desenvolvimento econômico principalmente no contexto de países em desenvolvimento, que precisam de geração de renda, sobretudo nas áreas rurais (Central Silk Board, 2018).

A demanda pela seda vem aumentando devido a sua ramificação em novas aplicações comerciais e industriais, tais como na indústria automotiva, como componente para pneus, em uso médico, como materiais de sutura e curativos, em uso militar, como para-quedas e sacos de pólvora de artilharia, na indústria eletrônica, em bobinas de isolamento para receptores e telefones sem fio, na fabricação de hologramas e sistemas de administração de medicamentos (Wee, 2017).

No Brasil, o Estado do Paraná, localizado na região Sul do país, é o principal centro de produção de seda, contribuindo para a geração de renda e incentivando a instalação de trabalhadores nas áreas rurais (Giacomin et al., 2017a). Fatores econômicos, como o envelhecimento dos sericultores e o êxodo dos jovens para as cidades, estimularam a mudança do setor, iniciando sua modernização para atrair jovens

trabalhadores que buscam boa renda e contribuem para o desenvolvimento tecnológico (Araujo, 2019). A sericultura brasileira tem sido uma importante fonte de renda para pequenos produtores rurais, incentivando famílias a se instalarem em áreas rurais (Mega, 2016).

A produção de seda no Brasil se concentra nas exportações, trazendo grandes oportunidades para o mercado interno. Além disso, a modernização da sericultura melhora a renda das famílias dos produtores, considerando que o clima, o cuidado com o solo e o melhoramento genético dos bichos-da-seda influenciam a qualidade dos casulos produzidos no Brasil (Cirio, 2018).

Esta é uma atividade que pode avançar satisfatoriamente na agroindústria e pode contribuir para o desenvolvimento da economia rural. No entanto, as preocupações ambientais com o uso de materiais e o gerenciamento de processos e produtos que têm incentivado a busca por fibras sustentáveis e biodegradáveis como uma alternativa mais sustentável, geram também impacto sobre a produção de seda. Importa salientar que impactos ambientais, por definição, são os efeitos causados sobre o meio ambiente por trocas de materiais e energia entre a biosfera (ambiente natural) e a tecnosfera (ambiente técnico/tecnológico) (Babu, 2015). Os impactos ambientais da produção de seda têm aumentado a conscientização e a pressão reguladora dos clientes. Embora a seda seja considerada um material sustentável, não pode ser exceção no que se refere a uma avaliação completa de seu impacto ecológico (Vollrath et al., 2013), bem como da avaliação dos impactos sociais e econômicos (Berlim, 2014).

Todavia, vale reforçar a importância econômica e social desse parque têxtil no Brasil, suas implicações ambientais e seu potencial para o desenvolvimento sustentável local e global (Berlim, 2014).

Os estudos que analisam os impactos ambientais diretos ou indiretos da produção de seda são escassos no Brasil e no mundo. Especialmente à seda brasileira, pouca ou nenhuma atenção tem sido prestada até o momento. Apenas algumas questões parecem ter sido levantadas sobre as emissões de GEE da produção brasileira de seda (veja Giacomini et al., 2017b, 2017c), enquanto estudos mais extensos foram realizados para a seda indiana (Vollrath et al., 2013; Astudillo, Thalwitz e Vollrath, 2014).

Neste contexto, a LCA (Avaliação do Ciclo de Vida/Life Cycle Assessment) é frequentemente usada como ferramenta de apoio à decisão para comparar os sistemas de produção, e também para entender os impactos da produção de fibras e analisar as vantagens e desvantagens de sintéticos em relação a fibras naturais. Os estudos realizados têm focado sobretudo a análise da produtividade, da rentabilidade e das lacunas de produtividade, e poucos estudos analisaram o impacto ambiental direto ou indireto de produção de tecidos (Astudillo, Thalwitz e Vollrath, 2014). A LCA contempla a E-LCA (Avaliação do Ciclo de Vida Ambiental/Environmental Life Cycle Assessment) e a S-LCA (Avaliação do Ciclo de Vida

Social/Social Life Cycle Assessment) no qual uma técnica complementa a outra permitindo uma visão mais ampla dos impactos no ciclo de vida dos produtos, o que é essencial para tomadas de decisões na ótica da sustentabilidade (Unep, 2009).

Na maioria dos casos, estudos sobre os impactos ambientais das fibras sintéticas e naturais usam o quadro metodológico da LCA (Vollrath et al., 2013). Entre as muitas abordagens possíveis para avaliar os impactos ambientais de processos e organizações, a LCA parece a mais promissora, uma vez que pode ajudar a minimizar os impactos ambientais de um determinado sistema (Piekarski et al., 2019), e muitas empresas e governos veem a LCA como um meio valioso de medir, comunicar e, assim, melhorar a sustentabilidade do produto (Freidberg, 2013).

A S-LCA avalia os aspectos socioeconômicos dos produtos e seus prováveis impactos positivos e negativos ao longo do seu ciclo de vida, podendo afetar diretamente as partes interessadas. As informações sobre os aspectos socioeconômicos para deliberações, estimula o diálogo visando melhorar o desempenho das organizações e o bem-estar das partes interessadas (Unep, 2009).

Neste sentido, considerando-se a grande importância da sericicultura para a economia brasileira, bem como para as famílias produtoras, percebe-se uma lacuna de investigações sobre a seda brasileira em todos os âmbitos da sustentabilidade, devido a escassez de literatura disponível sobre o assunto. Salienta-se, portanto, a necessidade de investigar a produção da seda e verificar possibilidades de melhorias sócioeconômicas e ambientais.

Podendo portanto, contribuir com a realidade do sistema da moda brasileira, no qual apresenta falta de visão integrada do valor que a seda pode trazer à competitividade da moda brasileira.

1.2 MOTIVAÇÃO E OBJETIVO

A sericicultura desempenha um papel vital para pequenas famílias de agricultores, que nela vêem a oportunidade de rentabilizar em suas explorações. Os sericultores são, na maior parte dos casos, famílias que possuem pequenos lotes de terra que não são suficientes para assegurar o seu sustento a partir de outro tipo de culturas. A sericicultura desempenha um papel fundamental no destino econômico do produtor, sendo adequada para os proprietários de lotes pequenos e, promove transformações econômicas nas áreas rurais. Outro ponto relevante neste cenário é que impede não só o êxodo da migração rural, mas também acrescenta vantagens como a baixa exigência de capital, para além, assegura o seu retorno num curto período de tempo. A indústria da sericicultura torna-se, pois, uma

excelente oportunidade de emprego com vários desenvolvimentos possíveis para os agricultores mais empreendedores.

Neste contexto, torna-se evidente a motivação desta investigação, através da qual se pretende responder algumas questões como:

- Qual a relação entre a moda sustentável e o uso da matéria-prima seda disponível nas regiões em que as empresas de moda se localizam?
- A matéria-prima seda produzida na região do Paraná, em estudo, assume um papel econômico relevante. Assim:
 - Qual o contributo da seda para a indústria de moda no Brasil?
 - Os produtores de casulo de seda têm conhecimento/consciência dos impactos sociais, econômicos e ambientais envolvidos na produção?
 - A Avaliação do Ciclo de Vida possibilita avaliar e validar a seda como produto de moda sustentável no sistema de valor da moda?

Sendo assim, surge o problema de investigação que se pretende resolver: **a produção de seda brasileira enquanto matéria-prima sustentável e de alto valor acrescentado integra-se com a sustentabilidade sócio-econômica-ambiental fortalecendo o desenvolvimento sustentável das comunidades envolvidas?**

Deste modo, considerando o problema da investigação, o objetivo principal deste projeto é a criação de um modelo integrado de desenvolvimento sustentável de produção de seda com forte incorporação na moda. Isso permitirá avaliar o potencial do desenvolvimento sustentável de produtos de moda centrado na seda.

Para atingir o objetivo principal, a pesquisa focalizar-se-á inicialmente nas seguintes questões de investigação:

- Mapear a produção de casulos seda e identificar os principais processos da atividade sericícola.
- Identificar os principais impactos ambientais, sociais e econômicos da produção de casulos de seda.
- Mensurar os principais impactos gerados da produção de casulos de seda.

- Propor melhorias ambientais e socioeconômicas para uma produção de seda sustentável valorizando-a na cadeia de valor global da moda.

A seguir apresenta-se a estrutura do trabalho.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos, conforme descrito a seguir:

No **Capítulo 1**, apresenta-se a Introdução que define o enquadramento do trabalho, a sua motivação, objetivos e estrutura.

O **Capítulo 2** descreve a Metodologia da investigação utilizada para contemplar os objetivos propostos, explicitando a delimitação da pesquisa, o método de abordagem, a classificação da pesquisa, as técnicas da pesquisa, a população e amostra, a coleta de dados, o tratamento dos dados e sua interpretação.

Ao longo do **Capítulo 3** é apresentada a Revisão bibliográfica realizada sobre o conjunto de temáticas enquadrantes da investigação como desenvolvimento sustentável, sustentabilidade e suas vertentes sociocultural, econômica e ambiental, moda sustentável, matérias-primas sustentáveis na moda, a seda, o cenário da produção de seda no Brasil, a importância da seda para o sericultor e modelos sustentáveis de produção.

No **Capítulo 4** apresentam-se e discutem-se os resultados da pesquisa realizada, e que permitem compreender os principais processos da atividade serícola bem como avaliar os seus impactos ambientais e socioeconômicos. São, em seguida, delineadas sugestões para melhorar o perfil ambiental e socioeconômico da produção casulos de seda no Brasil e estabelecido um modelo de desenvolvimento integrado de sustentabilidade.

Por fim, no **Capítulo 5**, são extraídas as conclusões do trabalho, que incluem as respectivas limitações, e apresentadas recomendações para investigações futuras.

Na Figura 1.1 é apresentado o diagrama do desenvolvimento da investigação.

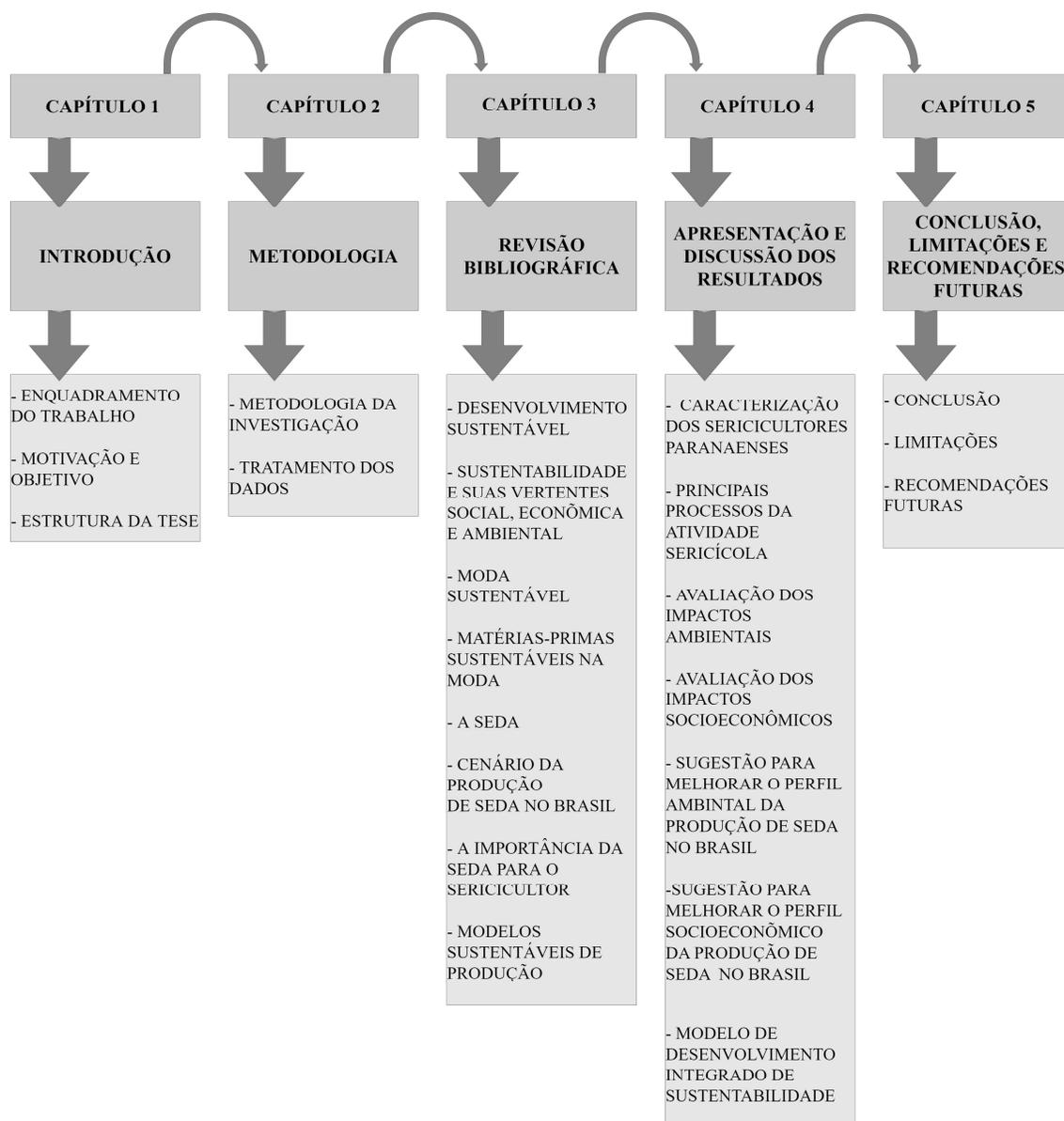


Figura 1. 1 - Panorama geral da estrutura da investigação

CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA

Nesta seção são discutidos os conceitos e fundamentos metodológicos e apresentada a metodologia utilizada nesta investigação.

2.1 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

O procedimento metodológico do trabalho de investigação foi definido ponderando as especificidades do setor e os objetivos propostos. Neste caso, o processo de investigação iniciou com a definição do tema a estudar, passando pela verificação minuciosa da informação e da literatura especializada existente. Depois procedeu-se à definição e seleção da amostra e à recolha, tratamento e análise dos dados, a que se seguiu a sua interpretação e discussão. A partir da análise global realizada foi elaborado um modelo de desenvolvimento integrado de sustentabilidade. O trabalho foi finalizado com a redação da tese.

A investigação científica é tipificada por um procedimento claro, racional e sistemático, que objetiva a adequada formulação de um problema até a satisfatória apresentação dos resultados, ao longo de um processo, por meio de um método científico que abrange um conjunto de procedimentos e técnicas que permitem obter e demonstrar resultados, bem como possibilitam a verificação e reprodução da investigação (Marconi e Lakatos, 2006a).

Metodologia, para Coutinho (2011) é a ciência que estuda os métodos, apontando seus limites e alcance, esclarecendo e destacando os seus princípios, procedimentos e estratégias mais adequadas para a investigação. Já os métodos de investigação são o caminho percorrido até o conhecimento e são compostos por procedimentos utilizados como instrumentos para alcançar o objetivo. Há ainda as técnicas, que são “meios auxiliares” do método, ou seja, são os meios de o executar.

Uma investigação caracteriza-se pelo levantamento de informações de diversos aspectos, independentemente dos métodos ou técnicas utilizadas. Tais informações podem ser obtidas por documentação direta ou indireta. A direta, é o levantamento de informações no próprio local onde os fatos decorrem, podendo ser obtido por meio da pesquisa de campo ou da pesquisa de laboratório, no qual ambas usam técnicas como: observação direta intensiva (observação e entrevista) e observação direta extensiva (questionário, formulário, medidas de opinião e atitudes técnicas mercadológicas). A indireta utiliza informações coletadas por outras pessoas, podendo ser pesquisa documental e pesquisa bibliográfica (Marconi e Lakatos, 2009).

Nesta investigação, as informações foram obtidas por documentação direta, pois a recolha dos dados se

deu por meio de pesquisa de campo utilizando a técnica de observação direta intensiva (observação e entrevista) e observação direta extensiva (formulário) e, por documentação indireta, utilizando informações coletadas por terceiros por meio da pesquisa bibliográfica.

2.1.1 Delimitação da pesquisa

A investigação pode ser delimitada quanto ao seu objeto de estudo, campo de investigação e nível de investigação (Marconi e Lakatos, 2006b). A abordagem metodológica desta investigação considerou as especificidades do setor estudado e os objetivos propostos no trabalho. Conforme os objetivos traçados para esta investigação, sua delimitação é a seguinte:

- Quanto ao setor econômico: agroindústria.
- Quanto à limitação geográfica: Estado do Paraná, Região Sul – Brasil.
- Quanto ao ramo de atividade: sericultura.

2.1.2 Método de abordagem

Quanto ao método de abordagem, esta investigação utilizou o método dedutivo, que de acordo com Marconi e Lakatos (2006b) os resultados são apresentados a partir de argumentos de situações particulares sendo possível descobrir verdades encobertas. Faz uso do raciocínio lógico e da dedução para obter uma conclusão a respeito de um assunto determinado. Neste caso, as informações obtidas no processo de coleta de dados, auxiliaram na resposta ao problema proposto.

2.1.3 Classificação da pesquisa

Uma investigação pode ser classificada quanto à natureza (finalidades da pesquisa), quanto aos objetivos (níveis de pesquisa) e quanto aos procedimentos (delineamento da pesquisa) de acordo com Marconi e Lakatos (2005), a seguir apresenta-se a classificação desta investigação.

Quanto a sua natureza, esta investigação classifica-se como aplicada, que de acordo com Marconi e Lakatos (2005, p.20), a pesquisa aplicada “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”. Assim, tem como objetivo central o desenvolvimento de um modelo que permitirá alterar processos e produtos, induzindo-lhes aumento de valor para o mercado e de rentabilidade para as empresas e unidades de produção de

matéria-prima. O impacto da implementação do modelo será, pois, de natureza econômica, social e ambiental dado que os processos se focalizam em princípios de produção e desenvolvimento sustentável.

Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, esta investigação é de natureza mista, qualitativa e quantitativa, na qual os dados associados à produção da seda, bem como o impacto social e econômico de sua produção, são analisados através de indicadores quantitativos e qualitativos.

Quanto aos seus objetivos, as pesquisas podem ser classificadas como pesquisa exploratória, pesquisa descritiva e pesquisa explicativa (Gil, 2002). A pesquisa exploratória, para Moreira e Caleffe (2008), desenvolve, esclarece e modifica conceitos e ideias, formulando problemas mais precisos, proporcionando uma visão geral acerca do fenômeno determinado. E de acordo com Gil (2002), a pesquisa descritiva objetiva descrever caracteristicamente determinada população ou fenômeno. Sendo assim, esta investigação é classificada como exploratória descritiva, pois a partir dos dados obtidos, descreve as características da produção de casulos verdes no Estado do Paraná, bem como a caracterização dos sericultores, possibilitando melhor entendimento do setor e a oportunidade de novos estudos. E, diretamente relacionado com o modelo desenvolvido, após a coleta de dados foi realizada análise dos dados da avaliação socioeconômica e ambiental para o sistema do produto.

Quanto aos procedimentos técnicos, de acordo com Gil (2002) esta investigação classifica-se como pesquisa bibliográfica, que se desenvolve a partir de material já elaborado e é importante devido sua contribuição sobre um determinado tema ou assunto, e levantamento (*survey*), que reúne informações no que se refere a práticas ou opiniões de uma população específica.

2.1.4 Técnicas da pesquisa

Toda investigação utiliza técnicas em seu procedimento metodológico, de modo a auxiliar no processo de coleta dos dados. Geralmente utiliza-se mais de uma técnica, e esta deve estar adequada ao problema a ser estudado. Em sua maioria, há uma combinação de duas ou mais técnicas (Marconi e Lakatos, 2006a).

No caso desta investigação, foi utilizada a documentação indireta na forma de pesquisa bibliográfica, a fim de se ter um conhecimento mais amplo sobre o que já foi escrito sobre o assunto a se estudar e estabelecer o enquadramento teórico da investigação. Recorreu-se a livros, revistas, jornais, publicações avulsas, teses, entre outros. E também a documentação direta, empregando a observação direta intensiva por meio da observação não-participante, na qual o observador assume o papel de espectador.

Assim decorreu nas visitas realizadas às propriedades rurais que produzem os casulos do bicho-da-seda, objeto deste estudo; e, também a entrevista focalizada de grupo (focus group), no qual os participantes são envolvidos e influenciam uns aos outros pelas respostas às ideias, às experiências e aos eventos propostos pelo mediador/investigador. Recorreu-se ainda, nesta investigação, à observação direta extensiva por meio de formulário, onde o próprio investigador realiza o preenchimento de acordo com as respostas dos inquiridos.

2.1.5 População e amostra

Define-se população como conjunto de indivíduos com pelo menos uma característica em comum. Já a amostra, não engloba a totalidade dos integrantes da população, sendo apenas uma parte ou porção representativa dela (Marconi e Lakatos, 2006a).

A população desta investigação é constituída pelos sericultores (produtores de casulos do bicho-da-seda) do Estado do Paraná no Brasil, que à data da realização da pesquisa ascendiam a 1.867 produtores. Devido ao número elevado de produtores, foi necessária a definição de uma amostra representativa dos mesmos para a realização da coleta de dados. Sendo assim, optou-se pela seleção probabilística de amostragem, onde cada membro da população tem a mesma probabilidade de ser escolhido, sendo calculada por meio de técnica estatística. Considerou-se para o cálculo, erro amostral de 5%, nível de confiança de 95%, e população de 1.867 produtores. Desse modo, obteve-se o número representativo da amostra totalizando em 95 produtores.

Assim, para estabelecer contato com os sericultores foi efetuada uma visita à empresa de fiação de seda (única no país) com sede situada no município de Londrina no Estado do Paraná, Brasil. A empresa possui um sistema de parceria, a partir do qual, acompanha diariamente a produção nas propriedades através de seus agentes (técnicos-funcionários da empresa). Através desses agentes, foi possível estabelecer contacto com os sericultores em 15 municípios do Estado do Paraná.

No entanto, após visitar vários sericultores e não ter obtido o consentimento para realizar a coletar dados por parte de muitos deles, foi considerada a possibilidade de alterar o método de formação da amostra. Optou-se então, pela recolha dos dados junto daqueles que se dispunham em colaborar com a pesquisa, ou seja, por acessibilidade, do que resultou uma amostra formada por 69 produtores de casulos do bicho-da-seda distribuídos pelos seguintes municípios: Terra Boa, Cianorte, Santa Isabel do Ivaí, Cidade Gaúcha, Tapira, Tuneiras do Oeste, Indianópolis, Rondon, Doutor Camargo, São Manoel do Paraná, Ivaté, Aparecida d'Oeste, Nova olímpia, Nova Esperança, Alto Paraná.

2.1.6 Coleta de dados

Antes de se iniciar a coleta de dados efetivamente, foi realizado um teste piloto com 11 sericicultores (sendo de municípios distintos uns dos outros) para verificar se os instrumentos eram suficientemente adequados para iniciar o processo de recolha de dados.

A seguir iniciou-se a coleta de dados, que ocorreu no período de fevereiro a agosto de 2017 e de novembro de 2017 a abril de 2018. Num primeiro momento foram realizadas visitas em 43 propriedades rurais que, por meio da observação possibilitou um melhor entendimento do processo de produção do casulo do bicho-da-seda, auxiliando também na elaboração do formulário e do guia de entrevista. Num segundo momento foram realizadas as coletas de dados por meio de dois formulários, sendo que o primeiro apresentou questões de caráter socioeconômico, e o segundo apresentou questões de caráter ambiental.

Na sequência, realizou-se as entrevistas focalizadas de grupo (focus group) em 7 municípios, contendo no mínimo 6 (seis) e no máximo 12 (doze) participantes cada grupo. Estas sessões foram previamente agendadas pelos agentes da empresa produtora de fio, juntamente com os produtores, com local, data e horários estabelecidos também por eles.

Por fim, em abril de 2019, foi realizada uma nova coleta de dados ambientais, desta vez em dois sericicultores do município de Indianópolis, sendo um, em uma propriedade cujo sericicultor é uma unidade de referência¹ e o outro, em uma propriedade cujo sericicultor é um produtor tradicional. Optou-se por coletar os dados ambientais destas duas unidades para comparar as duas realidades de produção.

As técnicas utilizadas para a recolha das informações necessárias à investigação foram as seguintes:

I. Observação não-participante

A técnica da observação, fase inicial da recolha dos dados, foi importante para compreender o contexto numa perspectiva holística da produção de casulos do bicho-da-seda e permitir maior familiarização com a problemática da investigando. Possibilitou também, a obtenção de informações extra formulário e extra entrevista que, posteriormente, auxiliou no entendimento e interpretação das informações coletadas (Apêndice A).

¹ Unidade de referência – denominação atribuída à propriedade produtora de casulos do bicho-da-seda, cujo processo produtivo segue as especificações da empresa de fiação de seda, tais como maquinários, automatização, camas elevadas, entre outros. Informação coletada pela autora em visita técnica a produtores em abril de 2019.

II. Formulário

O formulário foi a segunda fase da recolha dos dados. Nesta fase, elaborou-se dois tipos de formulários, com questões abertas e fechadas, sendo um socioeconômico e o outro ambiental. Para a elaboração do formulário socioeconômico foram considerados aspectos descritos em: *Guidance for assessing and managing the social impacts of projects* (Vanclay et al., 2015), *EVALSED: The resource for the evaluation of Socio-Economic Development* (European Commission, 2013), *Guidelines for social life cycle assessment of products* (Unep, 2009) e, *The methodological sheets for subcategories in social life cycle assessment (S-lca)* (Unep, 2013), no qual os fatores permitem avaliar os impactos socioeconômicos relacionados às famílias diretamente envolvidas com a produção dos casulos do bicho-da-seda. A elaboração do formulário ambiental baseou-se na metodologia ACV – avaliação do ciclo de vida, proposta pelas normas ISO 14040 e 14044 (ABNT, 2009a; ABNT, 2009b) (Apêndice B, C).

Sobre os aspectos sociais:

i. AIS – Avaliação de impactos sociais

A AIS é a análise e a inspeção das consequências sociais geradas pelo desenvolvimento, abrangendo assim todos os impactos relacionados com os seres humanos, a forma de relação das pessoas e comunidade com seu meio social, cultural, econômico e biofísico. Assim, está diretamente ligada com sub-campos especializados que demonstram impactos em aspectos específicos, como: impactos culturais, políticos, econômicos e fiscais, demográficos, impactos no desenvolvimento, nas comunidades, na saúde física e mental, no psicológico, nas infra-estruturas, na pobreza, no turismo e lazer entre outros impactos que afetam diretamente e indiretamente (Vanclay et al., 2015).

A avaliação tem como pressuposto que os impactos sociais, econômicos e biofísicos estão intimamente relacionados, pelo que mudanças em um destes campos interfere diretamente nos outros, portanto os impactos diretos e indiretos, assim como os cumulativos, superiores e inferiores devem ser considerados e analisados para maior compreensão do cenário (Vanclay et al., 2015).

Os impactos sociais são tidos como as mudanças geradas em um ou mais dos seguintes aspectos apresentados na tabela 1:

Tabela 1 - Aspectos de impacto social (Elaborado com base em Vanclay et al., 2015).

Modo de vida	A forma como vivem, trabalham, realizam atividades de esporte, lazer ou hobby, o convívio com outras pessoas
Cultura	Crenças, costumes, linguagem, acesso a informação, formação
Comunidade	Estabilidade, infraestruturas, equipamentos
Política	A forma como as pessoas participam socialmente nas decisões que afetam sua vida e os recursos que utilizam para isso
Ambiente em que vivem	Qualidade do ar, água, terra, disponibilidade de alimentos, segurança, adequação de saneamento, acesso a recursos
Saúde e bem-estar	Física, mental, social, enfermidades, acesso a unidades de saúde e médicos
Direitos individuais e de propriedade	Como as pessoas são afetadas ou sofrem danos em relação ao seus direitos e liberdades
Receios e aspirações	Aspirações acerca do futuro, segurança, aspirações em relação ao trabalho e ao futuro dos filhos e da comunidade

Sobre os aspectos econômicos:

ii. AIE - Avaliação de impactos econômicos

O principal objetivo da metodologia consiste na avaliação de impactos de determinada atividade no cenário econômico. Os resultados obtidos serão importantes a nível setorial e a nível econômico (European Commission, 2013).

Para avaliar os impactos econômicos é necessário investigar a produção dos empreendimentos (atividades desenvolvidas, principais produtos, distribuição das tarefas e ganho, produção), a produtividade (equipamentos, ferramentas, serviços, tempo de produtividade renda, condições de trabalho), composição da renda (salário, aluguel, aposentadoria), valores em reais da renda familiar por pessoa residente e investimento (custos, financiamentos, dívidas) (Acoverde, 2010).

A avaliação, de caráter quantitativo, é baseada em teorias que consideram os agentes econômicos (empregadores, trabalhadores, consumidores, produtores), a evolução temporal (comparação de cenários) e a intensidade das atividades econômicas (participação no PIB, número de pessoas empregadas e sua participação no número de empregos, importação, exportação, renda) (European Commission, 2013).

Sobre os aspectos ambientais:

iii. AIA – Avaliação dos impactos ambientais

É uma metodologia de avaliação dos impactos ambientais de uma atividade considerando todo o ciclo de vida do produto, regulamentada sobretudo pela ISO 14040 (Al-salem et al., 2014).

A Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) é uma ferramenta para a gestão ambiental que permite avaliar

questões e impactos ambientais potenciais relacionados com o ciclo de vida do produto, “do berço ao túmulo” – desde a obtenção das matérias-primas até o descarte final. Algumas das áreas de atuação da ACV são: avaliação de risco, avaliação de desempenho ambiental, auditoria ambiental e avaliação de impacto ambiental (ABNT 2009a).

A ACV é, por definição e de acordo com ISO (2006), a avaliação de um sistema produtivo no que respeita ao seu impacto ambiental total, desde as respetivas entradas e saídas aos impactos que o seu funcionamento implique. Esta metodologia considera quatro fases, a definição de objetivo e escopo, a análise do inventário, avaliação de impactos e interpretação de resultados.

A avaliação dos impactos realiza-se pela avaliação da influência dos impactos ambientais que possam ocorrer na análise do inventário. Na fase de interpretação de dados somente os resultados da análise são combinadas, de formas consistentes, objetivando o escopo utilizado para definir as conclusões e recomendações (ABNT, 2009a).

III. Entrevista

A entrevista realizada com recurso da técnica de focus group, constituiu a terceira fase da recolha de dados. Para esta fase elaborou-se um guião estruturado para as entrevistas, baseado na abordagem de Oliveira e Freitas (1998). O guião apresenta três eixos principais: Atividade sericícola, desenvolvimento sustentável e qualidade de vida (ver Apêndice D).

2.2 TRATAMENTO DOS DADOS

2.2.1. Tratamento dos dados ambientais

A análise dos formulários ambientais seguiu os requisitos normativos expostos pelas ISO 14040 e 14044. A correlação dos dados com os processos elementares e com a unidade funcional foi desenvolvida através do *software* de ACV.

O *software* de ACV utilizado foi o Umberto® NXT universal. O mesmo possui interatividade com a Base de Dados de Inventários do Ciclo de Vida Ecoinvent v.3.3.

Uma abordagem do “berço ao portão” (C2G) foi usada para definir os limites do sistema aqui abordado. A análise não se restringiu aos processos principais (produção de amoreira e casulo), incluindo também

todos os processos a montante (produção de matérias-primas). A Figura 2.1 ilustra os limites do sistema e os fluxos de material para o sistema. A coleta de dados foi realizada principalmente em colaboração com os atores da cadeia de suprimentos.

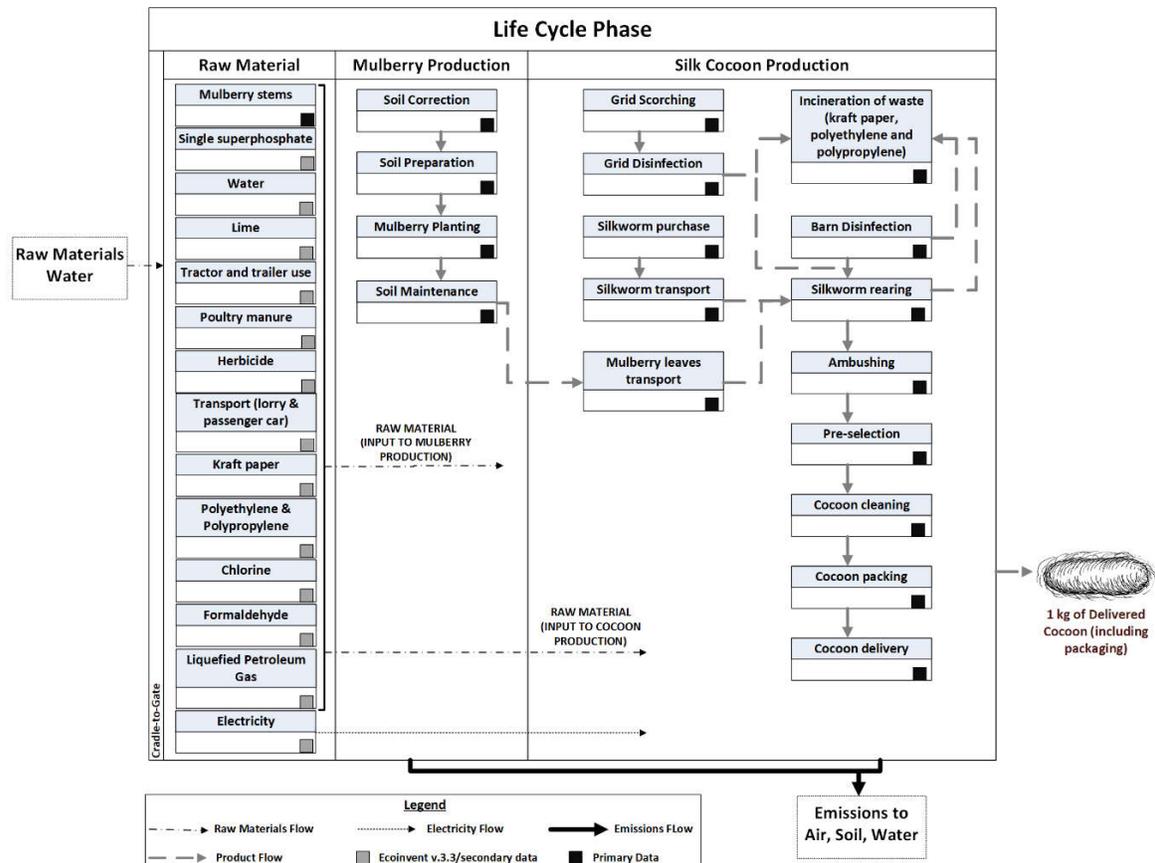


Figura 2. 1- Limites do ciclo de vida analisado (Barcelos et al., 2020, p. 5).

O sistema é considerado C2G, pois incorpora a produção de matérias-primas (processos a montante) e a produção de amoreira e casulo (processos principais), até a entrega do casulo no portão da empresa de fabricação de fios de seda. As fontes primárias forneceram todos os dados de entrada para os processos principais. Os conjuntos de dados do inventário do ciclo de vida do Ecoinvent 3.3 (LCI) foram usados para modelar os processos a montante, portanto, as informações sobre a produção de matérias-primas foram secundárias.

Com a modelagem e alimentação e correlação dos dados primários e secundários com os processos elementares e a unidade funcional, foi possível avançar à terceira fase da ACV - Avaliação dos Impactos do Ciclo de Vida – através do uso dos métodos de AICV.

Entre os principais métodos adotados na avaliação de impactos do ciclo de vida, há predominância de

métodos com abordagem do tipo *midpoint* nos estudos científicos mundiais (Piekarski, 2013).

As análises foram realizadas com o ReCiPe Midpoint (H) (Huijbregts et al., 2017), usando uma abordagem de ponto médio para nove categorias de impacto. O método ReCiPe (Goedkoop et al., 2009) é um dos métodos mais completos de avaliação de impacto do ciclo de vida, em termos de número de categorias de impacto, e recebeu uma atualização em 2016 (Huijbregts et al., 2016). Além disso, o método permite uma implementação harmonizada de caminhos de causa-efeito para o cálculo dos fatores de caracterização do ponto médio e do ponto final, e sua atualização forneceu fatores de caracterização representativos para uma escala global, mantendo a possibilidade de categorias de impacto implementar fatores de caracterização em escala nacional (Dekker et al., 2019).

As categorias de impacto incluídas na análise deste estudo foram: Ecotoxicidade em Água Doce (FETP), Toxicidade Humana (HTP), Ecotoxicidade Terrestre (TETP), Mudança Climática (GWP), Eutrofização em Água Doce (FEP), Ocupação Agrícola de Terra (ALOP), Esgotamento de Água (WDP), Acidificação Terrestre (TAP) e Transformação Natural da Terra (NLTP).

O banco de dados Ecoinvent v.3.3 e o sistema de corte foram utilizados para modelagem (Weidema et al., 2013). Além disso, o sistema considerado não gera co-produtos até o ponto de produção do casulo, portanto, os procedimentos de alocação não eram necessários.

O fluxo de referência para o presente estudo foi em massa (1 kg de casulo de seda, incluindo embalagem). A unidade funcional para o estudo foi de 1 kg de casulo de seda (incluindo embalagem) entregue à empresa de fabricação de seda.

Como a maioria dos processos não pôde ser projetada com informações para as condições brasileiras, devido à falta delas na base de dados LCI (ecoinvent v.3.3) (Achachlouei, Moberg e Hochschorner, 2015), há alguma incerteza no sistema apresentado, uma vez que a referência utilizada pode não representar verdadeiramente a realidade local.

2.2.1.1 Qualidade dos dados

O objetivo da qualidade dos dados para este estudo foi utilizar os dados que melhor representassem os processos (produção do casulo do bicho-da-seda) nas condições brasileiras.

- **Confiabilidade:** os dados dos processos principais (produção de amoreira e casulos) foram coletados junto aos produtores de casulo do bicho-da-seda.

- **Completude:** os dados de todos os processos foram considerados por um período de um ano (produção 2018-2019), eliminando eventuais flutuações normais.
- **Correlação temporal:** todos os dados coletados foram relacionados à safra 2018-2019.
- **Correlação geográfica:** todos os dados de inventário dos processos principais (produção de amoreira e casulos) eram da área em estudo, representando a realidade local. Os dados de inventário para processos a montante (produção de matérias-primas) foram doecoinvent 3.3.
- **Correlação tecnológica:** os dados vieram de fontes primárias, adquiridas diretamente das organizações envolvidas no estudo, por meio de entrevistas, pesquisas e reuniões com partes interessadas internas e externas.

2.2.1.2 Pressupostos e limitações

Como método de alocação, para os processos a montante (produção de matérias-primas) foi utilizado o ponto de corte, ou seja, todos os impactos foram atribuídos ao processo que os gerou, não penalizando outras entradas (Ecoinvent, 2019a). Além disso, a geografia Resto do Mundo (RoW) teve prioridade ao modelar os processos que utilizavam dados secundários, uma vez que os estoques nas condições brasileiras são escassos. A escolha foi baseada no fato de que RoW é uma cópia exata da geografia global, mas com ajuste de incerteza (Ecoinvent, 2019b). Além disso, foi utilizado o tipo de processo Resultado para cada processo projetado com dados secundários, pois considera as trocas ambientais agregadas e os impactos do sistema do produto relacionados com um produto específico de uma atividade específica (Weidema et al., 2013).

Com exceção do transporte, os processos de infraestrutura (instalações, equipamentos necessários para as atividades de produção, tanto para a produção de amoreira quanto do casulo) não foram incluídos nos limites do sistema, portanto, seus impactos não foram contabilizados.

2.2.2. Tratamento dos dados socioeconômicos

A análise de conteúdo dos questionários socioeconômicos foi realizada com auxílio do programa operacional Excel. No qual os dados foram transferidos para uma planilha que possibilitou a geração de tabelas e gráficos dinâmicos.

A análise de conteúdo dos formulários das entrevistas focus group, foi efetuada com o auxílio do software

NVivo 12 Plus. Os áudios das entrevistas foram transcritos e inseridos no software, conforme Figura 2.2, e na sequência criou-se uma nuvem de palavras e a codificação dos textos.

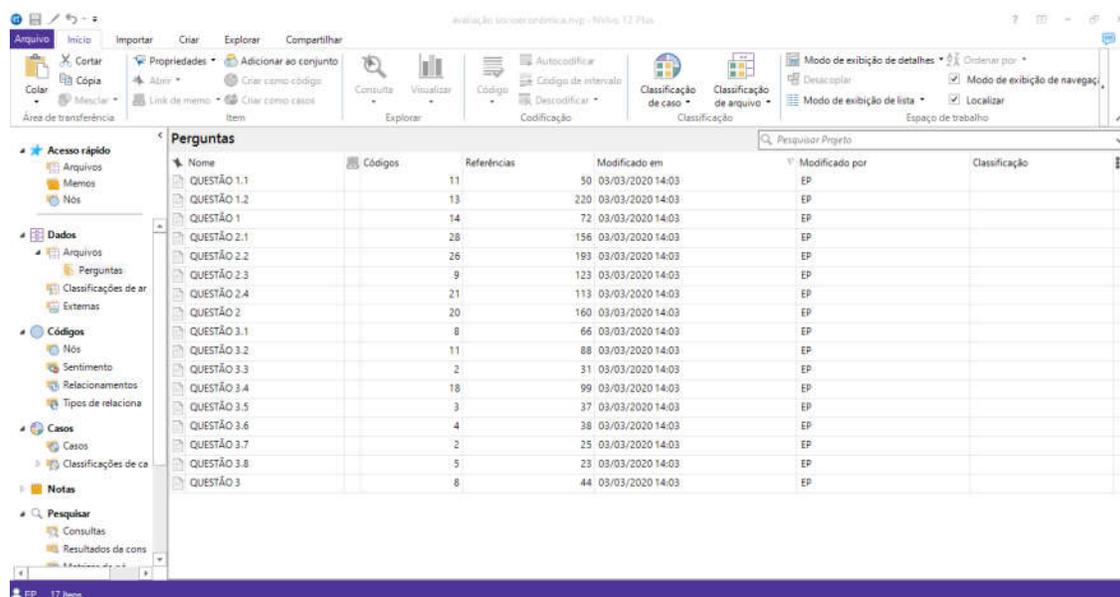


Figura 2. 2- Interface do Nvivo

A codificação dos textos resultou na viabilização do mapa mental dos principais assuntos abordados nas entrevistas, ou seja, a exploração das ligações entre os vários elementos de cada um dos textos. A definição das diferentes categorias, apoiada no quadro teórico da investigação, foi construída no sistema de códigos disponíveis no programa e depois transcrita para as dimensões.

Tanto a análise dos questionários, quanto das entrevistas, possibilitou também o processo de descrição da caracterização dos sericultores e algumas particularidades da atividade sericícola.

Desse modo foi possível chegar aos resultados finais e desenvolver o modelo que se propõem nesta pesquisa.

CAPÍTULO 3 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Os impactos do crescimento acelerado da industrialização, sobretudo ao longo do século XX, conduziram a consequências nefastas no que respeita ao ambiente e à qualidade de vidas das populações, tendo colocado a sustentabilidade como prioridade das políticas de desenvolvimento de Estados, de organizações mundiais, associações públicas e privadas, bem como de cidadãos e consumidores. Ainda assim, os desafios cooperam com surgimento de novos negócios no mercado verde que se encontra em expansão. Produtos e processos mais ecoeficientes são elaborados com a participação de diferentes atores sociais nesse processo de materialização rumo à economia verde. O atual modelo de desenvolvimento permite à sociedade moderna questionar-se sobre as atividades industriais e o consumo de bens materiais, em face dos problemas sociais e ambientais, bem como o crescimento econômico. Tal cenário consiste em ameaça à saúde humana, à qualidade de vida e à permanência de comunidades em muitas localidades (Braga, 2012).

Percebe-se que na conjuntura socioeconômica atual ainda não se dá muita importância e/ou prevalência ao meio ambiente, evidenciando padrões que focam o descarte e o lucro como indicador de desenvolvimento. Porém, o consumo consciente e responsável é uma possibilidade na relação homem-natureza, para o desenvolvimento sustentável. Consideráveis impactos socioambientais resultam desse consumo incoerente, fomentado pelo capitalismo globalizado, que vem incentivando uma sociedade cujo objetivo seja o crescimento econômico e, conseqüentemente, a mesma sociedade depara-se com centenas de florestas desmatadas, rios poluídos, extinção de animais, doenças na população local entre outros, pois esse sistema não está baseado unicamente nas necessidades individuais, mas sobretudo na obtenção de lucro (Andrade e Fraxe, 2013).

Andrade e Fraxe (2013) enfatizam ainda que se prioriza o ter como mais importante que o ser, valorizando desse modo o patrimônio possuído, onde o consumo torna-se uma afirmação social. Neste contexto, não será de estranhar o recurso a mão-de-obra infantil, emissões e resíduos contaminantes, exploração em longas jornadas de trabalho, perda de direitos trabalhistas e a desvalorização do capital humano. E isso tudo está interligado a padrões de consumo e produção e ao crescimento econômico não sustentável. Nota-se é claro, que a responsabilidade não é apenas do consumo pessoal, mas sim de um processo de criação e efetivação de políticas públicas que se aliam de forma interdependente a distintos setores da sociedade.

A mudança de paradigmas em curso, de que resulta que a humanidade caminha para a sustentabilidade, é uma jornada cujo fim ainda se encontra distante. A princípio trata-se da consciência e da responsabilidade entre as gerações, no que toca a sustentabilidade. A sociedade é parte encarregada em impulsionar empresas a adotar de forma voluntária normas ambientais e sistemas menos poluentes. O desenvolvimento também é um modo associado à qualidade de vida das pessoas, pelo qual um bom desenvolvimento humano é estabelecido pelos benefícios de seus bens e não pelo excesso de bens. A qualidade de vida das pessoas fica comprometida por um crescimento descontrolado, baseado na satisfação de consumo. O desenvolvimento necessita ser promovido, mas sem causar danos ao ambiente, à economia e à sociedade, visto que, normas, selos, gestão e controle, são importantes. Contudo, a mudança de comportamento é que fará a grande diferença. De fato, é essencial para o homem que a tecnologia moderna seja empregada para servir suas necessidades fundamentais e não apenas na viabilização de guerras, desigualdades sociais e sociedade do consumo, entre outros. Para tal, é imperativo que cada membro da sociedade se reconheça como parte do ecossistema local e biótico, estando assim, preparado para recuperar sua qualidade de vida através do poder da consciência global (Virtuoso, 2004).

Novos conceitos, modelos, métodos e práticas são necessários para conduzir uma sociedade ecologicamente sustentável, socialmente responsável e economicamente eficiente. No qual constitui desafios para que todos os indivíduos tenham a concepção de integrada e responsável (Vitari e David, 2017).

O desenvolvimento sustentável compreende três aspectos importantes de modo igual, além de ser um tema interdisciplinar. Todavia, o aspecto mais focado é o ambiental dado que este exerce uma influência determinante sobre o clima, a qualidade dos solos, da água e do ar e das condições de produção e a qualidade de vida em geral (Baleta et al., 2019). Neste sentido, conta com a inovação como uma forma de viabilização para a criação de empregos, geração de renda e redução da pobreza tanto em países em desenvolvimento quanto em países desenvolvidos (Molina-Maturano, Speelman e Steur, 2020).

As discussões que envolvem desenvolvimento sustentável são constantes nesta sociedade, de modo global. No Brasil, esta realidade ganhou destaque a partir da década de 1960, focando-se em processos de industrialização como sinônimo de desenvolvimento econômico. Posteriormente, ultrapassa o entendimento apenas econômico de desenvolvimento e passa a integrar-se com as dimensões ambiental e social (Turra, de Melo e Sanchez, 2018).

Nessa visão, as empresas buscam em seus setores estratégias econômicas, ambientais e sociais para

atingir o desenvolvimento global. Investimentos na área da sustentabilidade ambiental e social são aplicados visando a satisfação dos interessados e atendimento das exigências normativas e eis que a sustentabilidade empresarial traz impacto em mão dupla, tanto para as empresas quanto para o mercado em que atuam (Usar, Denizel e Soyta, 2019).

O desenvolvimento sustentável promove transformação na atitude da sociedade global. Sendo assim, a sobrevivência dos seres humanos não se pode terceirizar, isto é, a própria humanidade deve executar planos estratégicos que garantam a sua sobrevivência. Por isso, o desenvolvimento da sustentabilidade visa: a) Crescimento econômico ausente de agressão ambiental; b) Foco nas gerações futuras a longo prazo com enfoque nos setores ambiental, econômico e social de forma equilibrada entre si; c) Planejamento auto executável no comportamento humano, e planos estratégicos focados nas práticas e procedimentos (Feil e Schreiber, 2017).

O bem-estar social com melhor qualidade de vida certamente será um resultado estratégico do conceito do desenvolvimento sustentável. Tais planejamentos estratégicos devem englobar os aspectos ambientais, econômicos e sociais, com atenção especial às limitações ambientais, frente ao acesso contínuo aos recursos naturais. Gerenciar estratégias deve ser realizado com ênfase em avaliações sobre a sustentabilidade, enfatizando-se pontos negativos, visando recuperar e normalizar até que o mecanismo do sistema sustentável flua em seu curso normal. Logo, manter foco e direção no desenvolvimento sustentável e na sustentabilidade obrigatoriamente devem apresentar alinhamento com a finalidade de criar um sistema social e econômico que seja sustentável de fato em sintonia com a dimensão ambiental (Feil e Schreiber, 2017).

Para que se aproximem as três dimensões da sustentabilidade com um ambiente humano em que a qualidade de vida seja significativa e inclusiva, a estratégia de implementação do processo do desenvolvimento sustentável necessita focar na harmonização desse sistema, visando a perpetuação ao longo do tempo. O fator cultural social é determinante para que esta estratégia introduza a alteração de paradigmas através das mudanças necessárias, para que a conscientização de indivíduos e grupos determine atitudes e ações, reposicionando sistematicamente os aspectos negativos que, ao longo do processo, sejam revelados pelos indicadores de sustentabilidade. Assim, a sustentabilidade será alcançada pela busca contínua do desenvolvimento sustentável (Feil e Schreiber, 2017).

Através da procura permanente de correção de falhas nos domínios ambiental, econômico e social, e da formulação de políticas em que o foco se centre no fator participação, direitos humanos e direito a um ambiente seguro e limpo, será construída a conservação das condições de suporte da qualidade de vida

para as gerações futuras (Carvalho et al., 2015).

O Brasil foi o anfitrião de dois eventos globais dos mais importantes para a temática da sustentabilidade, a saber a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92, Eco 92 ou *Earth Summit*), e a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20). A primeira destas conferências, em que participaram 117 Chefes de Estado e de Governo e representantes de 178 Estados, deu origem à definição do conceito de Desenvolvimento Sustentável a adotar no âmbito das Nações Unidas, no qual a proteção ambiental, o crescimento econômico e inclusão social surgem como os três pilares da construção das sociedades sustentáveis. Nesta conferência foram assinados diversos documentos fundamentais para a definição de conceitos, princípios éticos e compromissos a assumir pelos responsáveis dos Estados que integram as Nações Unidas. Os documentos assinados foram a Carta da Terra, a Declaração de Princípios sobre Florestas, a Declaração do Rio sobre Ambiente e Desenvolvimento, três convenções – a Convenção sobre Diversidade Biológica, a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, e, por fim a Agenda 21. Este último documento estabelece o compromisso de cada Estado participante definir a sua própria Agenda 21, o que abriu as portas à possibilidade de iniciar um processo de planejamento coordenado globalmente das ações a implementar a nível nacional, bem como facilitar a cooperação entre Estados.

A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20), foi ainda mais participada que a Rio, com a presença de 188 Chefes de Estado e Governo e os representantes do Vaticano, da Palestina e a Comunidade Europeia. Esta Conferência estava orientada para ação e promoveu os participantes a assumir compromissos no sentido de atingirem resultados concretos no domínio do desenvolvimento sustentável na base de tomada de decisão voluntária. Nesta conferência confirmou-se o compromisso político com o desenvolvimento sustentável, e foi tomada a decisão de lançar um conjunto de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (SDGs). Foram também definidas políticas ambientais ecológicas inovadoras, foi criado o *High-level Forum for Sustainable Development* e, entre outros documentos, foram estabelecidos mais de 700 acordos voluntários e formadas novas parcerias em torno dos objetivos do desenvolvimento sustentável. Um dos principais resultados da Conferência, contudo, terá sido o documento “*The Future we Want*” e o plano de implementação da Agenda 21 que deverá conduzir as sociedades para um novo paradigma de desenvolvimento e inclusividade. Esta Conferência conduz à negociação e adoção da Agenda 2030, que via os 17 objetivos definidos como centrais ao desenvolvimento global sustentável (United Nations, 2012).

No que lhe diz respeito, o Brasil estabeleceu os seus programas de ação em conformidade com a nova agenda em ser adotada e a defesa do legado da Conferência Rio+20, focada na erradicação da fome e da pobreza (Itamaraty, 2015). O acordo que o Brasil compôs assume os 17 objetivos das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável e estabelece os respectivos meios de implementação que contemplam 169 metas (Itamaraty, 2017).

Partindo do princípio de que os recursos naturais não são infinitos, para se atingir o desenvolvimento sustentável, planejar é o início. Logo, o desenvolvimento econômico sofreu nova configuração elementar primando pelo meio ambiente. Não há que se confundir desenvolvimento e crescimento econômico, eis que este depende do aumento do consumo dos recursos naturais e energia. E desenvolvimento assim é insustentável, pelo esgotamento dos recursos naturais, essenciais ao ser humano. Todavia alguns países, devido sua base de recursos naturais influenciam em suas atividades econômicas. O fator 'recursos naturais' e 'crescimento econômico' trazem dependência entre si, incluindo ainda o fator humano e diversidade biológica. No entanto, os diversos objetivos do desenvolvimento sustentável são interdependentes pelo que a implementação de ações a ele conducentes requer que se atinja equilíbrio e se foque qualidade e não quantidade, pois o desenvolvimento sustentável implica a redução de utilização das matérias-primas e produtos e o aumento da reutilização e da reciclagem (WWF-Brasil, 2019).

Para os países mais pobres, o desenvolvimento econômico é essencial. Porém, o processo a trilhar tem de ser diferente do dos países desenvolvidos. É preciso focar na redução dos níveis de consumo dos países industrializados e não aumentar o consumo dos países em desenvolvimento, nos quais é possível visualizar a disparidade do crescimento econômico e populacional, como por exemplo a proporção da população desses países em relação à detenção do rendimento mundial, bem como ao consumo de energia, dos metais e da produção de madeira (WWF-Brasil, 2019).

3.2 SUSTENTABILIDADE E SUAS VERTENTES SOCIOCULTURAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL

A sustentabilidade tornou-se um tema de importância extrema, visando estabelecer responsabilidade perante as futuras gerações, no sentido de preservar ou recuperar os equilíbrios ambientais dos quais a vida na Terra é dependente para a sobrevivência (Manzini e Vezzoli, 2005).

A importância desta problemática resulta diretamente da sustentabilidade ter vindo a ser sistematicamente posta em causa à escala global pelo aumento populacional e pelo empenho dos

Estados na implementação de políticas de crescimento econômico. Assim, dificilmente se consegue um entendimento comum de sustentabilidade, pois há várias definições que não incluem sua história e contexto (Agyekum-Mensah, Knight e Coffey, 2012).

Em sentido literal, sustentabilidade significa capacidade de sustentar, e geralmente é entendida como ecologia. “Eco” significa “amigo do ambiente”, portanto ecologia é o estudo da relação entre os organismos vivos e seus arredores. Já a sustentabilidade deriva da palavra latina “sustinere” que quer dizer segurar, manter, apoiar, suportar, equilibrar, firmar, sustentar, proteger, conservar, entre tantos outros significados. Assim, fica clara a diferença entre os termos, embora possam se complementar dando origem à palavra “sustinere-eco” que pode ser traduzida como *manter a terra de modo a manter a espécie humana* (Agyekum-Mensah, Knight e Coffey, 2012).

O conceito de sustentabilidade surgiu na década de 1970 a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, dando origem ao termo eco-desenvolvimento, expressando o desejo de conciliar desenvolvimento e proteção ambiental. A publicação, em 1987, do *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*, também conhecido como Relatório Brundtland, introduz o conceito de Desenvolvimento Sustentável, estabelecendo que “*Sustainable development seeks to meet the needs and aspirations of the present without compromising the ability to meet those of the future*” (UN, 1987, p. 39).

A questão sustentabilidade despertou atenção devido a debates e discussões sobre os recursos naturais e fontes de energia relacionadas ao meio ambiente e fator humano e também relacionadas com os problemas da ecologia global e o fator desenvolvimento econômico. O conceito de sustentável tornou-se uma forte base, como que uma proteção que engloba sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, surgindo sempre ligado com o futuro dos recursos naturais e orientado para a perpetuação da vida humana. Cabe à sustentabilidade os fatores qualidade e propriedade do sistema mundial humano ambiental, frente à evolução dinâmica temporal, sempre considerando o tripé da sustentabilidade (sociedade, economia, ambiente) de forma equilibrada segundo os índices e indicadores avaliados (Feil e Schreiber, 2017).

De forma indissociável, a sustentabilidade demonstra cuidado acerca da qualidade do sistema integrado entre os fatores humano e ambiental através da permanente avaliação do triple-bottom-line. Partindo de um ponto estático, essa avaliação percebe a qualidade e sistema em determinado momento, considerando a complexidade e dinâmica particulares. A avaliação sobre a qualidade do sistema acompanha a evolução natural, ignorando alterações antropogênicas. Logo, indicadores de base para tal

avaliação podem se alterar com o tempo, uns mais lentos e outros mais rápidos, conforme os aspectos referidos. A operacionalização da avaliação ocorre através de índices e indicadores, que trazem a informação quantitativa, proporcionando estabelecer-se metas e/ou objetivos a alcançar segundo planejamento estratégico de longo prazo (Feil e Schreiber, 2017)

Essa avaliação consiste num procedimento que mede o nível da qualidade do sistema complexo ambiental humano, na intenção de mensurar a distância do existente com o sustentável. Nessa avaliação o processo é efetivado quantitativamente a partir de indicadores e índices de sustentabilidade, e que identificam quais os aspectos do tripé da sustentabilidade apresentam défices em relação ao desejado nível de sustentabilidade a ser atingido e, assim, definir os reposicionamentos e correções necessários (Feil e Schreiber, 2017).

A sustentabilidade teve sua definição ao longo de um extenso processo histórico, que abrangeu desde a conscientização sobre os problemas ambientais, até às crises na economia e à desigualdade social. Diversas abordagens surgiram devido ao contínuo e complexo conceito, para se entender e explicar a sustentabilidade, que se caracteriza como um princípio com aplicabilidade de sistemas, cujo sistema interage de forma aberta com sociedade e natureza, incorporando sistemas industriais (energia, transporte, produção, entre outros), sistemas sociais (comunicação, urbanização, mobilidade, entre outros), sistemas naturais (atmosfera, sistemas aquáticos e bióticos, solo, entre outros), somando-se ainda fluxos de informações, resíduos, materiais, bens. E, assim, a sustentabilidade unifica a interação dinâmica de outros sistemas com uma mudança em evolução, exigindo soluções pró-ativas (Sartori, Latrônico e Campos, 2014).

Nesse sentido, a sustentabilidade é muito mais do que seleção de materiais, gestão de recursos e redução de emissões de carbono, é uma das questões mais importantes nas últimas décadas, tendo em consideração os riscos para o ambiente e para a espécie humana já instalados à escala planetária (Agyekum-Mensah, Knight e Coffey, 2012).

O meio ambiente se apresenta como fornecedor de recursos e receptor de resíduos e emissões, tal como a sociedade atua como fornecedora de trabalho humano e receptora das mercadorias (Giannetti et al., 2019). No século XXI a tarefa mais difícil é equilibrar/travar a degradação ambiental (que se mantém em curso) sem comprometer o crescimento econômico sustentável (Akadiri et al., 2019).

A sustentabilidade é tema central no debate científico, considerando o interesse dos estudiosos, suas abordagens e análises interpretativas do conceito e implementação com avaliação proposta na literatura. Contudo, não deixa de ser limitado o campo de conhecimento específico sobre a vasta dimensão social

da sustentabilidade e relação desta dimensão com aspectos privilegiados em relação a outros campos, em especial os aspectos ambiental e econômico (Tafuro et al., 2018).

No decorrer dos tempos o conceito de sustentabilidade foi simplificado, levando formuladores de política e pesquisadores a se concentrarem na sustentabilidade multifuncional, incorrendo em negligência nas funções complementares e conflitantes (Azunre et al., 2019).

Entende-se, assim, que o desenvolvimento sustentável em seus variados aspectos tem frequentemente priorizado, nas discussões, a esfera ambiental na qual visa que a produção e o consumo tenham a velocidade equivalente ao ressarcimento das matérias-primas utilizadas, preservando desta forma, o ecossistema (Nascimento, 2012). Logo, a sustentabilidade ambiental demonstra a consistência na viabilidade assegurada dos ecossistemas, desde que suas funções e componentes sejam mantidos, para que se auto-reproduzam e que adaptem alterações e mantenham a diversidade biológica, bem como, ser capaz de manter a habitabilidade e beleza do ambiente, respeitando a funcionalidade das fontes de energia renovável (OECD, 2014).

Não menos importante, na esfera econômica, presume-se a expansão da eficiência da produção e do consumo, com ampla economia dos recursos naturais e os recursos vulneráveis ou mal distribuídos (Nascimento, 2012). A sustentabilidade econômica é entendida como um conjunto de políticas e medidas visando a implementação integrada de ações centradas em conceitos ambientais e sociais. Logo, o lucro possui parâmetros sociais e ambientais, sendo otimizado pelo uso dos recursos limitados com gestão tecnológica para poupar material e energia, respeitando a exploração sustentável que coíbe seu esgotamento (OECD, 2014).

O desenvolvimento econômico geralmente ocorre em ambientes institucionais, através de atividades produtivas, transações comerciais, negociações, cadeias de relacionamentos e suprimentos dentre outros aspectos, que tornam as instituições aliadas e determinantes para o desenvolvimento sustentável (Munck e Souza, 2009).

Para atingir o desenvolvimento sustentável (DS) é necessário reconhecer que os recursos naturais são limitados o que exige planos estratégicos com uma nova concepção de desenvolvimento econômico que pressuponha a reutilização de materiais e a reciclagem. O desenvolvimento econômico capitalista, transformando mercadoria em lucro, se demonstra incompatível com o DS, dado que este possui uma dimensão holística quer no que respeita à humanidade quer à natureza. As economias são dependentes do meio ambiente no que respeita a matérias-primas, e isso traz à superfície a conscientização do real valor dos bens e serviços inerentes aos custos sociais na probabilidade dos recursos ambientais sofrerem

redução significativa (Carvalho et al., 2015).

Todavia, no capitalismo o lucro é o objetivo central como consciência inerente, alheio as questões socioambientais. Evidencia-se ser necessário a aquisição de novos hábitos para a geração futura, com reeducação ética e moral das gerações presentes. O livre arbítrio e a liberdade individual proporcionaram que as sociedades usufruíssem da capacidade de optar por valores e ações que trouxeram o ônus da responsabilidade pela crise ambiental, tal como agora está na gênese da procura de novas orientações para atingir o desenvolvimento sustentável que compatibiliza a qualidade de vida com o equilíbrio ecológico do planeta. Não há fórmulas mágicas para resolver o problema, e o início da solução encontra-se na mudança local com visão global (Carvalho et al., 2015).

E, na esfera social, a sustentabilidade incentiva a igualdade perante os cidadãos, de modo que todos sejam beneficiados, e não haja absorção de bens, recursos naturais e energéticos que sejam nocivos a parte da população, causado por conflito de interesses. Desta forma, a esfera cultural está amplamente relacionada, pois a mudança no estilo de vida, valores e hábitos, faz-se necessário para que haja transformação no modo de consumo, dando prioridade ao valor da qualidade e usufruto e não da quantidade de bens (Nascimento, 2012).

A dimensão social vem sendo a mais potencialmente negligenciada, e administradores e organizações estão especialmente atentos a isto (Lourenço e Carvalho, 2013), na medida em que a sustentabilidade socio-ética tem base no desenvolvimento humano, na estabilidade das instituições públicas e culturais, e conflitos sociais reduzidos. Constitui um meio de humanização da economia com pretensão de desenvolvimento dos elementos humanos e culturais. O ser humano é entendido como agente e objetivo do desenvolvimento, o que implica a sua participação na formação das políticas sociais quer ao nível da decisão, quer no que respeita à sua execução e controle (OECD, 2014).

Este cenário permite-nos dizer que os impactos negativos ecológicos e sociais podem ser revertidos por meio de soluções inovadoras que estejam direcionadas a projetos que objetivam a permanência do desenvolvimento sustentável, sendo primordiais investimentos e colaboração de todos os envolvidos (Oliveira et al., 2013). A desigualdade social, presente sobretudo nos países menos desenvolvidos, é causada muitas vezes por empresas e governos corrompidos, que se apropriam de recursos disponíveis da natureza para obtenção de lucros, o que torna complexa a estruturação da sustentabilidade sócio-ética (Manzini e Vezzoli, 2005).

Os impactos qualificam-se em: a) Localização de causa; b) Magnitude e c) Tipo de impacto. Estes fatores podem ajudar à tomada de decisão sobre as ações a implementar a partir do foco no fator que possa

ser de fato reduzido a partir de uma intervenção (Taelman et al., 2018)

Analisar a sustentabilidade social traz o reconhecimento de que a sociedade e as organizações são entidades humanas com valores e atitudes no domínio do comportamento pessoal, conduzindo a transformações sociais para o bem-estar humano. O contexto social é complexo em seu desenvolvimento para ser contido, face à integração social e negócios. Valores como sustentabilidade, confiança e cooperação são recíprocos e se moldam conforme o clima social do grupo humano, ou uma sociedade como organização que permita conectar o seu meio ambiente com negócios estratégicos, equilibrando desigualdade, pobreza e investimento em recursos humanos (Roca-Puig, 2019).

Sistemas que monitorizam e avaliam tal impacto, índices e indicadores ou relatórios sistêmicos de sustentabilidade em geral apresentam contexto macro e não consideram a perspectiva local. Porém, os indicadores são necessários para que análises locais sejam destacadas e foram objetivados nos acordos da Agenda 21, para além de também considerados pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável, em que metodologias para pesquisa da sustentabilidade tiveram como objetivo uma análise estática social de nível regional e nacional (Tafuro et al., 2018)

Decisões direcionadas para a sustentabilidade ocorrem conforme indicadores quantitativos apresentam resultados e tornam-se mais complexas à medida que o número de indicadores aumenta. A falta de critérios claros e objetivos sobre os indicadores traz desconfiância aos estudos sobre sustentabilidade (Giannetti et al., 2019)

A conscientização e a formação da população para a sustentabilidade, a ética, o desenvolvimento sustentável e as tecnologias da sustentabilidade devem ser estimuladas para que haja uma participação pública efetiva nas tomadas de decisão relacionadas à indústria e o meio ambiente (Bursztyn, 2001). Importa salientar que os produtos de alta durabilidade e usabilidade contrariam a tendência do comportamento da sociedade de consumo. Atualmente, a sociedade atribui valor aos produtos devido à sua posse e uso, e a aquisição de novos produtos se tornou muito frequente onde, o benefício é visto na quantidade, sendo que a mudança deve ser estimulada para que os consumidores direcionem seus interesses e visualizem como superiores os produtos que adquirem valor com o seu tempo de uso (Manzini e Vezzoli, 2005).

A dificuldade deste alcance está na necessidade de considerar que os impactos não são determinados pelo produto propriamente ou pelo material utilizado na sua fabricação, mas sim pela gama de processos que o acompanha durante todo seu ciclo de vida (Brandão, 2007).

O atual sistema produtivo que objetiva somente o crescimento econômico para a melhoria da qualidade

de vida da sociedade, gerou um impasse ao tratar os recursos naturais como ilimitados e, por consequência, provocou diversos impactos negativos na natureza. O alto custo ambiental do crescimento econômico forçou um questionamento, e desta forma, considera-se necessário inserir novas metodologias tanto na produção como no estilo de vida da sociedade, para que haja harmonia nos âmbitos econômicos, sociais, culturais e ambientais (Oliveira et al., 2013).

Faz-se necessário reformular a perspectiva de que a economia, a sociedade e o meio ambiente são elementos independentes, para adotar um ponto de vista que visualize estas estruturas como complementares, na qual a prosperidade econômica dependa do bem-estar social e este, no que lhe concerne, esteja totalmente ligado ao bem-estar ambiental (Salcedo, 2014). Sendo que desvincular o crescente consumo material, visto como um fator de negócio bem-sucedido, e conduzir o sucesso organizacional para a redução do uso de recursos, assim como o refreamento da degradação ambiental e da alteração climática, é o princípio para uma restauração orientada à sustentabilidade (Fletcher e Grose, 2011).

Mesmo que os aspectos sociais tenham prioridade por parte da gestão pública os resultados alcançados em muito projetos não trazem melhoramento visíveis. Os resultados que se obtêm através dos indicadores sociais podem ajudar a identificar as necessidades comunitárias mais prementes. Assim, na fase de planejamento poder-se-á estabelecer quais as medidas a implementar de forma a alocar os recursos financeiros às necessidades prioritárias desses territórios (Tafuro et al., 2018).

Observa-se que a busca por soluções nos âmbitos social e ambiental é geralmente dificultada pela ineficácia estatal e do setor privado, embora este não seja o único obstáculo. Verificam-se de grande valia a reforma de normas, valores e paradigmas que se reconheçam ultrapassados para que se possa atingir a melhoria da qualidade de vida social (Munck e Souza, 2009), além de que não há como diferenciar as questões sociais, e separá-las das questões ambientais e econômicas (Tafuro et al., 2018).

Um exemplo da forma como as questões se interligam pode ser encontrado na situação em que as empresas têxteis muitas vezes prejudicam os trabalhadores ao prolongar as horas de trabalho para além do habitual. Estes, por receio de não terem melhores oportunidades de trabalho, submetem-se aos regimes de trabalho incessante, mas isso frequentemente força-os a se ausentar dos estudos, a privar-se do convívio familiar e das atividades sociais, podendo mesmo resultar em danos para a sua saúde física e mental (Salcedo, 2014).

Ainda é possível encontrar entre os impactos sociais existentes, uma forma de escravidão moderna, na qual se utiliza de mão de obra infantil e trabalho forçado, nos países em desenvolvimento, que são

responsáveis por 75% da produção de vestuário. Dentre estes países, estão a China, Índia, Nepal, Tailândia, Malásia, Jordânia e Argentina, segundo o Departamento Norte Americano do Trabalho (United States Department of Labor). Segundo dados da Associação Mundial Contra o Trabalho Escravo (Anti-Slavery International) existe 12,3 milhões de pessoas, incluindo crianças, que são vítimas do trabalho escravo (Berlim, 2012).

Estes dados focam a insegurança e a escassez de higiene como banal na indústria têxtil, bem como o trabalho infantil e a exploração física do trabalhador que está sujeito às condições desumanas que caracterizam um total desrespeito social. Os operários da indústria têxtil, assim como as comunidades localizadas ao redor das organizações, estão sujeitos aos compostos químicos nocivos à saúde durante a produção de fibras e tecidos (Salcedo, 2014).

O Brasil é um dos países que exercem a escravidão moderna de forma clandestina nas pequenas e médias empresas de confecções, pois a terceirização, que decorre do crescimento do lucro e da agilidade na entrega, ocasionou a vinda de emigrantes colombianos, chilenos e chineses para o país, com promessas falsas de um bom trabalho. Mesmo com alegações contrárias, a supervisão de terceirizações contratadas não é difícil (Berlim, 2012).

Outro fator a considerar são os países desenvolvidos que, perante as exigências da legislação ambiental dos seus Estados, exploram os países em desenvolvimento tornando-os receptores de resíduos, o que se reflete num grande perigo para a saúde e cultura das sociedades locais (Salcedo, 2014). Os impactos gerados na produção de moda não estão estritamente relacionados ao meio ambiente, mas de forma igualitária nos aspectos humanos sociais, no transporte de materiais, e sobretudo quando fornecedores e fabricantes são provenientes de países diferentes (Gwilt, 2014).

A implementação de ações de sustentabilidade tem sido usada como forma de diferenciação dos concorrentes mas, à medida que mais e mais empresas adotam esta estratégia com esse objetivo, menor é a diferenciação alcançada (Usar, Denizel e Soytaş, 2019). Na realidade, a mudança de paradigma na economia e na sociedade está a remeter as estratégias de sustentabilidade para fator de competitividade estrutural, ou seja, as empresas que não adotem práticas sustentáveis tendem a perder progressivamente a preferência dos clientes e a ser afastadas de mercado, tal como aconteceu anteriormente com os sistemas de qualidade, por exemplo.

A sustentabilidade, ainda uma iniciativa no setor cultural, salienta a necessidade de transformações dentro das empresas em suas atitudes, e que estas transmitam os méritos sustentáveis a seus *stakeholders* para que, conseqüentemente, estes adotem ações ordenadas de teor sustentável e

ecológico em seus respectivos ambientes familiares e sociais (Beuron et al., 2012).

Ainda, pode-se complementar que um dos instrumentos do princípio da responsabilidade da ecoética que pode ser considerado imprescindível na construção de uma sociedade sustentável é a avaliação da sustentabilidade (Silva et al., 2011).

Sem o devido planejamento e estudo das principais fontes e recursos utilizados nas indústrias, as sociedades humanas enfrentam sérios problemas que é primordial resolver, para que as próximas gerações sobrevivam, sem sofrer consequências muito graves resultantes dos descuidos atuais (Schulte e Lopes, 2014).

Neste sentido, a perspectiva sustentável questiona se, nos próximos anos vamos evoluir de modo que nossa sociedade possa viver melhor consumindo menos, desenvolvendo a economia com a redução da produção e de consumo de materiais, deixando para trás as atuais referências de que o bem estar e a economia são qualificados por intermédio do consumo de matéria-prima e crescimento na produção (Manzini e Vezzoli, 2008).

3.3 MODA SUSTENTÁVEL

A moda, por ser o reflexo da sociedade e da cultura em que está inserida, nunca deixou de acompanhar as civilizações, pois desempenha um papel importante na constituição da sociedade e suas diferenciações (Berlim, 2014).

Com isso, a perspectiva da sociedade no que respeita à preservação ambiental vem sendo modificada, impactando diretamente no modo de atuar dos setores produtivos. Tais setores começaram a considerar importante a conservação da natureza a partir da década de 1960, questionando o modelo de produção, uma vez que os produtos manufaturados impactam diretamente nos recursos naturais disponíveis. Em função disso, o setor empresarial iniciou o processo de modificação dos modos de produção visando menor impacto ambiental. Este movimento foi impulsionado pelo facto das corporações, já na década de 1980, terem verificado que a alteração dos sistemas produtivos com o objetivo de preservar da natureza podia trazer como consequência a redução de despesas operacionais. Procurou-se, então, a partir de medidas sustentáveis, a não produção de rejeitos ou, quando não possível, o descarte de maneira correta e não no meio ambiente, e com isso proporcionou-se espaço para implementar novas técnicas tais como: Estudos de Impacto Ambiental, Sistemas de Gestão Ambiental, Programas de Prevenção da Poluição, Avaliação de Riscos Ambientais, entre outros (Seo e Kulay, 2006).

E, a partir da década de 1990, um pequeno número de indústrias têxteis nacionais e de outros setores, baseadas na ISO 14000, buscou integrar questões ambientais em sua produção, revendo seus processos visando reduzir os impactos ambientais e sociais (Schulte e Lopes, 2008).

Presentemente verifica-se que as empresas necessitam aprofundar a sua orientação para a sustentabilidade, se adequando cada vez mais, pois, os consumidores não se agradam com aquelas marcas que não expressam valor com o ser humano, seus direitos de expressão, educação, sua saúde e assistência básica. Os consumidores procuram esclarecimentos sobre que empresas usam mão-de-obra escrava ou condições degradantes ou precárias em seus descartes inadequados de matéria-prima e no setor de vestuário, por exemplo, isto é particularmente evidente (Nishimura, Schulte e Gontijo, 2019).

Práticas abusivas de produção com hipermodernidade são questionadas e, na área da moda, surgem modelos de negócios, sistemas, soluções que focam a sustentabilidade, visando atender o consumo e a demanda consciente. O movimento designado como *conscious consumption* expande-se globalmente, deixando claro que a conscientização socioambiental influencia definitivamente os critérios de escolha dos consumidores de moda (Nishimura, Schulte e Gontijo, 2019).

Sobretudo, a sustentabilidade em seus três pilares (econômico, ambiental e social) é pertinente à cadeia de moda devido suas características de alto uso de recursos. No pilar econômico, a transição da produção para o Oriente, em busca de mão-de-obra mais barata deslocalizou a produção da Europa. No pilar ambiental, a utilização excessiva de produtos químicos (corantes, agrotóxicos, combustíveis) na produção de vestuário, tem consequências extremamente significativas sobre os recursos naturais. No pilar social, inúmeros escândalos relacionados a exploração da mão-de-obra e a falta de ética, têm provocado que os consumidores repensem sobre o consumo direto de algumas marcas (Brito, Carbone e Blanquart, 2008).

Em se tratando de sustentabilidade global, a produção de peças do vestuário de maneira sustentável é uma forma de diferenciação, pela qual se pode influenciar e estimular os consumidores a adotarem um comportamento mais preocupado com o meio ambiente em que vivem e que deixarão para as próximas gerações (Schulte, Lopes e 2008). Por outro lado, não foi de forma espontânea que as empresas aderiram ao modelo de sociedade sustentável, a pressão social existe (Nishimura, Schulte e Gontijo, 2019).

A moda sustentável tem-se difundido tanto por conta de questões legais, em que os Estados têm imposto que as empresas adotem medidas anti-poluição, como por razões associadas ao aumento do número de

consumidores que assumem um consumo consciente, mais preocupado com o meio ambiente (Schulte e Lopes, 2008; Ferreira, 2012).

O setor da moda contribui com inúmeros impactos ao meio ambiente como o alto consumo de matéria-prima, energia, além de geração e emissão de resíduos ao longo dos processos industriais desde a produção, distribuição ao consumo e descarte final (Martins, Daher e Pinheiro, 2012).

A indústria do vestuário afeta direta e indiretamente a vida de grande parte da população mundial como gerador de empregos, cerca de 100 milhões de pessoas trabalhando diretamente na confecção de roupas, nos modos de consumo de fast-fashion ou na poluição de todo o meio ambiente, no qual o setor é considerado o segundo maior poluidor do planeta. Decorrente a isso, esta indústria – a terceira maior do mundo – tem voltado atenção para o eco-fashion, um conceito de moda sustentável que tornou-se lucrativo para empresas e positivo para o meio ambiente. Por meio da popularização e aceitação do tema, novas discussões acerca da moda sustentável foram abertas (Lee, 2009).

De fato, a indústria têxtil é uma das principais contribuintes para a geração de impactos socioambientais, devido à grande efemeridade de seus produtos e seu curto ciclo de vida, o aumento do consumo e a mídia apelativa, incentivadora do consumo. No entanto, essa mesma indústria também é um dos principais setores lucrativos no mundo atual, movimentando anualmente valores de produção, importação, exportação e consumo extremamente elevados. Abordar este tema pode nos trazer uma maior compreensão sobre as dificuldades de introduzir mudanças na produção, que se baseia no consumo excessivo, sendo muito importante a realização de estudos aprofundados sobre a sustentabilidade, produção e consumo para integrar e apoiar as transformações do setor (Berlim, 2014).

Há que considerar, também, que a maioria dos produtos disponíveis no mercado dos Estados mais desenvolvidos atualmente é importada, devido ao ciclo da produção mais econômica dos materiais e custos de processo nos países de baixos custos de produção. Os custos de produção são equilibrados com os custos de serviço, qualidade e o cronograma do mercado. Desta forma, o aspecto financeiro torna-se primordial, sendo a definição do local de produção muito importante, uma vez que influencia diretamente na lucratividade, o que muitas vezes coloca em segundo plano a cultura, o meio ambiente e a população dos Estados de origem da produção, e que as marcas tratam como custos externos às atividades organizacionais (Fletcher e Grose, 2011).

Sem planejamento e estudo das principais fontes e recursos utilizados nas indústrias, algumas atividades na produção acarretaram em sérios problemas que hoje é primordial resolver, para que as próximas gerações sobrevivam sem sofrer as consequências dos descuidos dos dias atuais (Berlim, 2014; Schulte

e Lopes, 2014).

Através da análise da produção, é possível apurar a melhor forma de reduzir os impactos socioambientais gerados ao longo do processo, sendo importante ir além da seleção dos materiais, pois há possibilidade de um alcançar uma melhor compreensão do sistema e articular de forma eficiente todas as etapas da cadeia e as pessoas que nela participam (Gwilt, 2014).

Dentre as principais estratégias sustentáveis em comum aplicáveis à indústria do vestuário, encontra-se: a redução no uso de recursos, uso de processos de baixo impacto, melhorias nos métodos de produção e programa de distribuição, minimização de impactos durante o uso do produto, expansão do ciclo de vida, e cuidado no descarte no final de vida dos produtos (Gwilt, 2014).

Diante desse contexto, muitas empresas estão criando meios de manter a produção aliada à sustentabilidade, o que além da viabilidade econômica, possibilita a valorização de sua imagem perante o público consumidor, uma vez que expor essa responsabilidade pode gerar grande retorno às empresas (Oliveira et al., 2013).

Segundo Lee (2009) com a conscientização dos consumidores que buscam produtos comercializados de maneira justa, respeitando o meio ambiente em todas as novas demandas, as indústrias estão transformando sua produção com políticas verdes, processos mais limpos, transparecendo as informações da fabricação completa, desde a escolha de matérias-primas com menos químicas, agrotóxicos, pesticidas ou de características orgânicas, a processos de beneficiamento da peça.

Sabe-se que pessoas conhecedoras e com competências estão dispostas a participar no desenvolvimento de soluções e propô-las, influenciando a opinião pública e conquistando a confiança dos consumidores. Assim, a adoção de soluções e posicionamentos sustentáveis apoiados por essas figuras públicas assume elevado valor na atratividade dos consumidores para as marcas e estes prescritores começam a ser relevantes para a evolução da moda no sentido da sustentabilidade (Kim, Kang e Lee, 2018).

Entretanto, a economia predominante sustentada no crescimento estimula na sociedade um anseio por inovação de bens materiais, o que tornou a troca de produtos constante como algo habitual, e torna o mercado um grande influenciador para o consumismo regular. A cultura do crescimento mascara para os indivíduos quais são os bens meramente superficiais, dificultando em meio a tantos produtos, fazê-los distinguir o que é realmente necessário e indispensável (Fletcher e Grose, 2011).

Para que novas peças sejam elaboradas em direção a novos padrões de uso consciente, é estritamente necessário que os designers estejam informados sobre como estas são usadas e descartadas. Há um

grande desafio para os designers em administrar os três aspectos principais dentro da moda sustentável: a sociedade, focada no direito de propriedade social; o ambiental, através da preservação ecológica, e a economia que visa a transitabilidade econômica (Gwilt, 2014).

O pensamento sustentável deve ser estabelecido desde o início da construção de uma peça de roupa, com o próprio designer incentivando processos sustentáveis e propagando um novo pensamento no modo de consumir, reafirmando o design para sustentabilidade. Partindo desse pressuposto, o uso de materiais de qualidade e o método de confecção de uma roupa são aspectos que diferenciam na durabilidade da mesma e retardam sua necessidade de substituição ou reparo, minimizando a necessidade de comprar artigos novos (Salcedo, 2014). Apesar de se verificar que as pessoas estão cada vez mais inconstantes, buscando suprir seus vazios através do consumo de moda, o fato é que também se observa alteração progressiva de comportamentos o que permitirá, num futuro próximo, atingir um nível de consumo mais sustentável (Nishimura, Schulte e Gontijo, 2019).

Sendo assim, é imprescindível que haja uma grande mudança na forma de desenhar, utilizar as matérias-primas e produzir as roupas, para que os resíduos deixem de causar tantos impactos. Para isso, é necessário refletir sobre ciclos de vida fechados, de forma que os resíduos passem a ter uma nova utilidade deixando, desta forma, de ser resíduos (Salcedo, 2014). O mapeamento do ciclo de vida permite averiguar quais os aspectos que geram impactos socioambientais na produção de um vestuário, sendo de grande valia inserir limitações desde o início da fonte de materiais, questionando os fornecedores, e certificando-se de que estes transmitem informações confiáveis (Gwilt, 2014).

Recentemente empresas brasileiras de moda iniciaram o processo de internacionalização de suas marcas e produtos, visando atingir novos mercados (Silva, Vicente e Galina, 2013) o que as conduziu a adaptarem-se ao mercado internacional. Este movimento conduziu estas empresas a integrar conceito de sustentabilidade às suas produções, dado que o consumo sustentável de moda assume já uma importância significativa. Nos últimos lançamentos de moda e nos recentes desfiles os produtos ganharam novas denominações como “produtos verdes”, “ecofashion” e “eco-design” (Berlim, 2009). As fábricas e empresas com novas estratégias e investimentos em relação à sustentabilidade e ecologia, ganham vantagens na concorrência e na aplicação de novas tecnologias (Rech e Souza, 2009).

Para Schulte e Lopes (2014), é de ordem primordial que as indústrias têxteis e de vestuário combatam e diminuam os impactos socioambientais que geram, desde o início da produção com a matéria-prima, até a fase final de descarte, através da reutilização ou a ampliação do ciclo de vida dos produtos. Isso é possível através da redução da produção de novos materiais em cada etapa da cadeia têxtil, contribuindo

para que recursos muitas vezes não renováveis sejam menos consumidos na confecção, e esta produza menos resíduos que possam vir a contaminar o meio ambiente.

Decorrente ao exposto, depreende-se que é importante encontrar métodos que combatam o desperdício e aumentem a vida útil dos produtos de moda, por meio de estudos específicos relacionando os pilares social, econômico e ambiental que são as bases da sustentabilidade. Para Manzini e Vezzoli (2005), é indispensável a análise do ciclo de vida e do impacto que o produto terá no ambiente, uma vez que é muito mais vantajoso agir com a prevenção, que solucionar problemas após os danos já gerados.

Uma das principais possibilidades de fornecer suporte para uma moda legitimamente sustentável é diminuir o alto consumo de recursos, resíduos e poluição é através da fabricação de produtos de moda com conceitos sustentáveis agregados, assim um bom projeto elaborado considerando todo o ciclo de vida do produto abrangendo do início da produção ao descarte final (Costa, Jcques e Plentz, 2014).

Todavia, além de respeitar os limites ambientais, considera-se um bom produto aquele que atende aos requisitos econômicos, tecnológicos, legislativos, culturais, prolongando o tempo de vida dos materiais, como também dos produtos. Ou seja, a solução deve ser ecoeficiente, uma vez que é economicamente viável e socialmente favorável, visando o menor impacto ambiental (Manzini e Vezzoli, 2005).

A moda sustentável é uma temática que começou a se popularizar já em meados da primeira década do século XXI. Nesta nova tendência de mercado a indústria e os consumidores buscam produtos com conceito ecológico, como o eco-design, que contempla todos os aspectos relacionados ao meio ambiente em todas as etapas do desenvolvimento de um produto visando minimizar os impactos ambientais durante todo o seu ciclo de vida, transpassando os valores sustentáveis da marca ao público (Barros, 2010).

O trajeto percorrido pelo produto mostra seu ciclo de vida, iniciando com a extração de sua matéria-prima até seu descarte final. Na ótica da sustentabilidade, tal ciclo produtivo de vida é uma relevante ferramenta de informação, considerando a trajetória de início ao fim do produto, avaliando os processos e análise do comportamento efetivo de cada fase, assinalando as melhorias e alternativas e visando a adequação produtiva de forma consciente dentro do prisma socioambiental (Nishimura, Schulte e Gontijo, 2019).

Os consumidores estão cada vez mais informados sobre os impactos negativos da economia atual baseada no consumo excessivo e na efemeridade dos produtos. Todavia, as mudanças comportamentais ocorrem de forma diferente entre os vários grupos de consumidores. Em muitos casos verifica-se indiferença pela crise ambiental, indiferença essa que pode ser motivada pelo modo cultural como foi

difundido esse comportamento consumista, em que inconscientemente o indivíduo deposita o próprio bem-estar e felicidade na aquisição de bens materiais que gera status ao usuário. O desafio está em mudar não somente o estilo de vida, mas simultaneamente, o modo de pensar. O reconhecimento dos consumidores de tais aspectos negativos é não só um obstáculo social, mas também cultural para a sustentabilidade, que muitas vezes vê essas questões banalizadas (Fletcher e Grose, 2011).

Neste mesmo entendimento, o comportamento de compra de produtos ecologicamente “responsáveis” ou que apresentam informações que “asseguram” o uso de materiais reciclados, é uma tendência recente assumida por parte de consumidores que apresentam preocupações com o ambiente e que aceitam preços mais elevados nos produtos verdes em relação aos seus equivalentes convencionais (Achabou e Dekhili, 2013). O envolvimento do consumidor na alteração do setor no sentido da sustentabilidade é fundamental pois o desperdício de materiais têxteis não é proveniente unicamente do modo de produção ineficiente, mas é igualmente ocasionado durante o uso e tratamento das peças, pelo seu descarte antecipado, ou a insensatez na realização de reparos (Gwilt, 2014).

O impacto total de um produto é difícil de ser medido devido às diferenças que caracterizam a produção, tais como o local, a legislação, a gestão ambiental, tecnologia utilizada, os materiais, entre outros (Salcedo, 2014). É fundamental abordar tais fatos num contexto social, cultural e econômico, em que a economia dos recursos adquire um novo valor (Manzini e Vezzoli, 2005).

Nota-se, também, que o processo de produção de roupas de forma que minimize a geração de resíduos não é apenas percebido entre os consumidores, como também entre empresas. Estas podem praticar uma diversidade de abordagens a fim de reduzir a eliminação de resíduos de material têxtil, entre as quais se destacam a abordagem eco-eficiente envolvendo a reciclagem e o upcycling, a abordagem *slow design* que preconiza a criação de itens destinados a uso mais prolongado e a abordagem de co-projeto, que incentiva a participação do usuário final no processo de design. Dessa forma, gera-se a oportunidade de criar uma ligação emocional e de apego entre usuário e produto, estendendo o seu período de uso (Achabou e Dekhili, 2013).

A moda sustentável é desafiadora, pois há necessidade em provar que ela não é um conceito de modismo e sim uma necessidade para o cenário ambiental futuro (Barros, 2010). Para isso, é necessário, normatizações que regulamentem o uso de matérias-primas e insumos, certificação para empresas, serviços e produtos tidos como orgânicos, verdes, livre de agrotóxicos e sustentáveis, além da implantação de sistemas de gestão ambiental nas empresas de moda sustentável (Berlim, 2009). Além disso, políticas públicas que incentivem a produção de matérias-primas orgânicas podem colaborar com

o desenvolvimento da produção de moda sustentável (Russi, Gavira e Fernandes, 2016).

Alguns autores defendem, ainda, que os produtos da área da moda continuam a contribuir para as desigualdades, devido às práticas de exploração dos trabalhadores e o uso excessivo de recursos que, por sua vez, aumenta o impacto ambiental e a geração de resíduos. Assim, o imperativo de atingir um nível de sustentabilidade crescente é reconhecido a nível mundial, mas importa aumentar o enfoque sobre o desafio negocial que a indústria da moda ainda tem que enfrentar (Wang et al., 2019).

Ao longo da presente década, as empresas devem agregar valor à sua produção através do conhecimento científico e tecnológico que priorize a preservação de recursos renováveis e não renováveis, de forma que se mantenha a capacidade de regeneração ou recriação de tais recursos num ritmo equiparado à demanda de produção. Este método permite atingir ganhos de sustentabilidade significativos em relação aos processos de fabrico convencionais, mas é fundamental que informações detalhadas sejam obtidas sobre todas as etapas da cadeia de produção têxtil, tais como: a origem, o fabrico e distribuição de matérias, a transformação destas em produtos e seus impactos negativos no meio ambiente e na saúde em todas as suas fases, inclusive no uso e descarte (Brandão, 2007).

E por fim, para um produto ser considerado realmente sustentável, para além da satisfação ambiental e de solucionar igualmente os aspectos económicos, culturais e legislativos associados aos principais métodos utilizados, importa que o produto seja fabricado com uso eficiente (e reduzido) de recursos que pressuponham, eles próprios, um baixo impacto ambiental, e que permitam a otimização do seu ciclo de vida útil e facilidade de descarte (Manzini e Vezzoli, 2005). Assim, para que um produto possa ser considerado sustentável, é necessário analisar o ciclo de vida da produção e, principalmente, constatar de que forma as melhorias implementadas numa etapa, não impactam negativamente nas seguintes (Gwilt, 2014).

Uma moda mais ética é o foco do trabalho com valorização maximizada das pessoas face à importância que o meio ambiente, o bem-estar social e o retorno financeiro assumem nas sociedades atuais, sendo muito relevante o planeamento definido, bem como o conhecimento do consumidor alvo, do mercado e das oportunidades de mercado a satisfazer (Nishimura, Schulte e Gontijo, 2019). A criação de valor social colabora para a redução do comportamento de consumo acelerado, resignificando os produtos de moda cujo estilo pode ser mais seletivo e de obsolescência mais lenta (Pal e Gander, 2018).

3.4 MATÉRIAS-PRIMAS SUSTENTÁVEIS NA MODA

Parte do valor de um produto está no seu usufruto e na capacidade de alimentar o desejo de aquisição de artigos novos, de suportar mudanças constantes que conduzam à substituição de produtos mesmo recém-adquiridos por novos, tendo o principal benefício das indústrias de vestuário estado, até ao presente, relacionado com a quantidade de vendas e o crescimento da produção global. Os produtos duráveis, com maior ciclo de vida útil, contrariam esta tendência segundo paradigmas que emergiram e se consolidaram ao longo das duas primeiras décadas do século XXI. O estímulo para a difusão do paradigma da sustentabilidade, que impõe a ideia de durabilidade, deve ser o de introduzir estes produtos como possuindo qualidade superior, pois isso lhes confere maior valor ao aumentar o seu tempo de vida útil (Manzini e Vezzoli, 2005).

A procura por materiais têxteis que apresentem funcionalidades e elevada performance vem aumentando, e isso é totalmente perceptível olhando o modo como as pessoas vivem atualmente. Mas a produção de tais materiais ainda recorre a métodos que impactam negativamente a natureza. Por isso é contínua a sondagem sobre as probabilidades de mesclar e combinar tecnologias avançadas com tecnologias de produção têxtil mais sustentáveis (Weerasinghe, Perera e Dissanayake, 2019).

Assim, visa-se dar importância ao ciclo dos materiais têxteis, que as indústrias de vestuário descartam ou estocam sem prolongar o ciclo de vida do produto e que, ao invés, poderiam ser transformados, reduzindo a produção de novos materiais e viabilizando sua utilidade para outras indústrias, e para a reciclagem, reduzindo os volumes de desperdício e de lixo (Schulte e Lopes, 2014).

Os ciclos rápidos da moda, a baixa qualidade e o uso por reduzidos períodos de tempo, são elementos que favorecem o aumento do volume de resíduos têxteis que vem causando sobrecarga ambiental (Achabou e Dekhili, 2013). Entre os impactos ambientais que o setor do vestuário pode causar estão o grande consumo de matéria-prima e energia na produção até a grande distribuição e consumo dos produtos que leva a geração de resíduos e emissões ao final de sua vida útil (Martins, Daher e Pinheiro, 2012).

Todavia, vem se buscando melhorar o rendimento produtivo enquanto se investe em melhoria do processo e do controle de qualidade, buscando novos materiais em especial com baixo impacto e fáceis de reciclar ao final da vida útil, levando em consideração que são necessários recursos sustentáveis de matérias-primas, além de eliminar problemas causados ao meio ambiente por plásticos e materiais metálicos que não se decompõem facilmente (Todor, Bulei e Kiss, 2019).

Para a implementação de uma abordagem mais sustentável numa empresa, pode-se, na produção, utilizar fibras naturais orgânicas, fibras recicladas, produção integrada e a adoção de fibras naturais

apenas. Também é uma questão de otimização sustentável, no setor do vestuário, a criação de produtos com valor sentimental, que serão descartados mais tardiamente (Hansen e Schaltegger, 2013; Martins, Daher e Pinheiro, 2012).

Em consonância, uma prática que ajuda a amenizar o problema de descarte de roupas, é a reciclagem que, contudo, exige alterações de hábitos, dos produtores aos consumidores (Achabou e Dekhili, 2013).

Tratando-se de uma abordagem mais sustentável, as principais matérias-primas na indústria têxtil, atualmente, são o algodão e o poliéster que juntos constituem cerca de 80% do mercado mundial têxtil e moda; as fibras do cânhamo, linho e lyocell constituem uma reduzida parte das vendas, assim como o algodão orgânico e o algodão com baixa química (Duarte, 2011).

Mesmo sendo as principais fibras o algodão e o poliéster, a tendência para o futuro é a utilização de sobras de alimentos, fibras de plantas variadas, reciclagem de roupas e tecidos descartados. A partir da necessidade atual e futura de propostas que considerem melhorias ecológicas, novas fibras têxteis ecologicamente corretas estão sendo desenvolvidas para minimizar resíduos e para facilitar a reutilização dos mesmos (Urbano, 2015).

Assim, prevê-se a opção pela produção de uma grande variedade de fibras em pequenas quantidades que, embora semelhantes à fibra do poliéster ao nível da performance, implicam a diminuição do consumo de recursos, permitindo a diversificação e a descentralização da produção de materiais têxteis bem como a geração de empregos locais, com impacto direto sobre a sociedade e no meio ambiente quer local quer global (Duarte, 2011), conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Fibras alternativas e seus benefícios (Elaborado com base em Duarte, 2011).

Fibras Alternativas	Benefícios
Fibra de Lã orgânica	As ovelhas da criação pastam em solos não tratados com pesticidas; não são banhadas em soluções químicas o que minimiza o impacto na água.
Fibra de Seda	As amoreiras plantadas para servirem de alimento aos bichos-da-seda requerem menores quantidades de fertilizantes e pesticidas do que o algodão; as árvores contribuem para o processo de manutenção da qualidade do ar; os detergentes utilizados para remover a goma das fibras são de baixo impacto.
Fibra de Algodão orgânico	Utiliza menor quantidade de água; não utiliza fertilizantes químicos e reguladores de crescimento.
Fibra de Linho	Pode ser cultivado sem recursos químicos; pode ser cultivado em solo infértil para alimentos e em solos contaminados por metais pesados.
Fibra de Cânhamo	Controle natural de pragas e ervas daninhas; crescimento rápido; alta produtividade; pode ser substituto do algodão e fonte de madeira para uso na indústria do papel.
Fibra de PLA (Ácido poliláctico)	100% derivado de fontes renováveis anualmente: milho; poupança de energia; poucas emissões de dióxido de carbono; fios possuem toque frio, suave e possuem alta maleabilidade.
Fibra de Bambu natural	Rápido crescimento; renovável; não utiliza pesticidas, fertilizantes ou aditivos químicos; propriedades antibacterianas e absorventes; toque macio; 100% biodegradável; características termodinâmicas; não utiliza aditivos químicos.
Fibra de Soja orgânica	Biodegradável; antibacteriana; os resíduos podem ser utilizados na alimentação de animais.

As questões e percepções ambientais associadas às fibras variam com as avaliações e comparações. Com a descoberta de novos métodos de produção de baixo impacto surgem novas possibilidades para modificar o atual cenário poluidor da indústria da moda (Duarte, 2011).

Para melhor percepção dos aspectos ambientais da fibra é adequado fazer um estudo do ciclo de vida do produto, considerando a produção (quantidade de água, energia, pesticidas, fertilizantes), confecção do produto (energia, água, gases, óleos, fibras), distribuição (gases, uso de combustíveis), utilização (número de lavagens que resiste, água, produtos químicos para lavagem, deformidade) e descarte final (poluição de solos e rios). No setor do vestuário, na parte da confecção, o principal resíduo sólido gerado são aparas de tecido, que são descartadas em aterros ou a céu aberto, afetando diretamente a natureza (Duarte, 2011).

Materiais têxteis descartados em aterros ou incinerados geram impactos negativos ao meio ambiente, sendo importante encontrar soluções inovadoras que valorizem tais resíduos, para que seja possível minimizar a amplitude do impacto ambiental. Neste sentido é necessário que sejam implementadas algumas ações de natureza econômica, social e ambiental como, i) definir formas de descarte de resíduos ao final de vida útil; ii) planejar novos produtos a partir de materiais com maior tempo de vida útil; iii) detectar instituições internas e externas que possam atuar na recuperação prática dos resíduos (Todor, Bulei e Kiss, 2019).

Os tecidos ecológicos e o reaproveitamento dos resíduos têxteis são uma orientação possível para as marcas no sentido de adotarem matérias-primas que se alinham com as necessidades ambientais e sociais, que podem ser adaptadas às demandas da indústria e atendam aos anseios do consumidor que busca produtos com o menor impacto ambiental possível (Konzen e Schulte, 2011).

No caso da reciclagem, é possível integrar matérias-primas aumentando continuamente o curso de refugos no sistema de produção (Rogetzer, Silbermayr e Jammerneegg, 2018). Neste sentido, é fundamental adotar estratégias de desenvolvimento sustentável na indústria da moda, para direcioná-la a formas sustentáveis, proativas e competitivas (Wang et al., 2019).

3.5 A SEDA

A fibra da seda é obtida a partir de casulos de bicho-da-seda, que se transformam em um filamento contínuo, sendo uma fibra natural de origem animal profundamente valorizada devido às suas características como brilho, elasticidade, absorção e pH neutro (Sayeg e Baruque-Ramos, 2014). É considerada uma fibra ecológica por causar poucos danos ao meio ambiente, envolver poucos fertilizantes e praticamente nenhum inseticida (Pennacchio, 2016).

A seda atribui sofisticação e elegância aos produtos, além dos atributos que a destacam em relação às outras fibras. A seda mais utilizada é a de amoreira, representando 90% do consumo mundial. É uma fibra protéica produzida pelo bicho-da-seda (*Bombyx mori*) que se alimenta exclusivamente de folha de amoreiras (Misachi, 2017).

A produção dos casulos, assim como todas as atividades envolvidas no processo, é chamada de sericicultura e normalmente é realizada em pequenas propriedades, com poucos maquinários e baixa tecnologia e está sujeita as variações climáticas e econômicas, o que faz dela uma produção de matéria-prima de baixo impacto ambiental, proporcionando que os tecidos de seda possam estar dentro das possibilidades de uma produção de moda mais sustentável, além de contribuir para um sistema industrial saudável (Barcelos et al., 2012; Panucci-Filho, Chiau e Pacheco, 2011), além de ser uma alternativa na geração de renda para muitas famílias da área rural (Pennacchio, 2016).

Com uma tecnologia limitada e considerando a manutenção dos casulos muito frágil, é uma produção que exige pouca mas delicada mão-de-obra, o que reduz a mecanização dos processos e as condições edafoclimáticas que limitam a produção a regiões com clima e temperatura favoráveis. E quanto menor for a área de produção de casulos, melhor é o cuidado com a plantação, tratando-se de adubo e manejo

por exemplo, e, por consequência, melhor é o rendimento da produção (Amorim et al., 2006; Panucci-Filho, Chiau e Pacheco, 2011), que além de economicamente viável está proporcionando renda mensal satisfatória para o agricultor e também uma opção para a diversidade de exploração agrícola para as pequenas e médias propriedades (Cirio, 2013), fornecendo matéria-prima de alta qualidade e sustentável para as indústrias têxteis (Pennacchio, 2016).

Entre as vantagens da produção estão o baixo risco, o baixo capital de giro, a cooperatividade com a indústria (principal fornecedor de larvas e mudas de amoreiras e comprador dos casulos), voltada para o comércio internacional, além de ser considerada como produção correta, limpa e econômica. A atividade é uma das principais alternativas para diversificação de culturas nas pequenas propriedades rurais de agricultura e agropecuária familiar (Cirio, 2014) e, ainda, por ser uma atividade de trabalho intensivo, que ajuda a manter a população rural empregada, evita a migração para as áreas urbanas e assegura a remuneração familiar necessária (Pennacchio, 2016).

No Brasil a produção da seda é uma atividade integrada, indústria-sericultor, incluindo o cultivo da amoreira (*Morus sp.*), e a produção, a começar na obtenção dos ovos até o cultivo das lagartas do bicho-da-seda no campo (Santos et al., 2016).

O sistema integrado, envolve a empresa de fiação no qual pretende explorar determinada região e procurar os produtores locais para constituírem uma parceria, além do governo no caso do Estado do Paraná. As estacas de amoreira, a produção e distribuição das lagartas de terceira idade para os sericultores conveniados, é de responsabilidade da empresa, que ainda garante a compra dos casulos a preço de mercado (Santos et al., 2016).

Por conseguinte, os sericultores estabelecem um convênio com a empresa produtora de seda, passando a depender dela a compra das lagartas e no apoio ao cultivo das amoreiras e na produção dos casulos, que posteriormente são vendidos a essa empresa. O governo, por sua vez, cria linhas de empréstimos por meio de programas de crédito para a sericultura para aqueles que querem iniciar na atividade (Santos et al., 2016).

O sistema da cadeia de valor da seda inicia com a postura de ovos e termina na aquisição e uso de peças de seda pelos consumidores, como se observa no fluxograma da Figura 3.1.

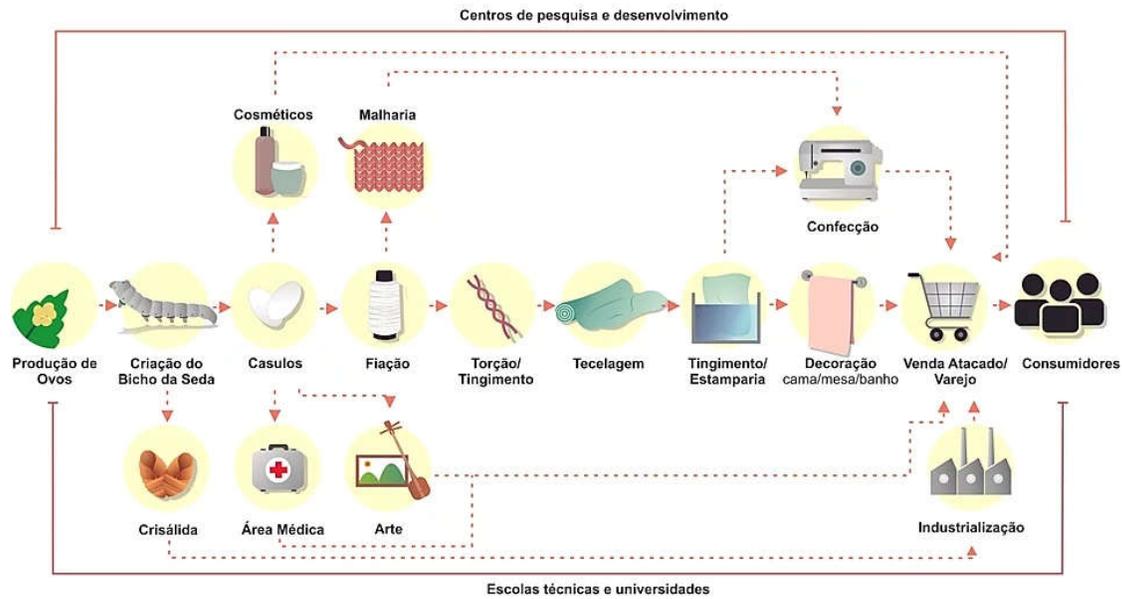


Figura 3. 1- O sistema da cadeia de valor da seda (Abraseda, 2018a).

Ademais, para realizar o manejo da produção de seda de forma adequada, é preciso conhecer o ciclo de vida do bicho-da-seda que ocorre em quatro estágios, ovo, lagarta, crisálida e mariposa, que desempenham funções distintas em cada estágio do ciclo (Panucci-Filho, Chiau e Pacheco, 2011), assim como o cultivo das amoreiras, no qual as folhas são utilizadas na alimentação do bicho-da-seda e segue as diretrizes de institutos de pesquisa que elaboraram ao longo dos anos a melhor metodologia para a plantação. Majoritariamente, as amoreiras são cultivadas como arbustos ou árvores, e podem crescer em variados tipos de solo, necessitando de exposição suficiente ao sol, insumos orgânicos e irrigação satisfatória, assim como devem ser podadas duas vezes ao ano. Se bem cuidadas, podem durar até 25 anos, com colheita das folhas cinco vezes ao ano (ISC, 2013).

A amoreira, cujas folhas são a fonte única de alimento do bicho-da-seda, requer certos cuidados, a começar pelo preparo do solo para a plantação das mudas. O plantio deve ser realizado no período de inverno e, para isso, as varas são cortadas com 20 a 30 cm de comprimento e é importante que as mudas plantadas sejam de bom rendimento em massa foliar, pois proporciona maior produtividade por hectare de terra. Para aumentar e melhorar os brotos da amoreira também é necessário que se faça a poda, que a partir do segundo ano é dividida em talhões (ver Figura 3.2). A adubação também é fundamental para que as folhas da amoreira sejam mais nutritivas para a alimentação dos bichos, resultando em ganho na qualidade da seda (Oliveira, Santos e Borowiecz, 2017).



Figura 3. 2- Plantação de amoreiras (Arquivo da autora, 2017).

As amoreiras são plantas rústicas que se submetem às podas frequentes pelo que dificilmente são atingidas por pragas ou doenças. Contudo, se estas ocorrerem, isso interfere diretamente na qualidade das folhas e dos casulos. Por isso, é necessário que haja inspeção contínua e muito cuidado no controle químico destes agentes para não gerar intoxicação e morte das lagartas, uma vez que estas se alimentam diretamente das folhas (Zunini et al., 2008). Após a colheita, as folhas ficam armazenadas em um depósito junto ao barracão (ver Figura 3.3), sendo de seguida direcionadas para a alimentação dos bichos-da-seda que se encontram em plataformas elevadas ou camas.

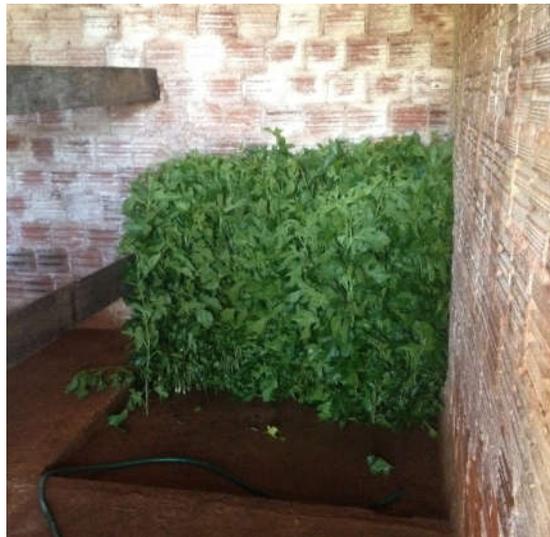


Figura 3. 3- Depósito folhas de amoreiras (Arquivo da autora, 2017)

A semente saudável é o ponto principal na sericultura, pois a falta de saúde afeta diretamente a produtividade de maneira negativa, em que a semente fica vulnerável à disseminação de patógenos como

protozoários, fungos, bactérias e vírus que diminuem a renda na produção. Assim, a semente livre de doenças e saudável, bem como sua disponibilidade em quantidades adequadas, é fundamental para a viabilidade produtiva com qualidade. Para produzir sementes de qualidade, é necessária a adoção de métodos científicos de produção de ovos, desde a criação de culturas de sementes até a incubação do ovo (ISC, 2013).

O primeiro estágio do ciclo é o ovo, que possui cerca de 1 mm de comprimento, 1 mm de largura, 0,5 mm de espessura e tem formato oval e achatado. Após o período de dormência que dura de 7 a 21 dias, há a eclosão do ovo dando início ao estágio larval (ver Figura 3.4). Inicialmente a larva é de coloração preta ou marrom e pesa entre 0,5 a 0,6 mg chegando ao final do estágio, após 24 a 28 dias, com 10.000 vezes mais peso – 5 a 6 gramas (Aveiro, 2011; Zunini et al., 2008).

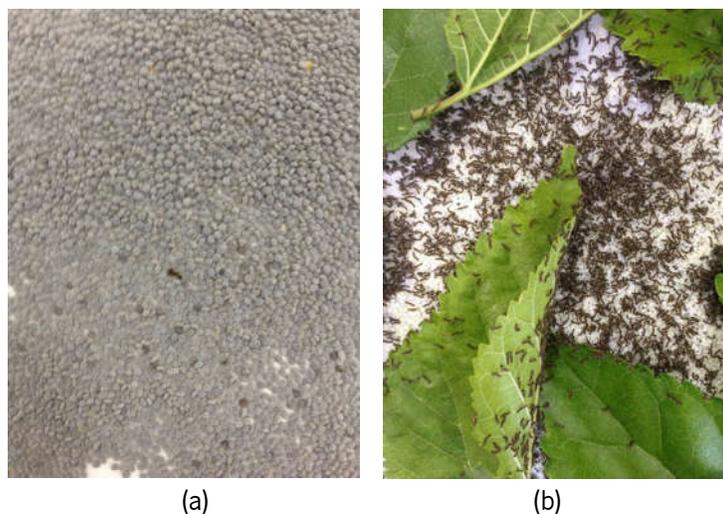


Figura 3. 4- (a) Ovos do bicho-da-seda; (b) Larvas do bicho-da-seda (Arquivo da autora, 2017).

Durante toda a segunda fase do ciclo de vida, as larvas passam por 3 a 5 mudas/idades que variam de acordo com a espécie e suas condições edafoclimáticas. No Brasil as larvas passam por quatro mudas em idades diferentes (Zunini et al., 2008). Na Figura 3.5 pode observar-se a alimentação dos bichos na terceira idade.



Figura 3. 5- Disposição e tratamento dos bichos-da-seda nas camas de criação (Arquivo da autora, 2018).

As mudas/idades ocorrem em um período de repouso, onde cessam a alimentação que é exclusivamente constituída por folhas de amoreira (Zunini et al., 2008). Na última idade a lagarta do bicho-da-seda, após atingir o seu maior peso, o que leva aproximadamente 28 dias, encerra sua alimentação para subir nos bosques e começar a desenvolver o seu casulo (emboscamento), o que demora cerca de 3 dias, podendo os casulos serem retirados para comercialização após 5 dias (ver Figura 3.6). Após a criação do casulo a lagarta inicia sua metamorfose para mariposa, que dura de 3 a 4 dias (ISC, 2013; Zunini et al., 2008).



Figura 3. 6- Casulos nos bosques (emboscamento) (Arquivo da autora, 2018).

Após a fase do emboscamento, realiza-se a limpeza dos casulos com auxílio da peladeira e em seguida processa-se a seleção e limpeza dos casulos, antes de embalá-los para vender (ver Figura 3.7).



Figura 3. 7- Limpeza e seleção dos casulos (Borowiecz, 2018).

O processo de industrialização do fio de seda, começa pela classificação e separação dos casulos que são separados em duas classes: a primeira, formada por casulos limpos, com forma perfeita, sem grandes manchas, e com crisálidas vivas; e a segunda classe, que considera os casulos que apresentam defeitos, manchas e/ou irregularidades na forma e na casca, furos ou deformidades, duplos e refugos, conforme se vê na Figura 3.8. Os casulos duplos que são os de grande tamanho, mal formados e que possuem duas ou mais crisálidas. Para além destas duas classes, podem ser encontrados casulos que apresentam flacidez, pegajosidade, deformidades, que foram amassados e possuem furos. Estes são classificados como refugo e podem ser eliminados ou reaproveitados (Aveiro, 2011).

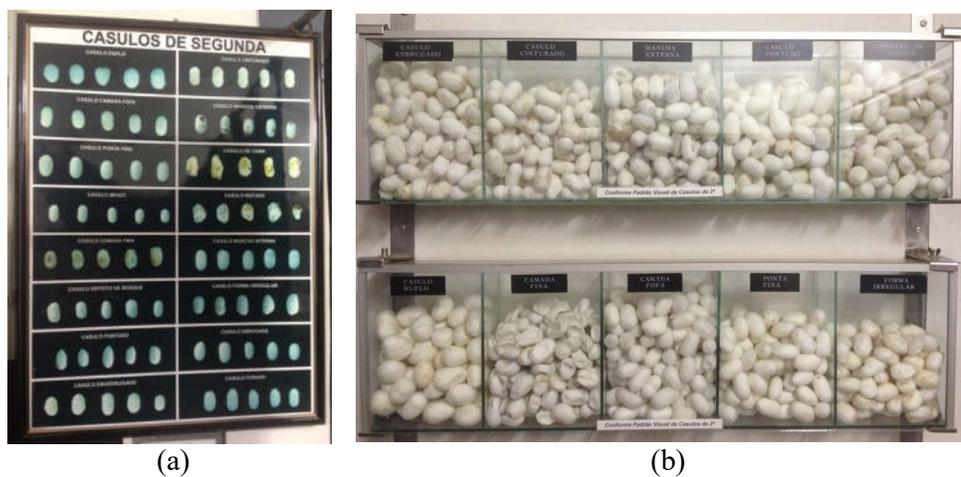


Figura 3. 8- (a) Tabela de classificação de casulos de 2ª; (b) Amostras de casulos (Arquivo da autora, 2017).

Após a classificação e separação, os casulos seguem para o processo de secagem, que ocorre antes da transformação das crisálidas em mariposas, e visa evitar a conclusão da fase de metamorfose e, conseqüentemente, a eclosão da mariposa e a perfuração do casulo, de forma a conservar o valor comercial da fibra e manter a qualidade e o estado dos fios. A secagem ocorre em uma temperatura entre 125 a 130 graus e ao longo do processo, que dura de 6 a 7 horas, a temperatura varia e diminui gradativamente. Ao fim desse processo os casulos são armazenados por cerca de duas semanas para estabilizar a sericina (ver Figura 3.9) e, no fim da secagem, ocorre uma nova seleção dos casulos (Cunha, 2007).



Figura 3. 9- (a) Secagem dos casulos; (b) Armazenagem dos casulos (Arquivo da autora, 2017).

A etapa seguinte é a limpeza, na qual os casulos passam pela peladeira para retirar a anafia (primeiros fios que o bicho da seda produz). Seguidamente os casulos são cozidos em água quente e sob pressão (cozimento automático) para amolecer a goma da sericina por aproximadamente 20 minutos e assim facilitar as etapas de desenrolamento e fiação. Após este processo ocorre uma nova seleção, agora dos casulos pós-cozidos, conforme se observa na Figura 3.10. Os casulos que apresentem manchas, deformidades ou sujidade são destinados para a fiação de fios de qualidade levemente inferior (Aveiro, 2011).



Figura 3. 10- (a) Seleção de casulos; (b) Cozimento dos casulos (Arquivo da autora, 2017).

A seguir ocorre a fiação, na qual o fio de seda sem torção concentrada e com a goma desintegrada, é estruturado através da quantidade necessária de fios que são removidos de casulos por meio das máquinas fiandeiras automáticas. A formação do fio de seda é obtida pelo desenrolamento de casulos na quantidade necessária para obter a espessura de fio desejada (ISC, 2013).

O processo de fiação requer muito cuidado por parte do trabalhador, pois existe o risco do filamento do casulo quebrar constantemente e o fiador tem o dever de anexar de forma correta o filamento fresco que é conservado pronto na área de reserva (estoque da máquina). A exceção ocorre com as máquinas de fiação automáticas muito utilizadas atualmente, que contêm um sistema automático para executar a função de pegar os casulos durante a quebra, como se observa na Figura 3.11 (ISC, 2013).



Figura 3. 11- Máquina de fiação automática (Arquivo da autora, 2017).

Em seguida, os fios vão para a penúltima etapa onde são repassados para outro carretel, resultando em meadas (ver Figura 3.12). Por fim, é realizada a torção do fio, durante a qual os fios são torcidos de acordo com a qualidade final que se pretenda. Este último processo pode ou não ser aplicado ao fio (ISC, 2013).



Figura 3. 12- Etapa de repasse do fio em meadas (Arquivo da autora, 2017).

Os principais produtos da indústria de seda são os fios de seda. Contudo, são também comercializados

e exportados casulos de bicho-da-seda, seda crua (não fiada) e fios de desperdícios de seda em menores quantidades. A produção total da seda equivale a menos de 0,2% da produção mundial de fibras têxteis. Existente em cerca de 60 países, os principais produtores estão nos países asiáticos. No Ocidente, o Brasil é o único a produzir em escala comercial (ISC, 2013).

Na indústria da seda está integrada a agricultura, o artesanato e atividades têxteis, e a qualidade do produto final está dependente de cada uma dessas etapas, o que impõe cuidados minuciosos e competência em todas as tarefas que são executados ao longo de todos os processos que ocorrem na cadeia de valor, sejam eles executados nos domínios privados ou governamentais que estruturam a indústria da seda (ISC, 2013).

Outro aspecto relevante da produção de seda é o seu contributo para evitar o êxodo rural, fixando as famílias nas produções pela geração de renda que lhes oferece condições de vida e segurança no trabalho. O êxodo rural tem como consequência o abandono das terras e das atividades agrícolas, de que resulta um maior número de desempregados e um crescente número de habitantes sem lar definido nos centros urbanos. Já a produção familiar rural da seda tem como benefícios um maior número de criadores e uma maior produtividade em toneladas de casulos verdes. A sericultura proporciona um desenvolvimento sustentável devido ao aspecto social e por possuir uma atividade de baixo impacto no meio ambiente (Fernandez et al., 2005; Panucci-Filho, Chiau e Pacheco, 2011).

No entanto, mesmo sendo considerada uma atividade de baixo impacto, a sericultura pode impactar o meio ambiente de diversas formas, sobretudo na fertilização de sua produção (Oliveira, 1996). A maior parte do impacto ambiental da sericultura está ligada à produção de casulos, à insuficiência na infraestrutura agrônômica, aos suprimentos elétricos específicos e à irrigação. Deve-se encontrar uma solução para esses impactos, para que se possa otimizar a eficiência da produção de casulos, que será a produção de matéria-prima para o produto têxtil seda (Barcelos et al., 2012; Nieminen et al., 2007).

Uma maneira de aumentar a sustentabilidade no contexto industrial da produção da seda é a Análise de Ciclo de Vida (ACV), uma ferramenta que avalia o potencial de impactos ambientais em todas as fases do ciclo de vida do produto têxtil. É interessante a utilização da ACV para obter uma produção de seda mais sustentável do que já é, afinal. E isto porque ainda há problemas e impactos ambientais na produção da seda, como a decomposição de casulos secos ou as emissões causadas pela fertilização do campo de plantação das amoreiras, entre outras (Barcelos et al., 2012; Nieminen et al., 2007).

Pesquisas atuais já estão objetivando a utilização da seda e seus efluentes (de processos produtivos têxteis), em áreas como medicina, cosmética e farmacêutica, a fim de agregar valor à seda, tornando-a

central em produtos de maior valor acrescentado do que os da indústria têxtil (Giacomin, Laktim e Baruque-Ramos, 2016). Nota-se que no contexto da produção, há otimismo sobre o futuro da seda, já que há maior preocupação referente ao uso de produtos mais duráveis e de maior valor acrescentado, colocando a seda em evidência neste nicho (Giacomin et al., 2017a), o que pode contribuir para incentivar ainda mais a produção sericícola nacional.

É importante salientar a relevância da seda na indústria têxtil, considerando que os têxteis feitos da fibra de seda estão presentes em todo o mundo (Misachi, 2020) e, por mérito de suas características como brilho e textura, tornou-se produto de favoritismo para muitas pessoas de poder aquisitivo. A seda era muito cobiçada, sendo o item mais lucrativo no decorrer da rota da seda, o que propiciou o aumento da sua produção que até nos dias atuais é mantida com métodos tradicionais, em paralelo com os métodos mais modernos (Wee, 2017).

A seda é extremamente valorizada e consumida na China, principal mercado da seda e na Índia, onde se destacam os sarees de seda (Misachi, 2017). Todavia, a seda está em ascensão, presente em várias coleções de moda no Brasil, difundindo-se pela mão dos designers, artistas e ateliês de moda (Abraseda, 2018b).

3.6 CENÁRIO DA PRODUÇÃO DE SEDA NO BRASIL

A seda foi introduzida no Brasil, como atividade sericícola, no século XIX, no reinado de D. Pedro II, especificamente em 1848, inicialmente no Rio de Janeiro, com o objetivo de produzir fio e tecidos de seda. A primeira indústria brasileira de seda instalou-se no município de Itaguaí, e era denominada Imperial Companhia Seropédica Fluminense (Pádua, 2005; Porto, 2014).

Posteriormente, em 1912, a atividade sericícola expandiu-se para Minas Gerais, com a criação da 1ª Estação Experimental de Sericultura, no município de Barbacena, por iniciativa do governo federal. Já no século XX, a sericultura se firmou como atividade agrícola e industrial no estado de São Paulo, onde encontrou circunstâncias propícias, se destacando no cenário agropecuário (Porto, 2014).

Na década de 1930, no século passado, foi fundada a colônia japonesa na cidade de Bastos, onde foi instalada a organização japonesa denominada Federação das Cooperativas Imigratórias (Brazil Takushoku Kumiai). Esta companhia colonial, junto a outras duas, a Kaiko (Kaigai Kogyo Co.) e a Tozan, eram conhecidas como “Os Três Poderes da Colônia Japonesa” e colaboraram para fomentar a imigração japonesa, tendo introduzido experiências com a criação do bicho-da-seda. Os primeiros casulos

dessas experiências foram vendidos à Indústria de Seda Nacional S.A. com apoio do Governo do Estado de São Paulo (Bratac, 2016; Porto, 2014). Em 1940 surge a Fiação de Seda Bratac Ltda, nome criado a partir do nome da empresa inicial, a **Brazil Takushoku Kumiai** ou Sociedade Colonizadora Brasileira, que em 1957 passou a designar-se como Fiação de Seda Bratac S.A. (Bratac, 2016).

No Paraná, a primeira cidade a receber a sericultura foi Cambará, no ano de 1932. Devido ao crescimento da atividade na década de 1940, e diante das dificuldades de exportação (dificultadas pela precariedade das estradas) o núcleo de Bastos-SP, com produção anual de 25 toneladas de casulos, decide implementar a fiação de seda (Bratac, 2016; Porto, 2014). Nos anos de 1960, com incentivos de indústrias paulistas, começou a desenvolver-se a criação comercial do bicho-da-seda na região norte do Estado do Paraná, principalmente na cidade de Ibaiti (Pádua, 2005).

A partir da década de 1970 a sericultura começou a se difundir no Paraná por meio da instalação de outras fábricas e investimentos. Em 1972 foi instalado na cidade de Cornélio Procópio, no estado do Paraná, a Kanebo Silk do Brasil Indústria de Seda e, neste cenário, o Paraná passa a integrar o sistema cooperativista participando da cadeia produtiva da seda através da COCAMAR (Baltar C. e Baltar R., 2016; Bratac, 2016).

A fábrica de Bastos instala-se no estado do Paraná, na cidade de Londrina, em 1974, para desenvolver a criação do bicho-da-seda e produção do fio de seda, fixando a Fiação de Seda BRATAC S.A., a maior produtora e exportadora ocidental de fios de seda (Bratac, 2016).

A produção nacional, que se concentrava até 1980 em São Paulo, deu início à migração para o Paraná devido à falta de incentivo no Estado paulista (Cirio, 2013). Na safra de 1985/86 o Estado conseguiu ultrapassar a produção dos outros Estados, tornando-se o maior produtor nacional de casulos verdes (Pádua, 2005).

O Brasil é o único país produtor de fio de seda em escala comercial no ocidente (Baltar C., Baltar R., 2016; Giacomini et al., 2017b), em que aproximadamente 90% dos fios de seda são exportados como fio de seda crua, com baixo valor acrescentado. A centralização do comércio da seda brasileira em artigos de baixo valor agregado como o fio de seda crua, tem reduzido a competitividade da seda produzida no Brasil, o que causou a queda de sericultores paranaenses, que de 7.914 em 1988, passou para aproximadamente 2.000 famílias em 2015 (Giacomini, 2018).

O governo do Paraná, ao longo dos anos, passou a incentivar a produção, bem como disponibilizar recursos para os pequenos produtores. Outro fato favorável foi a excelente adaptação climática do bicho-da-seda nas regiões paranaenses (Cirio, 2013).

Apesar do Estado do Paraná ter uma produção de seda notável, dados da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento demonstram que na safra 2009/2010 houve uma queda de 357 toneladas em relação à safra de 2008/2009, repercutindo em uma queda de 8%, sendo que desde a safra 2006/2007 a produção de casulos verdes reduziu 46% (Cirio, 2013).

Após esse período de perda de espaço, a cultura do bicho-da-seda recupera-se no Estado do Paraná graças à retoma da demanda mundial de fio de seda, tendo em vista que a maior parte da produção paranaense é destinada à exportação para o Vietnã, a França, a Itália e o Japão principalmente (Cirio, 2018).

O município com maior representatividade é Nova Esperança, representando 12% do total onde a sericicultura está instalada, 19% dos sericultores, 23% dos barracões, 24% da área de amoreira e 26% da produção total do Estado. O município faz parte da maior região ocidental que produz casulos de bicho-da-seda, denominada Região do Vale da Seda (Cirio, 2018).

De acordo com as projeções oficiais, a região tem capacidade para aumentar a produção em 50% nos próximos anos, podendo atingir mais mil toneladas por safra. Na safra de 2015/2016 o Paraná produziu 2.195 toneladas de casulo, representando 86% da produção nacional. Apesar das áreas de cultivo terem diminuído de 15 mil para 4 mil hectares em oito anos, a produtividade aumentou rendendo cerca de 556 quilos por hectare. Isto, devido à combinação de pesquisa, investimentos em tecnologias e máquinas novas, que reduzem o tempo de retirada dos casulos de 4 horas para 15 minutos. O cenário atual estabelecido é de que se produz mais em propriedades menores (Cirio, 2016; SEAB, 2015).

Na safra de 2016/2017 a produção do Paraná representou 83,28% da produção brasileira de seda (Cirio, 2017), sendo que a produção foi de 2.471.959,16 kg. São Paulo teve uma produção de 349.312,95 kg e Mato Grosso do Sul teve uma produção de 147.577,50 kg de casulos, que foram vendidos à empresa de fiação, totalizando uma produção brasileira total de 2.968.849,61 kg, como se observa na Tabela 3.

Tabela 3 - Produção de casulos no Brasil, safra 2016/2017 (Bratac, 2017)².

TOTAL ESTADO DO PARANÁ	2.471.959,16 kg
TOTAL ESTADO DE SÃO PAULO	349.312,95 kg
TOTAL ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL	147.577,50 kg
Total Geral Bratac	2.968.849,61 kg

A sericicultura é uma atividade agropecuária de casulos de bicho-da-seda para exploração comercial.

² Renata Amano - Diretora Executiva da Fiação de Seda Bratac s.a. Informação concedida por contato digital, disponibilizada por e-mail no dia 18 de setembro de 2017.

Variáveis incontroláveis e imprevisíveis afetam na produção, como o clima e a economia, por exemplo, que coloca em risco a lucratividade do agricultor (Panucci-Filho, Chiau e Pacheco, 2011).

Em nível mundial, o Brasil está em quinto lugar na produção de seda (ISC, 2018). O Paraná possui boas condições climáticas para a atividade da sericultura durante dez meses do ano, gerando renda satisfatória para as pequenas propriedades (Meneguim et al., 2007). Sendo assim, a sericultura acontece em sua maioria no noroeste do Estado, e é uma atividade que requer recursos humanos, técnicas e materiais e pode otimizar um desenvolvimento sustentável (Cirio, 2014). A sericultura paranaense é essencialmente desenvolvida por pequenos e médios agricultores com mão-de-obra familiar.

Devido ao processo de mecanização, muitos sericultores permanecem na atividade sericícola, pois há um certo alívio do trabalho braçal. As novas tecnologias introduzidas no setor auxiliam o desenvolvimento da atividade (Giacomin et al., 2017b), mas estas ainda precisam ser difundidas e alcançar a maioria dos sericultores.

Nota-se também que o Governo do Paraná tem um importante papel como incentivador da modernização das atividades por meio de programas que repassam máquinas e equipamentos para associações (SEAB, 2015).

A produção decorre num período de nove meses, entre setembro e maio, geralmente, quando há condições climáticas agradáveis à lagarta, e em que os criadores cuidam de seus alimentos, as folhas de amoreira, um trabalho que exige paciência e delicadeza. De junho a agosto, quando o tempo não é propício para a produção de casulos de bicho-da-seda, os criadores, para garantir maior independência financeira, ainda atuam em outras atividades paralelas (Cordeiro, 2014).

Além disso, acrescenta-se que, a produção de seda favorece o desenvolvimento sustentável do país, considerando primordialmente seu aspecto social, seguido do baixo impacto ambiental (Pennacchio, 2016). E ainda, mesmo com o declínio de anos atrás, a produção de seda tem se apresentado próspera no Brasil, através de sua rentabilidade como caminho à fixação de famílias no campo (Giacomin, 2018).

3.7 A IMPORTÂNCIA DA SEDA PARA O SERICULTOR

O usufruto dos recursos disponíveis para produtores locais tem se fortalecido no Brasil através do desenvolvimento regional sustentável (Garcia, Oliveira e Pereira, 2011). O progresso sustentável e a qualidade de vida da população com projetos preventivos, de inclusão social e cultural é o principal desafio para as políticas públicas municipais, que visualizam o êxito através da cooperação entre poder

público e a comunidade, para que estas sejam favorecidas pelas ações socioambientais (Shiohara e Séllos, 2012).

A economia solidária cria possibilidade de desenvolvimento econômico em pequenas regiões, evitando o êxodo rural. Dá preferência sempre ao interesse coletivo ao invés do individual, prevê uma organização tanto para a produção quanto para a comercialização, pois, onde há baixo desenvolvimento tecnológico e poucos recursos, as atividades auto-sustentáveis são fundamentais para a economia. Um projeto auto-sustentável é um projeto onde a população se envolve e otimiza a produção de acordo com seu envolvimento e esforço integrado com uma economia solidária, o comércio justo e apoio acadêmico. Esse projeto se concretizou em Nova Esperança - PR com a Artisans Brasil (Pereira et al., 2009).

O cooperativismo – união de pequenos produtores – confere a lucratividade e competitividade no mercado. A Vila Rural em Nova Esperança é um exemplo constituído no ano de 2000, e já em 2006 se criou outro projeto, em Maringá, a Seda Justa, para orientar produtores a otimizarem sua produtividade e conhecer e adotar os princípios do comércio justo. Além dessas, a Cooperativa dos Produtores de Artesanato de Seda Ltda, produz e exporta cachecóis de seda, agregando valor aos produtos na visão dos agricultores simples e rurais. Esses projetos otimizam um desenvolvimento sustentável na região do noroeste do Paraná (Pereira et al., 2009). Como afirmam Pereira et al. (2009, pág. 59), “Quando há crescimento com responsabilidade, não gera apenas renda, se cria condições sólidas para o desenvolvimento”.

No noroeste do Estado do Paraná, redes de cooperação entre as pequenas empresas têm se formado devido ao desenvolvimento regional sustentável que colaboram para a inserção do Projeto Vale da Seda, que busca a concentração da cadeia produtiva da seda (Garcia, Oliveira e Pereira, 2011). Foi ainda estabelecida parceria com a Incubadora Tecnológica de Maringá, no Estado do Paraná, apoiada por docentes e discentes da Universidade Estadual de Maringá com o intuito de estudar os produtos originários do Vale da Seda e aprimorar a qualidade dos casulos, assim como o lucro dos artesãos (Incubadora Tecnológica de Maringá, 2016).

Nova Esperança, localizada no Estado do Paraná, é o município inserido no Vale da Seda de maior produção de casulos de bicho-da-seda no ocidente, sendo reconhecida nacionalmente como a Capital da Seda (Pereira et al., 2009). A administração pública municipal instituiu o projeto “Seda Justa” para colaborar com ações socioambientais e incentivar a produção local. O projeto uniu áreas de intervenção distintas, tais como a indústria, o meio ambiente, a agricultura e a assistência social. Por meio deste vínculo, os agricultores tiveram auxílio na produção, otimizando os materiais e reaproveitando casulos de baixa qualidade possivelmente descartados, gerando maior renda no chamado “comércio justo”

(Shiohara e Séllos, 2012).

O Projeto “Seda Justa” destaca-se como alternativa para reaproveitamento dos casulos de baixa qualidade e não-comercializados, pois são conduzidos para fiação e tingimento em uma indústria em Maringá no Estado do Paraná, que distribui o fio acabado com menor custo para idosas da Vila Rural de Nova Esperança que produzem cachecóis, e destes obtêm uma renda (Shiohara e Séllos, 2012).

A sustentabilidade está aliada ao Comércio Justo, que visa beneficiar os pequenos produtores, direcionando-os para a otimização da produção e inserindo-os no mercado. Diversas comunidades podem ser favorecidas ao ampliarem a produção, através da união do governo e instituições privadas, que se associem a políticas de desenvolvimento e a economia solidária no comércio justo. Consequentemente, a renda destes produtores locais é expandida, como pode ser observado na Vila Rural de Nova Esperança, com o projeto Seda Justa e a Criação da Cooperativa Artisans Brasil (Pereira et al., 2009).

A administração municipal de Nova Esperança no ano de 2000 criou o projeto Vila Rural, para o qual adquiriu uma extensa propriedade e a direcionou para agricultura familiar e moradia, com que beneficiou aproximadamente 200 famílias que se estabilizaram com emprego no ofício da sericicultura (Shiohara e Séllos, 2012). Todas as famílias receberam auxílio para a construção dos barracões e plantio das amoreiras orientadas para a produção da seda, bem como para a construção das suas casas de habitação (Pereira et al., 2009).

Projetos autossustentáveis em que os produtores envolvidos possam dar continuidade às suas atividades e progredir de forma independente são essenciais em locais desfavorecidos de recursos. A união dos diferentes setores em torno do desenvolvimento destas comunidades pode tornar aptos os recursos humanos e possibilitar a geração da renda regional suficiente para fixar as populações. Atividades que favorecem comunidades carentes dependentes de projetos sociais podem gerar lucratividade e condições para crescimento, estimulando o bem-estar social e preservação do meio ambiente (Pereira et al., 2009).

A Secretaria Municipal de Agricultura de Nova Esperança, Estado do Paraná, Brasil, em parceria com a EMATER disponibiliza toda a assistência técnica aos sericultores, que após a produção dos casulos os vendem à empresa de fiação, a qual também fornece todo tipo de assistência técnica necessária, uma vez que a mesma é a única empresa de fiação de seda no país. O controle de qualidade do casulo classifica o Paraná como produtor de melhor fio de seda do Brasil (Shiohara e Séllos, 2012).

Os produtores locais da Vila Rural de Nova Esperança tiveram seus produtos artesanais provenientes do fio de seda rústica, sobretudo os cachecóis, valorizados em âmbito internacional devido ao modo de

produção de caráter ambiental e social, desenvolvido através da associação de organizações distintas que trabalham em favor das políticas socioambientais nessas regiões (Shiohara e Séllos, 2012).

Todavia, ainda se faz necessário averiguar de que forma essas parcerias e/ou projetos afetam direta ou indiretamente as pessoas envolvidas e, através de avaliação dos impactos socioeconômicos, é possível avaliar as condições da produção, os benefícios e limitações, e se há garantia de que as necessidades da comunidade local são satisfeitas.

3.8 MODELOS SUSTENTÁVEIS DE PRODUÇÃO

A prática do consumismo é incentivada pelo padrão frenético de fabrico da indústria da moda e a vida útil dos produtos da indústria têxtil e de vestuário, principalmente, se inclina a ser curta, promovendo perda em aspectos distintos. Neste sentido, se torna vital que a forma como se pensa a moda, seja renovada (Costa et al., 2018).

A produção sustentável é um tema que as empresas têm buscado aprimorar cada vez mais em suas práticas diárias de produção. Para tratar dos efeitos resultantes da produção, destaca-se algumas ferramentas importantes, como por exemplo, a Produção mais Limpa (P+L), a Análise do Ciclo de Vida (ACV), a Sustentabilidade da Cadeia de Suprimentos, a Ecoeficiência, a Logística Reversa, entre outros, que são cruciais para a execução de planos produtivos sustentáveis (Silva e Amato Neto, 2010).

Os esforços para se atingir uma produção sustentável, além de minimizar impactos negativos do sistema produtivo, proporciona maior qualidade de vida, incentiva logísticas sustentáveis e emprego eficaz de bens e matérias-primas, impulsiona o trabalho decente e negociação digna, desvinculando o progresso da economia da deterioração do meio ambiente (Ministério do Meio Ambiente, 2019).

Não há uma formula específica que represente a solução de todos os problemas de produção. Porém, esforços constantes são imprescindíveis na estruturação de sistemas produtivos econômicos, flexíveis e autossuficientes e, para isso, há uma pluralidade de alternativas metodológicas, que se avivam por causa do cenário incerto das mudanças e os diferentes e instáveis aspectos ambientais, sociais, e econômicos (Diniz, 2017).

Os resultados dos modelos de produção das empresas do setor de moda global, são extremamente negativos do ponto de vista ambiental pelo volume de água utilizada, pela poluição provocada por tratamentos químicos e grande quantidade de materiais descartados por meio de incineração ou aterro, tornando-as uma das indústrias de maior impacto no planeta (Pal e Gander, 2018). Por isso, há

necessidade imediata de implementação de práticas sustentáveis, utilizando as melhores técnicas disponíveis, para promover uma produção sustentável de forma eficaz (Naqvi et al., 2020).

A consciência progressiva dos resultados negativos da indústria da moda impulsionou o início de novos modelos de produção e consumo mais sustentáveis (Pal e Gander, 2018). Através da incrementação do processo de produção pode-se melhorar a eficiência e reduzir investimentos e os custos operacionais (Ortelli et al., 2019).

A iniciativas de sustentabilidade surgem para somar aos modelos de produção disponíveis, não para substituí-los, portanto, devem integrar a concepção da importância do ecossistema tanto para a empresa quanto para os stakeholders. Quando os modelos são concebidos com uma coerência sustentável efetiva, é possível criar capacidade de resposta às mudanças em suas sugestões de valor, utilizando a metodologia de mapeamento cognitivo, incluindo a representação visual do modelo e o valor que se pretende criar e capturar (Pal e Gander, 2018).

Modelos de produção sustentáveis são como uma ferramenta flexível, na qual pode-se incorporar tecnologias inovadoras em qualquer lugar da cadeia de valor. Indústrias de moda enfrentam problemas sérios em todo o mundo, por isso a implantação de modelos de produção mais desejáveis ajuda na minimização da quantidade de produção em massa, uma vez que há uma forte tendência para uma produção mais lenta transitando para uma produção e consumo sustentável (Kedzia & Dziuba, 2020).

Vários esforços foram aplicados na indústria da moda para implementação de métodos de produção com menos impactos. Mesmo assim, a produção de fibras segundo processos sustentáveis é baixa. Os rearranjos no decorrer da cadeia têxtil são afetados por uma significativa ausência de clareza, que gera imensa dificuldade para que estratégias de processos de produção sustentáveis sejam implementados nesta indústria. Neste sentido, há uma enorme dificuldade para se obter uma visão geral e determinar os impactos ao longo dessas cadeias (Kleinhüchelkotten e Neitzke, 2019).

CAPÍTULO 4 – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados pertinentes à pesquisa realizada. Na sequência, é apresentada a discussão dos resultados e sugestões para o modelo de desenvolvimento integrado de sustentabilidade da seda no sistema de valor da moda no Brasil.

4.1 ESTUDO DE CASO - CARACTERIZAÇÃO DOS SERICICULTORES PARANAENSES

O Estado do Paraná é situado na região sul do Brasil e possui uma extensão territorial de 199.315 km², constituído por 399 municípios, com uma população de aproximadamente 11,08 milhões de pessoas, Figura 4.1. A agricultura é uma das principais atividades econômicas do Estado. Relativamente recente, uma atividade agrícola que vem ganhando destaque no Estado é a sericicultura. A atividade sericícola é caracterizada pela criação de bichos-da-seda que resulta em casulos de seda e, é desenvolvida como agricultura familiar em pequenas propriedades de terra.

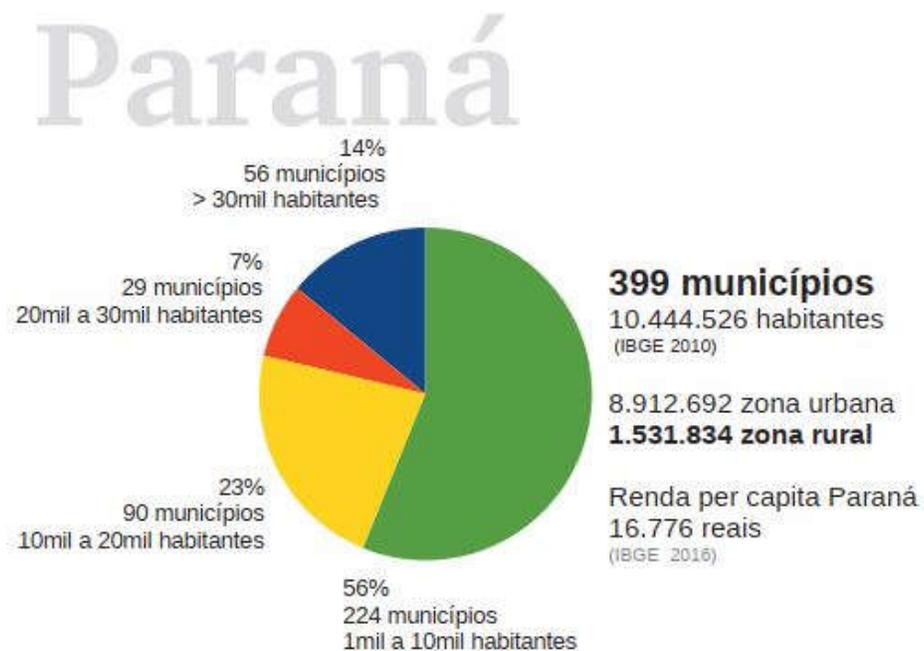


Figura 4. 1- Municípios do Paraná, habitantes e renda per capita (Bratac, 2017)³

Os produtores de casulos do bicho-da-seda são predominantes no Estado do Paraná, particularmente na

³ Renata Amano - Diretora Executiva da Fiação de Seda Bratac. Informação concedida por contato digital, disponibilizada por e-mail no dia 18 de setembro de 2017.

região noroeste do Estado, onde se localiza o denominado “Vale da seda”, composto por 29 municípios, região que mais produz o casulo de bicho da seda (Figura 4.2).

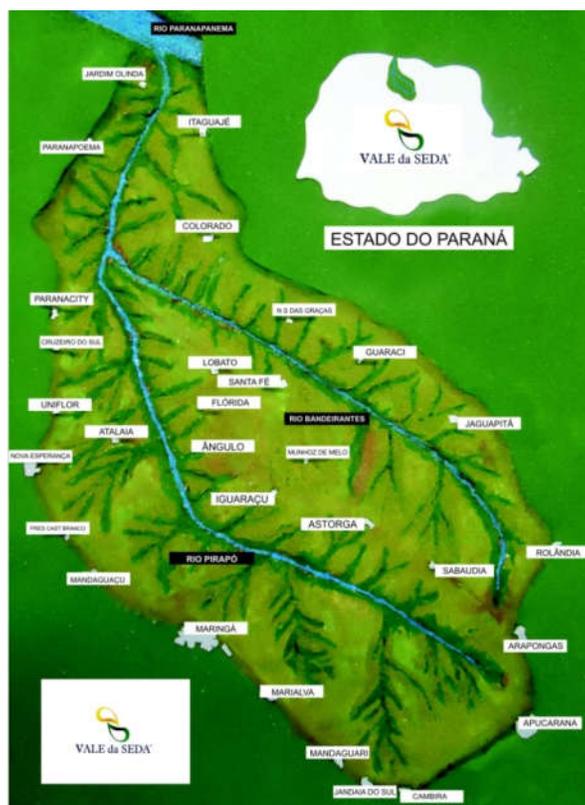


Figura 4. 2- Mapa do Vale da Seda (Vale da Seda, 2014).

Os sericultores são caracterizados por famílias envolvidas na produção de casulos do bicho-da-seda que desenvolvem a sericultura como uma agricultura familiar, cuja renda mensal é gerada pela atividade. As famílias são compostas de no mínimo duas pessoas, quando apenas o casal e no máximo entre quatro e cinco pessoas quando há filhos. No total, no Estado do Paraná, na safra de 2017/2018, estavam ativos 1.867 produtores.

A produção de casulos vem crescendo a cada safra, como pode ser visto na tabela B (cf. Apêndice F), passando de 2.326.268 kg de casulos na safra de 2012/2013 para 2.471.959 kg de casulos na safra de 2016/2017. A perspectiva de aumento do número de famílias iniciando na atividade sericícola (agricultura familiar) também é positiva pelo que se perspectiva um crescimento contínuo da produção (cf. Anexo A). Há uma projeção de alcance conforme planejamento da empresa de fiação, podendo ser visto também na Figura 4.3, na cor vermelho, no qual beneficiará muitas famílias, pois, a intenção é atingir assentamentos rurais.



Figura 4. 3- Áreas estratégicas para sericicultura (Bratac, 2017)⁴

A sericicultura além de fortalecer a agricultura familiar, consolida pequenos municípios do Brasil, cidades e comunidades sustentáveis (Abraseda, 2018).

Na Figura 4.4, é possível ver a distribuição da sericicultura no Estado do Paraná, no qual o perfil dos principais municípios produtores é de 3 a 30 mil habitantes, com uma renda per capita anual de 16 mil reais. Do total de 2.300 produtores parceiros cadastrados na empresa de fiação (Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul) em 162 municípios, 2.000 produtores ainda se encontram sem nenhum tipo de mecanização na sua produção, e 60 a 70% das áreas correspondentes à atividade de sericicultura em cada exploração é de 2 a 3 hectares, o que as configura como pequenas propriedades.

⁴ Renata Amano - Diretora Executiva da Fiação de Seda Bratac. Informação concedida por contato digital, disponibilizada por e-mail no dia 18 de setembro de 2017.

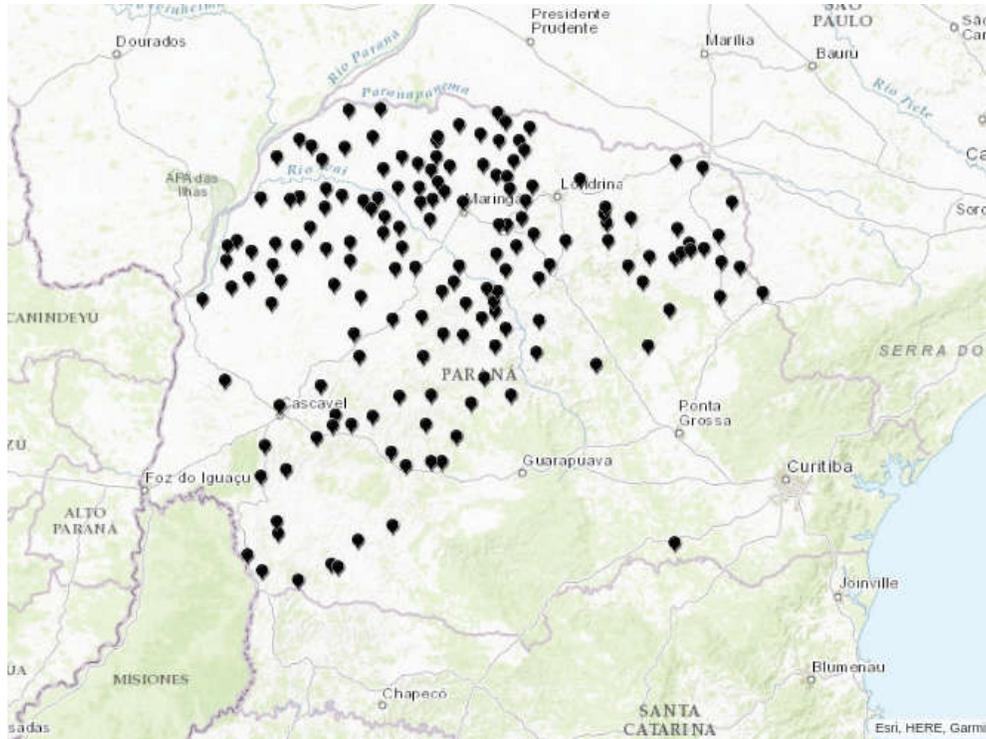
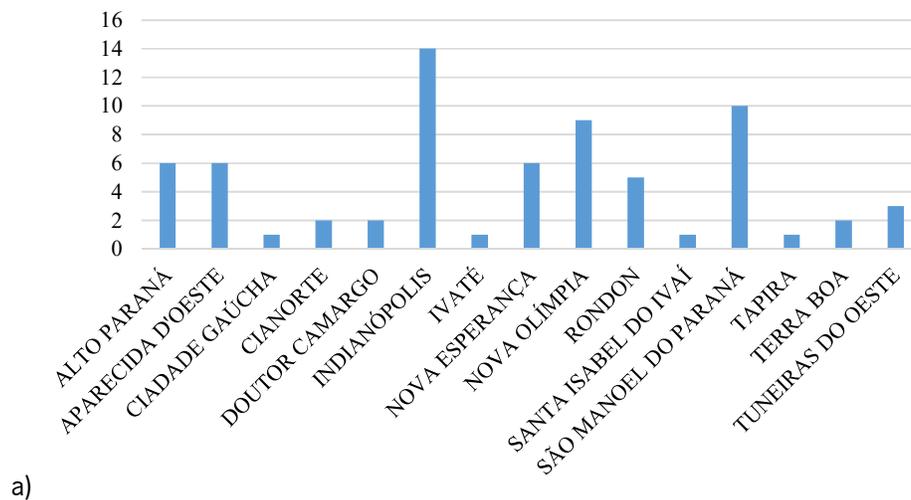


Figura 4. 4- Municípios do Paraná com sericultura (Bratac, 2017)⁵

Os participantes desta pesquisa foram sericultores residentes em 15 municípios do Estado do Paraná, sendo que a maioria dos respondentes foram homens (ver Figura 4.5).



⁵ Renata Amano - Diretora Executiva da Fiação de Seda Bratac. Informação concedida por contato digital, disponibilizada por e-mail no dia 18 de setembro de 2017.

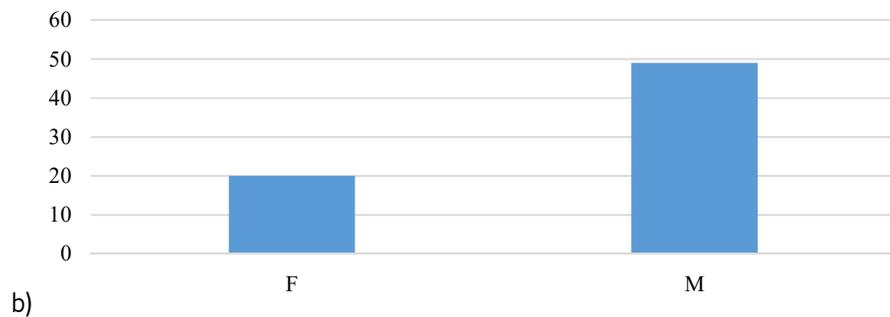


Figura 4. 5- (a) Sericultores por município e (b) Sericultores por gênero

A maioria dos produtores têm mais de 50 anos de idade. Isso demonstra que os produtores já desenvolvem a atividade sericícola a muitos anos, Figura 4.6.

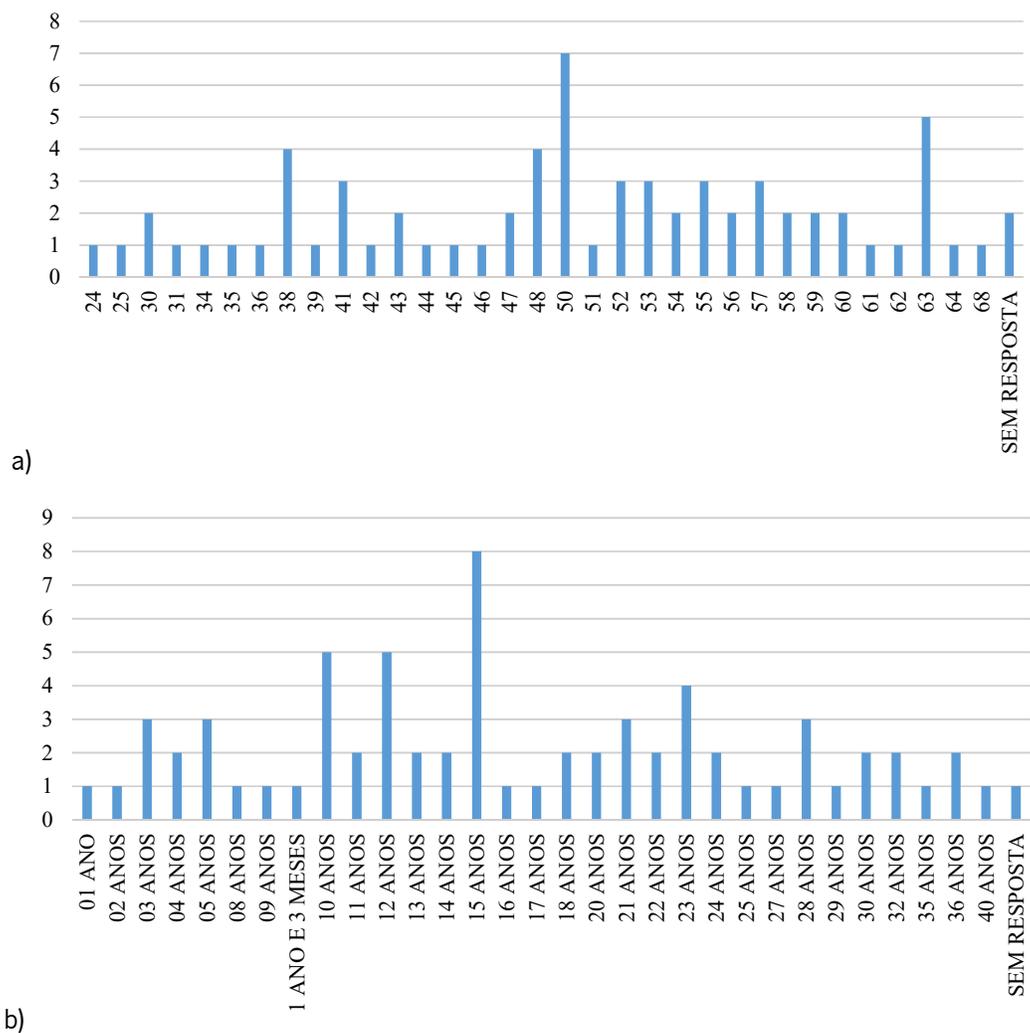


Figura 4. 6- (a) Sericultores por idade e (b) tempo de atividade sericícola

A maioria dos sericicultores possui um nível baixo de escolaridade, sendo possível ver que há mesmo casos de analfabetismo (ver Figura 4.7), causando certa dificuldade desses produtores em visualizar possibilidades de inovação e ampliação da atividade que desenvolvem.

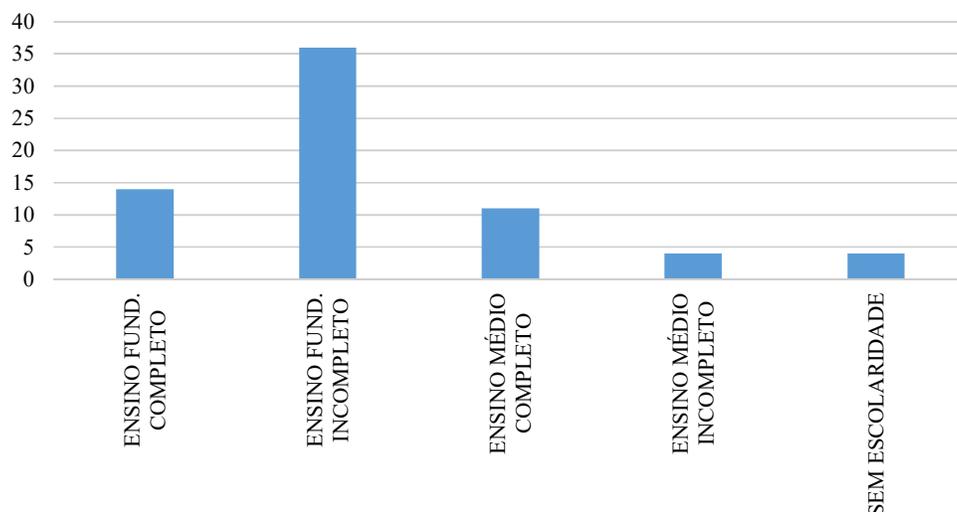


Figura 4. 7- Escolaridade dos sericicultores

A maioria dos sericicultores são proprietários das terras onde desenvolvem a atividade sericícola, como se observa na Figura 4.8, ocasionando uma diferença considerável na renda mensal do produtor, pois os meeiros ficam com 50% do total da renda mensal gerada pela venda dos casulos e, em alguns casos ficam apenas com 40 % (ver Figura 4.9), pertencendo a outra parte aos proprietários das terras.

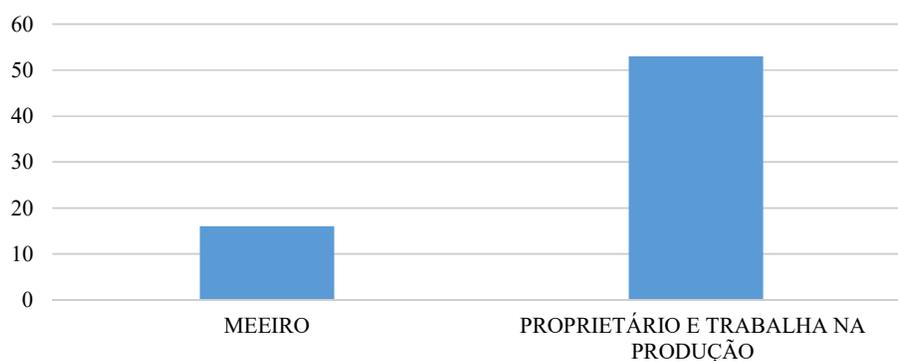


Figura 4. 8- Função do sericicultor

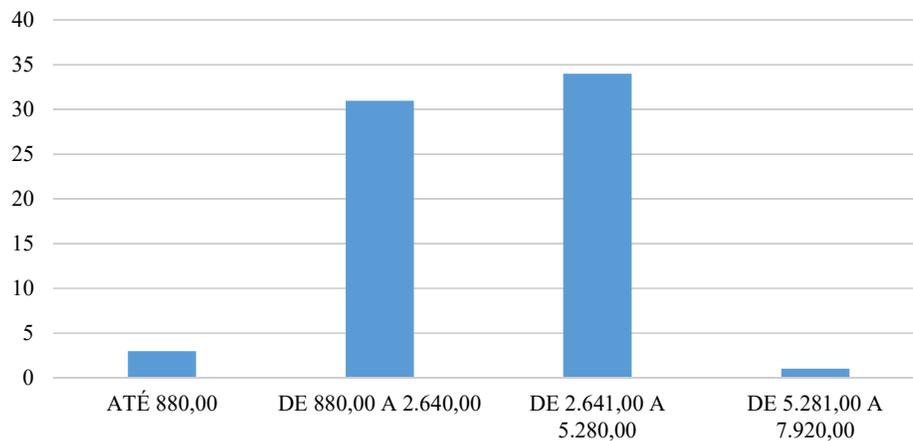
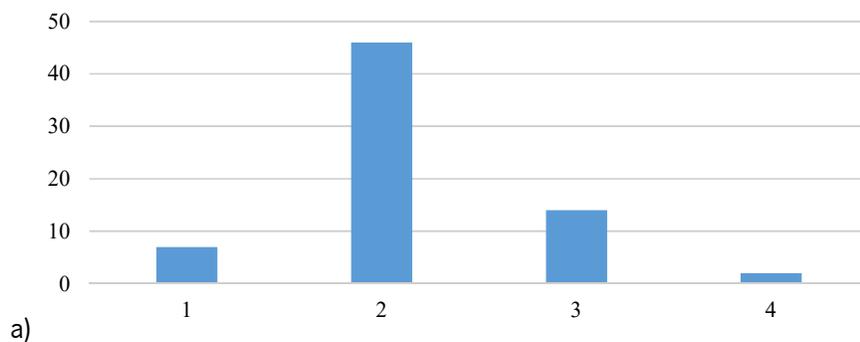


Figura 4. 9- Renda mensal dos sericultores

A renda mensal dos sericultores, que varia entre R\$ 880,00 e R\$ 5.280,00, é determinada por três fatores, a saber, se o sericultor é ou não proprietário da terra, do número de caixas de larvas que os produtores trabalham (quanto mais caixas, maior é a renda mensal) e do número de pessoas da família envolvidas na produção de casulos. A maior parte das produções dos respondentes conta apenas com o trabalho do casal, como se observa na Figura 4.10 (a).



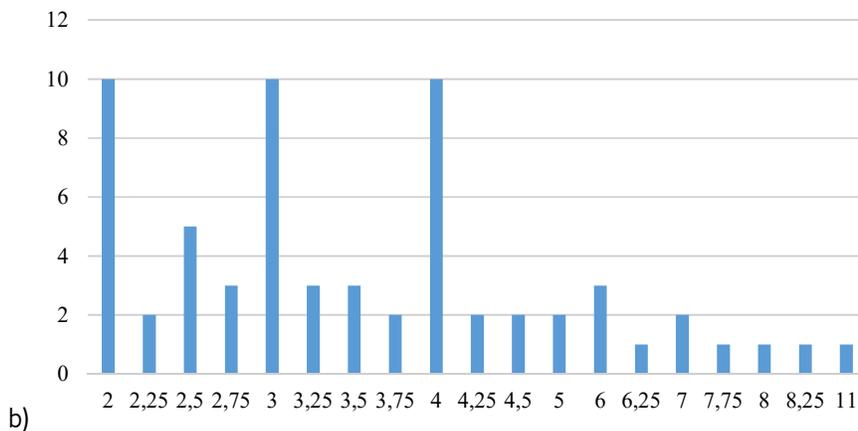


Figura 4. 10- (a) Número de pessoas envolvidas na produção (b) Número de caixas por criada

Outra característica que distingue os sericultores dos trabalhadores de outras atividades rurais, é a área onde desenvolvem a atividade sericícola, que geralmente são pequenos lotes de terra, (ver Figura 4.11).

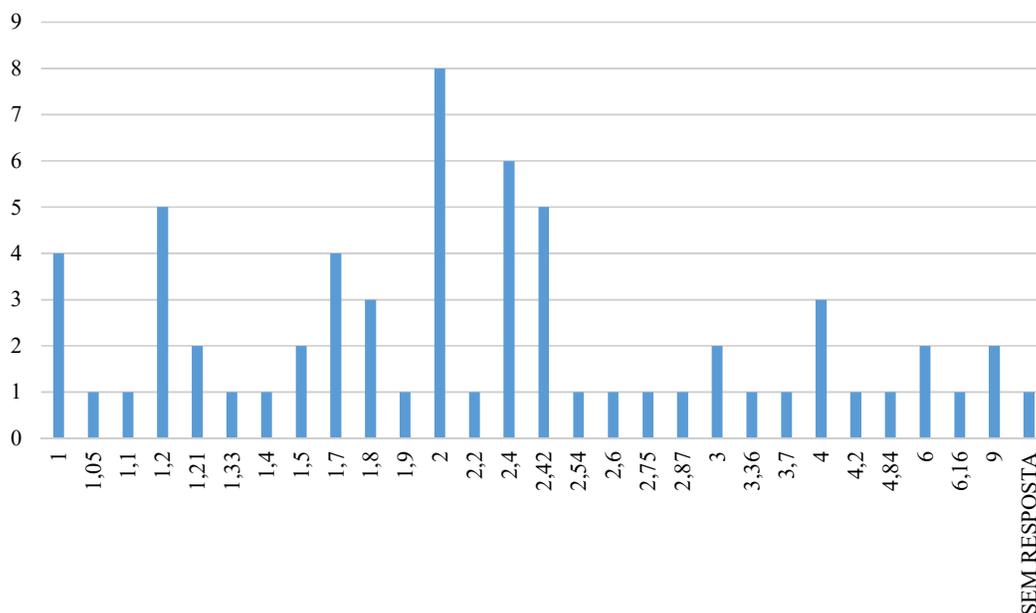


Figura 4. 11- Áreas de plantio de amoreiras em hectares

Toda a produção de casulos do bicho-da-seda é vendida à empresa de fiação situada no Estado do Paraná, única no Brasil. A fiação trabalha num sistema de parceria com os sericultores. Ela detém o processo de sementagem da larva, pesquisa genética dos bichos, pesquisa genética das amoreiras, controle de doenças nas larvas e é responsável pela distribuição das larvas na terceira idade e pela

distribuição das estacas de amoreira para os sericicultores.

Os sericicultores são classificados pela empresa de fiação como produtor tradicional e produtor de unidade de referência. O primeiro apresenta um sistema produtivo simples e total ou quase totalmente braçal. O segundo possui automatização do processo, como trator, corte da folha amoreira com a cortadeira, mecanização do plantio de amoreira para colheita, automatização do emboscamento no barracão, camas de criação suspensas, peladeira moderna para beneficiamento dos casulos, sistema de ventilação no barracão, irrigação da plantação de amoreiras.

O acompanhamento junto às unidades de referência visa dar força aos processos de inovação com novas tecnologias melhorando a eficiência da mão-de-obra e agregação de renda por aumento de produtividade e qualidade do produto, com foco no desenvolvimento socioeconômico primando pela preservação do meio ambiente (Almeida 2019).

As unidades de referência têm se tornado uma alternativa aos novos negócios de geração de renda e também para a permanência ou sucessão familiar para as novas gerações. A atividade sericícola no formato de unidade referência proporciona recursos razoáveis para suprir os custos da produção e a remuneração da mão-de-obra que equivale a um salário mínimo nacional por hectare de área (Almeida 2019).

4.2 PRINCIPAIS PROCESSOS DA ATIVIDADE SERICÍCOLA

Na avaliação ambiental foram analisadas duas realidades de produção, sendo uma a realidade de produção de uma unidade de referência e, a outra, a realidade de produção de um produtor tradicional. A partir desta análise foi possível identificar e mapear os principais processos da atividade sericícola.

O fluxograma do processo produtivo, mapeado e analisado, da plantação de amoreiras como se pode observar na Figura 4.12, identifica: i) transporte da matéria-prima para a correção do solo, ii) transporte das varas de amoreira, iii) transporte do fertilizante orgânico, iv) correção do solo, v) preparação do solo, vi) plantio das estacas, vii) manutenção do solo, viii) cultivares de amoreira.

O fluxograma do processo produtivo, mapeado e analisado, da produção de casulos do bicho-da-seda (ver Figura 4.13) identifica: i) desinfecção do barracão, ii) desinfecção das cartelas, iii) queima das embalagens de cal e cloro, iv) corte das folhas de amoreira, v) compra das larvas, vi) transporte das larvas, vii) criação dos bichos-da-seda, varridas dos corredores do barracão, viii) emboscamento, ix) limpeza das camas de criação, x) descarte na plantação de amoreiras, xi) limpeza dos casulos, xii)

seleção dos casulos, xiii) embalagem dos casulos, xiv) transporte casulos/venda.

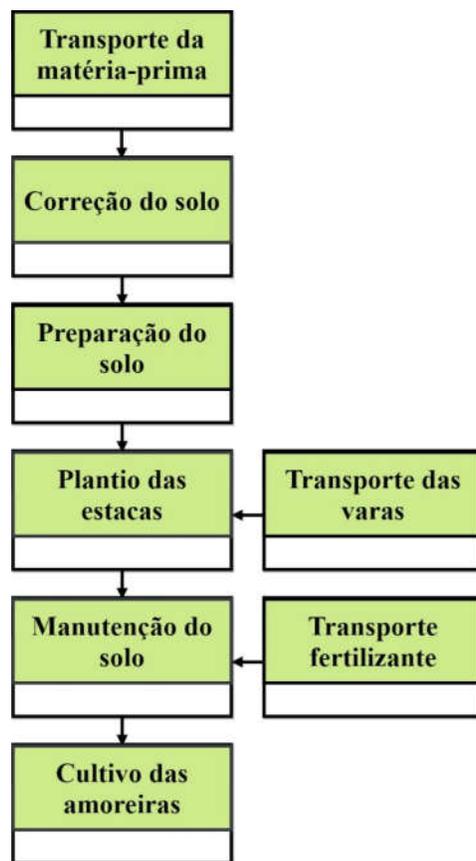


Figura 4. 12- Fluxograma processo produtivo das amoreiras

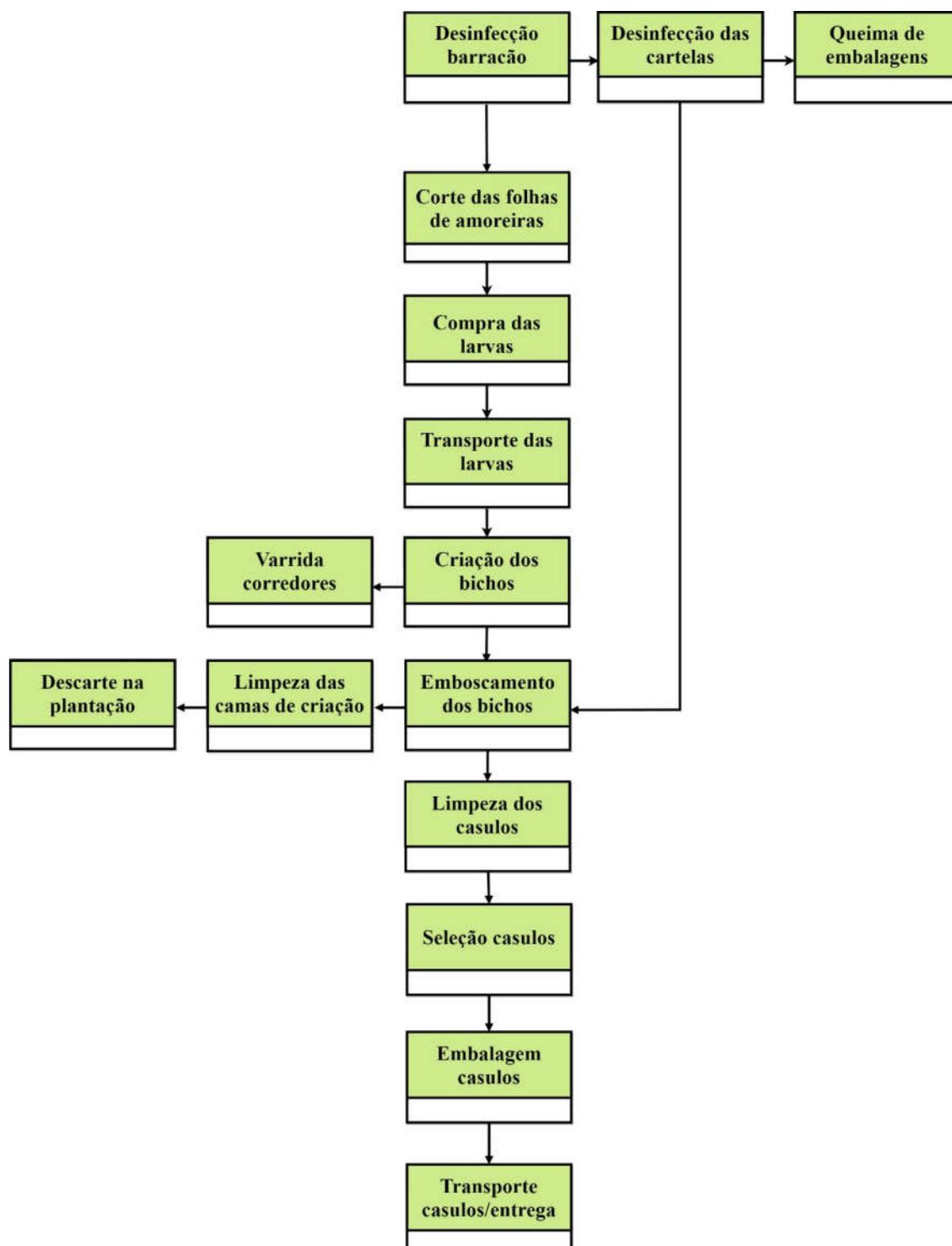


Figura 4. 13- Fluxograma processo produtivo dos casulos

A após o mapeamento e identificação dos processos produtivos, verificou-se todas as entradas e saídas de cada atividade, o que possibilitou a geração dos ICVs: Inventário do ciclo de vida da produção de

amoreiras da unidade de referência; Inventário do ciclo de vida da produção de amoreiras do produtor tradicional; Inventário da produção de casulos da unidade referência e Inventário da produção de casulos do produtor tradicional (ver Tabelas A1, A2, A3 e A4, respetivamente do Apêndice E).

4.3 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A partir do mapeamento, identificação e geração dos inventários do ciclo de vida dos principais processos da produção de amoreiras e de casulos de seda, os dados dos inventários foram modelados e os resultados foram que, no geral, pode-se constatar que a produção de amoreiras apresentou impactos maiores que a produção de casulos, tanto para o produtor da unidade referência, quanto para o produtor tradicional, como pode ser visto nas Figuras 4.14 e 4.15 respectivamente, elaboradas pela autora.

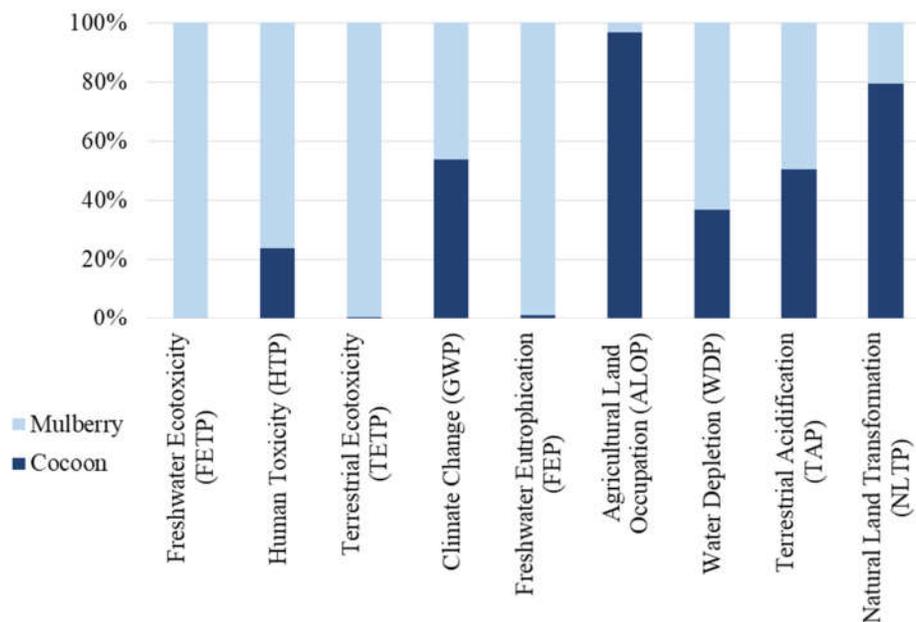


Figura 4. 14- Impacto geral unidade referência - produção de amoreira x casulo

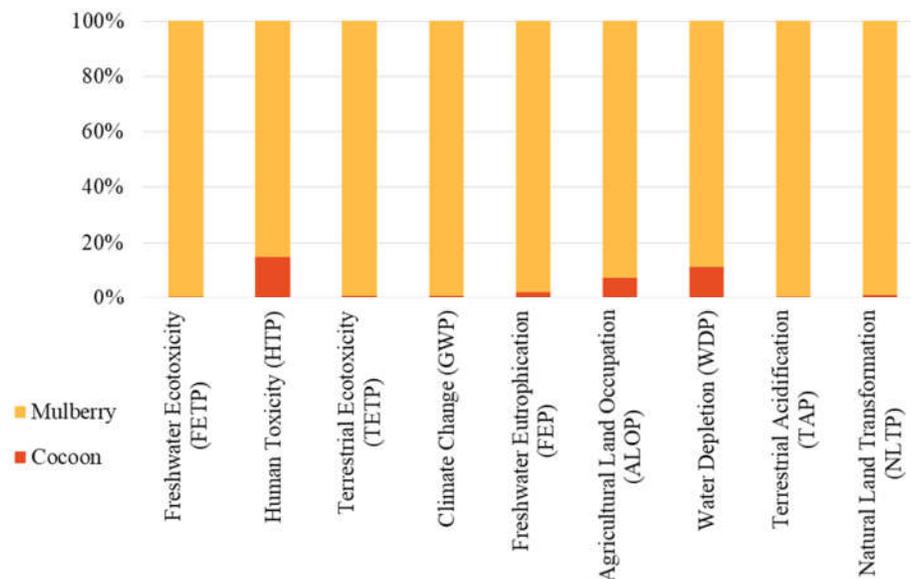


Figura 4. 15- Impacto geral produtor tradicional - produção de amoreira x casulo

É possível verificar também que, para a maioria das categorias de impacto, a produção de amoreira representou os maiores impactos, em ambos os produtores, o que é mostrado quantitativamente nas Tabelas 4 e 5 respectivamente.

Tabela 4 - Impactos da produção de amoreira e casulo do produtor referência por categoria

Categorias de impacto	Produção de casulo	Produção de amoreira	Unid
Ecotoxicidade de Água Doce (FETP)	0,06634242	42,24201456	kg 1,4-DCB-Eq
Toxicidade Humana (HTP)	1,84418266	5,86542442	kg 1,4-DCB-Eq
Ecotoxicidade Terrestre (TETP)	0,00252807	0,66828710	kg 1,4-DCB-Eq
Mudanças Climáticas (GWP)	0,24426012	0,21049633	kg CO ₂ -Eq
Eutrofização de Água Doce (FEP)	0,00525119	0,38386647	kg P-Eq
Ocupação de Terras Agrícolas (ALOP)	0,37053544	0,01178299	m ² a
Esgotamento de Água (WDP)	0,00774722	0,01335418	m ³
Acidificação Terrestre (TAP)	0,00125469	0,00123549	kg SO ₂ -Eq
Transformação Natural da Terra (NLTP)	0,00007966	0,00002053	m ²

Tabela 5 - Impactos da produção de amoreira e casulo do produtor tradicional por categoria

Categorias de impacto	Produção de casulo	Produção de amoreira	Unid
Ecotoxicidade de Água Doce (FETP)	0,10584422	36,61778463	kg 1,4-DCB-Eq
Toxicidade Humana (HTP)	3,37077819	19,42611410	kg 1,4-DCB-Eq
Ecotoxicidade Terrestre (TETP)	0,00434813	0,59960818	kg 1,4-DCB-Eq
Mudanças Climáticas (GWP)	0,27047901	39,12850464	kg CO ₂ -Eq
Eutrofização de Água Doce (FEP)	0,00700079	0,33999003	kg P-Eq
Ocupação de Terras Agrícolas (ALOP)	0,48102148	6,16512484	m ² a
Esgotamento de Água (WDP)	0,01098031	0,08591917	m ³
Acidificação Terrestre (TAP)	0,00132729	0,23723188	kg SO ₂ -Eq
Transformação Natural da Terra (NLTP)	0,00009095	0,00970804	m ²

Na Figura 4.16 é mostrada a análise detalhada dos impactos (por processo) para a produção de amoreiras do produtor da unidade referência. Os processos destacados em negrito azul foram os principais contribuintes para os impactos ambientais.

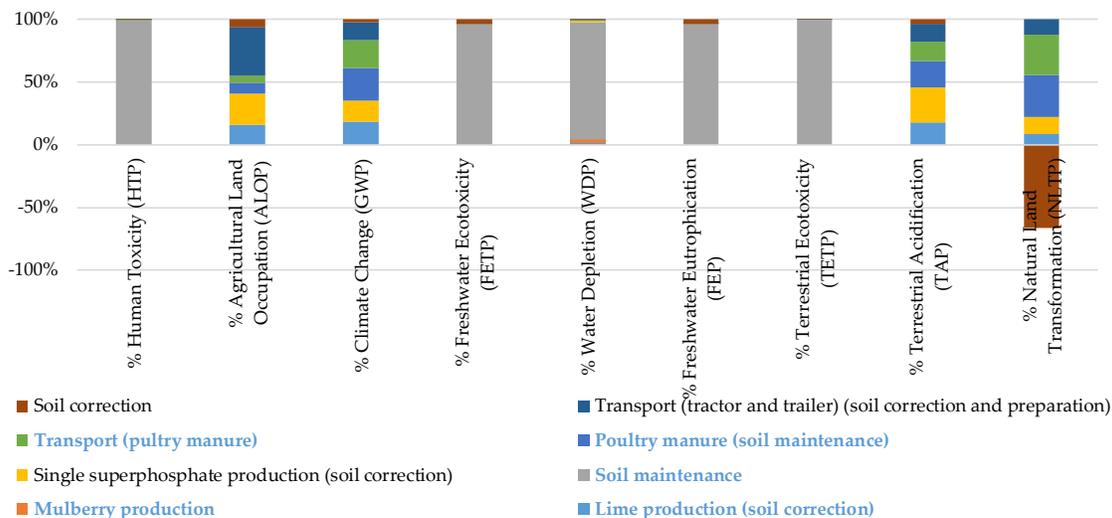


Figura 4. 16- Avaliação de impacto - produção de amoreira unidade referência

Para Ecotoxicidade em Água Doce e Eutrofização em Água Doce, os principais impactos estavam nos processos de correção e manutenção do solo, devido ao uso de fósforo e na produção de superfosfato simples, que possui emissões de metais para a água, como cobre, níquel, manganês e zinco.

Para Toxicidade Humana, o ponto de acesso também estava na manutenção do solo, devido à produção de superfosfato simples (emissões de manganês, arsênico, mercúrio, selênio e chumbo) e ao uso de fertilizantes orgânicos, mais uma vez devido à emissão de metais como manganês, molibdênio, arsênio e zinco na água e/ou no solo e antimônio, chumbo e mercúrio no ar.

Para a Transformação Natural da Terra, o maior impacto foi devido ao resíduo de calcário remanescente no solo, que tem um impacto benéfico no processo de correção do solo. Os impactos negativos foram devidos à transformação de terras naturais na avicultura e à consequente produção de fertilizante orgânico (esterco de aves), e à produção de superfosfato simples para correção do solo.

Para a Acidificação Terrestre, os pontos de acesso estavam na produção de superfosfato simples, devido à emissão de dióxido de enxofre (SO₂) e óxidos de nitrogênio (NO_x), na produção de calcário devido à emissão de dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NO_x) e amônia (NH₃) e no transporte de fertilizantes orgânicos e no uso do trator no preparo do solo, também devido à emissão de dióxido de

enxofre (SO₂) e óxidos de nitrogênio (NO_x).

Para a categoria Ecotoxicidade Terrestre, os impactos estavam na manutenção do solo, devido às emissões de fósforo na água e no solo, no transporte do fertilizante orgânico, devido à emissão de metais (por exemplo, antimônio, chumbo e zinco no ar e zinco no solo) e na produção de fertilizante orgânico devido à emissão de antimônio, cobre e zinco no ar e zinco no solo.

Para o Esgotamento de Água, os impactos estavam na manutenção do solo e no cultivo de amoreira, devido ao consumo de água e na produção de calcário e superfosfato simples, pela quantidade de água utilizada em sua produção.

Para a produção de amoreira, os pontos críticos foram identificados nas categorias de impacto Ecotoxicidade de Água Doce, Eutrofização de Água Doce, Toxicidade Humana, Transformação Natural da Terra, Acidificação Terrestre e Esgotamento de Água. Para a produção de casulos, os pontos de acesso foram identificados nas categorias de impacto Ocupação de Terras Agrícolas, Mudanças Climáticas, Toxicidade Humana, Transformação Natural da Terra, Acidificação Terrestre, Ecotoxicidade Terrestre e Esgotamento de Água.

A Figura 4.17 mostra a análise detalhada dos impactos (por processo) para a produção de casulos do produtor referência. Os processos destacados em **negrito azul** foram os principais contribuintes para os impactos ambientais.

Para Ocupação de Terras Agrícolas os pontos de acesso estavam na produção de papel Kraft, usado para cobrir os bichos-da-seda durante o processo de alimentação/criação e no consumo de eletricidade.

Para as Mudanças Climáticas, os pontos de acesso estavam no transporte de folhas de amoreira para alimentar os bichos-da-seda, devido à emissão de dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄) no ar, na produção do papel Kraft usado para cobrir os bichos-da-seda durante o processo de alimentação/criação, mais uma vez pela emissão de dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄), adicionado à emissão de monóxido de dinitrogênio (N₂O) e na eletricidade, devido à emissão de CO₂, N₂O, e CH₄.

Para a Toxicidade Humana, o maior impacto foi na desinfecção do barracão (sirgaria), devido ao uso de cloro, cujas emissões vão para o ar, a água e o solo e a desinfecção dos bosques, devido ao uso de formaldeído, que é amplamente difundido no ar.

Para a Transformação Natural da Terra, pontos críticos puderam ser vistos no uso da eletricidade, devido à transformação da terra natural necessária para a obtenção do mix elétrico brasileiro, o transporte de folhas de amoreira para alimentar os bichos-da-seda e a produção de papel Kraft, usado para cobrir os

bichos-da-seda durante a alimentação/criação.

Para a Acidificação Terrestre o maior ponto crítico foi dado ao transporte de folhas de amoreira para alimentar os bichos-da-seda, devido à emissão de óxidos de nitrogênio (NO_x) e dióxido de enxofre (SO_x) no ar e a produção de papel Kraft, devido à emissão de SO_x , NO_x e amônia (NH_3) no ar.

Para a Ecotoxicidade Terrestre, o maior ponto de acesso foi na desinfecção do barracão (sirgaria), devido ao uso de cloro e suas emissões para o ar, a água e o solo, seguido pela desinfecção dos bosques, devido ao uso de formaldeído e suas emissões para o ar e a produção de papel Kraft, devido à emissão de cipermetrina (pesticida usado no cultivo de árvores).

Para o Esgotamento da Água, o maior impacto foi na alimentação/criação de bichos-da-seda; e na desinfecção do barracão (sirgaria) e dos bosques, devido ao consumo de água subterrânea.

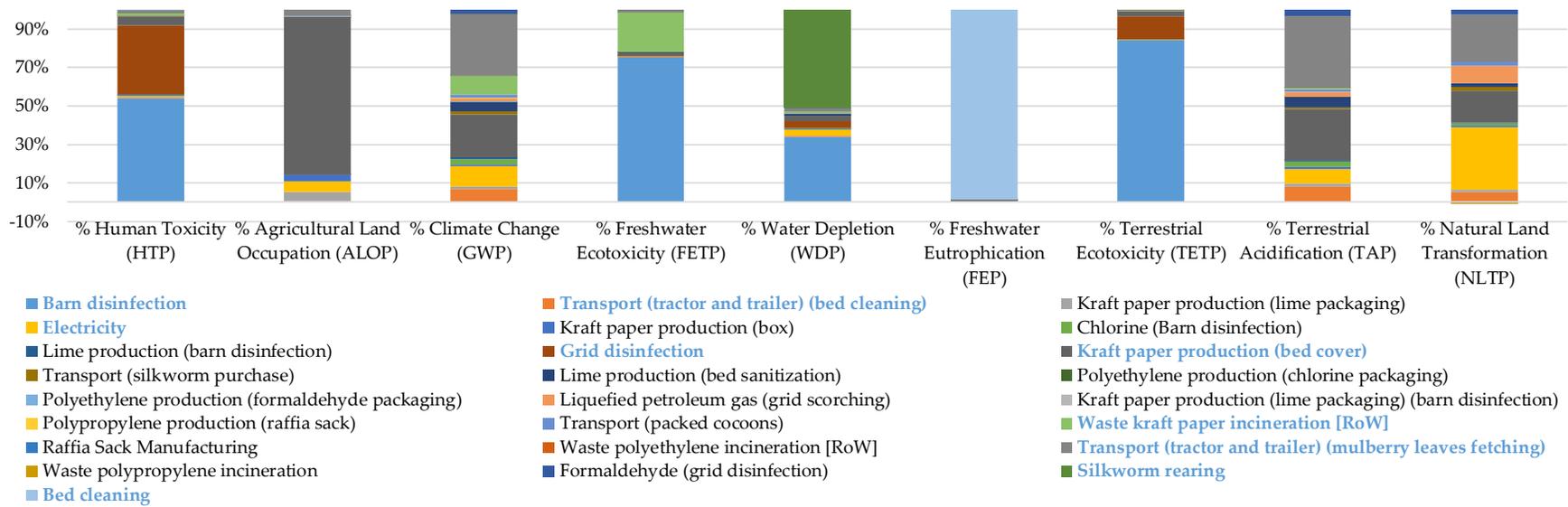


Figura 4. 17- Avaliação de impacto - produção de casulos produtor unidade referência

A Figura 4.18, mostra a análise detalhada dos impactos (por processo) para a produção de amoreiras do produtor tradicional. Os processos destacados em **negrito azul** foram os principais contribuintes para os impactos ambientais.

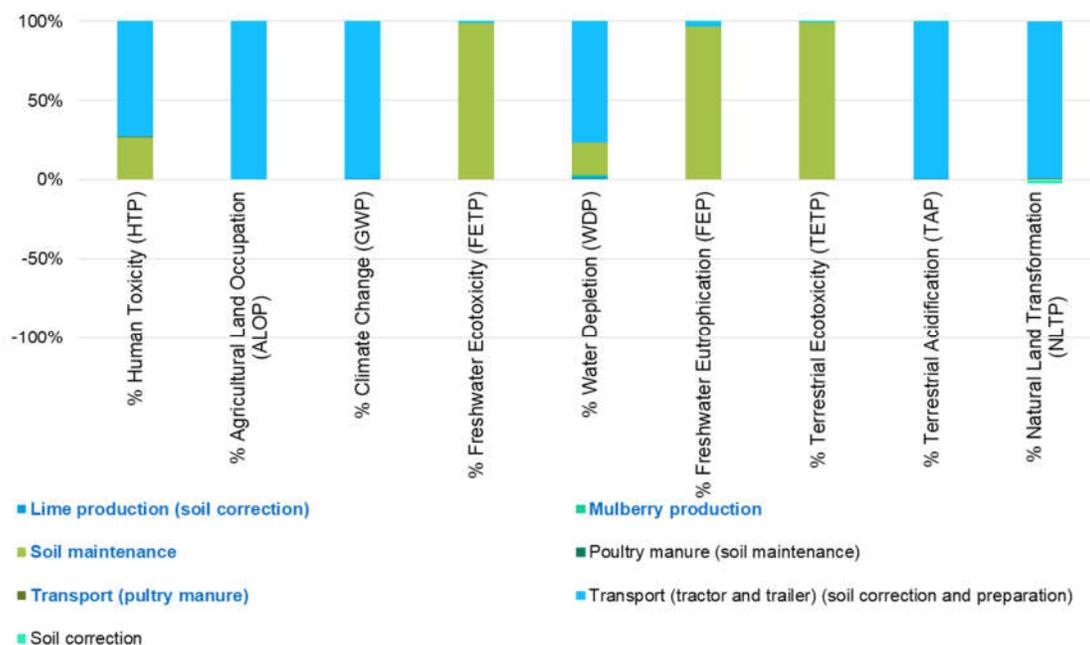


Figura 4. 18- Avaliação de impacto - produção de amoreiras produtor tradicional

Para a Ocupação de Terra, o principal impacto foi com relação ao uso do trator nos processos de preparação e de correção do solo e a produção do calcário.

Para a Mudança Climática, o principal impacto foi o uso do trator nos processos de preparação e de correção do solo, a produção do calcário e a produção do fertilizante orgânico, devido a emissão de dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄).

Para a Ecotoxicidade de Água Doce, o ponto crítico foi a manutenção do solo pelo uso do fósforo e o uso do trator nos processos de manutenção e correção do solo, pelas emissões de cobre, níquel, vanádio, zinco e manganês.

Para a Eutrofização de Água Doce, o ponto de acesso foi a manutenção do solo, pelo uso do fósforo e o uso do trator nos processos de correção e preparação do solo devido a emissão de fosfato para água e solo.

Para a Toxicidade Humana, o principal impacto foi pelo uso do trator na correção e preparação do solo devido às emissões de metais como manganês, arsênio, zinco, selênio, dentre outros para ar, água e

solo e o uso do fertilizante orgânico devido as emissões de manganês, molibdênio e zinco no solo e água.

Para a Transformação Natural da Terra, o ponto crítico foi a correção do solo devido a permanência do calcário no solo, sendo considerado o impacto positivo. O principal impacto negativo foi o uso do trator nos processos de preparação e correção do solo.

Para a Acidificação Terrestre, o principal impacto foi o uso do trator nos processos de correção e preparação do solo e a produção do calcário, pelas emissões de óxidos de nitrogênio (NO_x), dióxido de enxofre (SO_2) e, no caso da produção do calcário, a emissão de amônia para o ar.

Para a Ecotoxicidade Terrestre, o ponto de acesso foi a manutenção do solo pelo uso de fósforo e o uso do trator na correção e preparação do solo liberando zinco e cobre dentre outros metais para o ar e solo e cipermetrina para o solo.

Para o Esgotamento de Água, o principal impacto foi o uso do trator devido ao uso de água de rio e de poço no processo de fabricação do trator e da água utilizada na manutenção do solo.

Para a produção de amoreira do produtor tradicional, os pontos críticos foram identificados nas categorias de impacto Ocupação de Terra, Mudanças Climáticas, Ecotoxicidade de Água Doce, Eutrofização de Água Doce, Toxicidade Humana, Transformação Natural da Terra, Acidificação Terrestre, Ecotoxicidade Terrestre e Esgotamento de Água. Para a produção de casulos, os pontos críticos foram identificados nas categorias de impacto Ocupação de terra, Mudanças climáticas, Eutrofização de Água Doce, Toxicidade Humana e Esgotamento de Água.

A análise detalhada dos impactos (por processo) para a produção de casulos do produtor tradicional pode ser observada na Figura 4.19. Os processos destacados em negrito azul foram os principais contribuintes para os impactos ambientais.

Para a Ocupação de Terra, o principal impacto foi a produção do papel Kraft e, a eletricidade.

Para a Mudança Climática, o ponto crítico foi a produção do papel Kraft utilizado na cobertura das camas de criação das lagartas durante o período de alimentação, devido a emissão de dióxido de carbono (CO_2) e metano (CH_4) e monóxido dinitrogênio (N_2O).

Para a Eutrofização de Água Doce, o principal impacto foi a limpeza da cama pelo descarte dos resíduos das camas de criação, a produção do papel Kraft pela emissão de fosfato (PO_4^{3-}) e fósforo (P) para água e solo.

Para a Toxicidade Humana, o ponto de acesso foi a desinfecção da cartela devido ao uso do formol

liberando formaldeído (CH_2O) para o ar, a desinfecção do barracão pelo uso do cloro (Cl_2), que é liberado para o ar, solo e água, a produção do papel Kraft pelas emissões de fósforo para ar e solo e metais como manganês e titânio para água e solo.

Para o Esgotamento de Água, o principal impacto é da água utilizada no processo de trato das lagartas e na desinfecção do barracão.

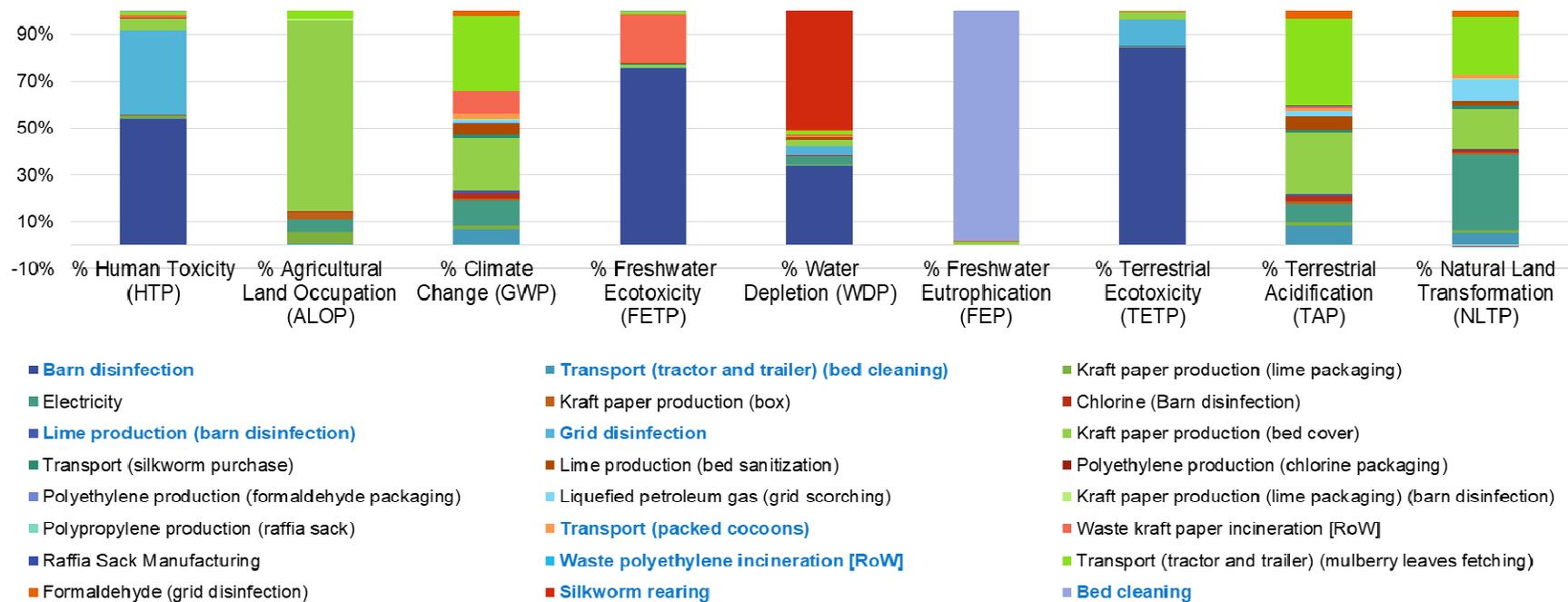


Figura 4. 19- Avaliação de impacto - produção de casulos produtor tradicional

Identificar os pontos críticos na produção de amoreira e casulo foi extremamente importante para permitir encontrar possíveis melhorias para a produção de casulos de seda nas condições brasileiras. A seção 4.5 discute algumas implicações dos impactos aqui identificados e uma série de sugestões para melhorar o perfil ambiental da produção de casulos de seda no Brasil. As recomendações apresentadas compreendem as possíveis ações que os produtores podem realizar. Outras sugestões foram consideradas pela autora; no entanto, os produtores confiam amplamente na empresa de manufatura de fios para sua subsistência, e a empresa fornece diretrizes para a produção de amoreira e casulo. Do ponto de vista prático, os produtores somente tomarão medidas para melhorar o desempenho ambiental se tais ações (i) cumprirem a política da empresa de fabricação de fios e (ii) gerar ganhos econômicos.

4.4 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS

Na avaliação dos impactos socioeconômicos, a partir dos dados da pesquisa, foram trabalhados três temas principais, referentes aos aspectos social e econômico, sendo eles, a) Atividade sericícola, b) Desenvolvimento sustentável e c) Qualidade de vida.

a) Atividade sericícola, neste tema foram identificados quatro principais aspectos:

- 1) Vantagens (Área de terra, Renda mensal, Rentabilidade, Atividade paralela, Autonomia, Proteção trabalhista).
- 2) Oportunidades (Ampliação de mão de obra, Sucessão familiar, Associações sericícolas, Implementação da produção, Ampliação de pesquisas).
- 3) Desvantagens (Entressafra, Complemento da renda, Custo da produção, Pouco incentivo político, Limitações da atividade, Pouca liberdade).
- 4) Ameaças externas (Doenças e pragas, Instabilidade climática, Pulverização de venenos, Escassez de mão de obra, Instabilidade econômica).

b) Desenvolvimento sustentável, no qual identificou-se:

- 1) Aspecto social
- 2) Aspecto econômico
- 3) Aspecto ambiental

4) Melhorias (Cooperação entre sericultores, Gestão da produção, Implementação da renda, Investimento, Preço de venda, Valorização do sericultor).

c) Qualidade de vida, onde pode ser constatado:

- 1) Horas de trabalho
- 2) Horas de descanso
- 3) Lazer
- 4) Condições de trabalho
- 5) Complemento da renda
- 6) Auxílio da empresa parceira
- 7) Acesso à saúde
- 8) Acesso à educação

A Figura 4.20 apresenta o mapa mental dos principais temas identificados e que, na sequência, são descritos detalhadamente.

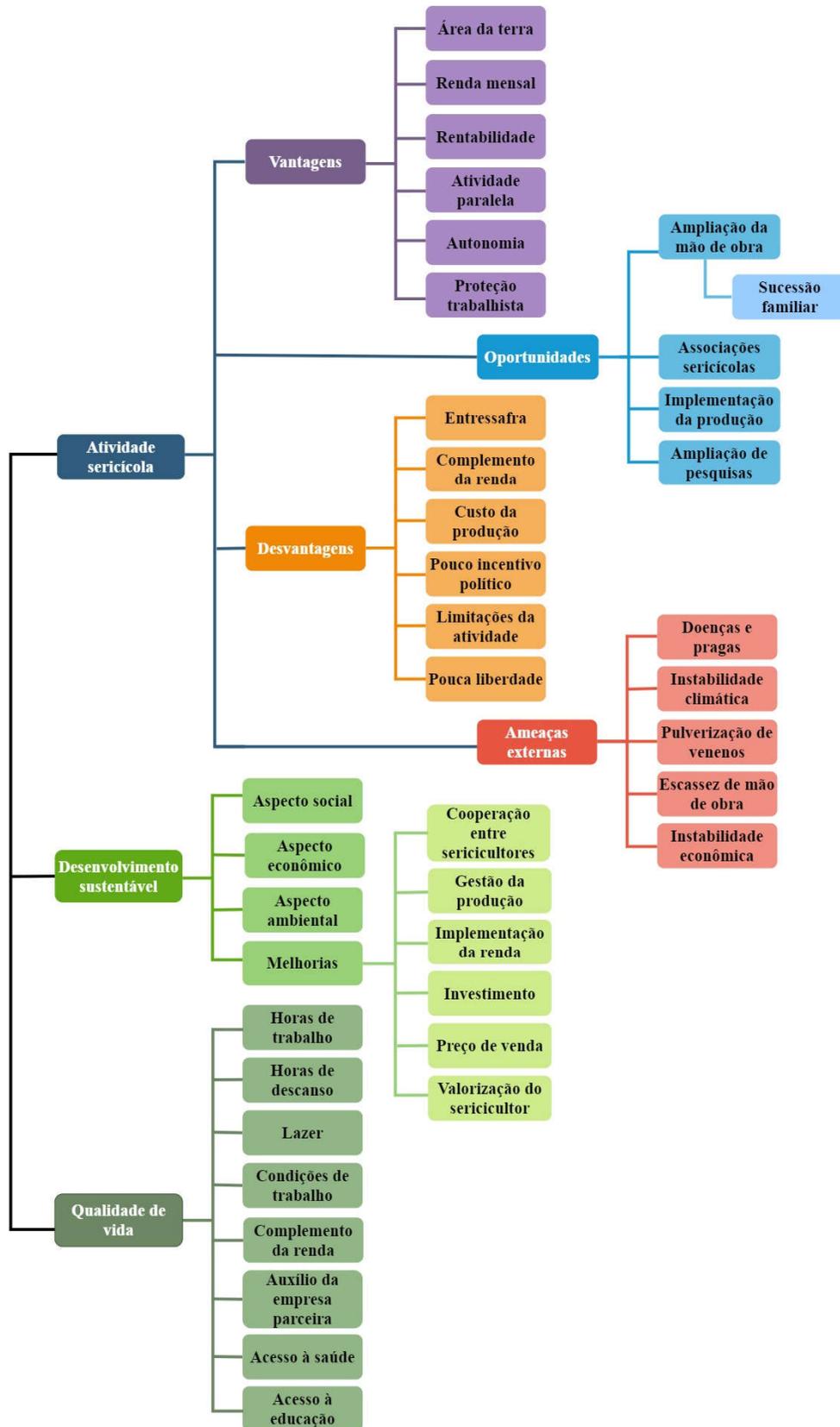


Figura 4. 20- Mapa mental dos temas identificados

a) Atividade sericícola

Os sericultores relatam que iniciaram a atividade sericícola porque outras atividades da agricultura, de modo geral, eram difíceis de obter pelo que não viram outra saída a não ser trabalhar com a sericultura, pois tudo estava muito ruim. A expressão “muito ruim” se refere ao valor de venda dos produtos agrícolas. **“A gente entro, assim, na época que ‘tava’ muito difícil.”, “Na época que eu entrei não tinha outra saída, tava tão ruim”.**

Alguns relatam também que iniciaram essa atividade por terem sido criados no meio da lavoura e que gostarem muito do sítio. **“Eu acho que eu por ser uma pessoa que eu gosto muito do sítio”.** Neste sentido, os sericultores buscavam uma renda melhor, para que pudessem manter seus compromissos financeiros em dia, como por exemplo o sustento da família, sendo encontrado na sericultura uma saída. **“Eu ‘to’ na atividade por causa da renda”, “Eu, é por causa da renda, a gente queria uma renda a mais [...]”.**

Muitos sericultores também foram influenciados a entrarem nesta atividade pelos familiares, como sogro e sogra, pai e mãe. À medida que foram envelhecendo, sua descendência assumiu a responsabilidade de dar continuidade à atividade sericícola da família. Para aqueles que trabalham com a sericultura há um certo tempo já, afirmam fazer o que gostam.

[...] e daí a minha sogra já mexia, daí a gente foi mexendo dentro do barracão[...].

Eu tive que continua porque meu pai deixou [...] amora, continuidade porque ele deixou [...].

Eu faço por que eu gosto, eu sempre gostei, vai fazer 27 anos e gosto [...].

Outro motivo pelo qual os sericultores escolheram esta atividade é o tamanho da propriedade. A sericultura pode ser desenvolvida em pequenas propriedades rurais, não sendo necessário investimento em grandes propriedades, como por exemplo, plantação de alguns grãos (soja, milho) e mandioca ou ainda outras atividades que exigem grandes terrenos. **“Por causa da área da terra, é pequena também, né?”.**

De acordo com análise realizada foi possível identificar no tema **Atividade sericícola**: 1) Vantagens, 2) Oportunidades, 3) Desvantagens e, 4) Ameaças externas, que são apresentadas a seguir.

1) Vantagens identificadas na atividade sericícola

De acordo com os sericultores, é uma atividade que se destaca por ter vantagens em relação a outros

tipos de culturas, como por exemplo a área de terra, renda mensal, rentabilidade, atividade paralela, autonomia, proteção trabalhista, e afirmam que a sericicultura é uma atividade boa. **“Acho que é bom, é muito bom. Bom, não é ruim não, é bom!”**.

I. Área da terra

A sericicultura é uma atividade que pode ser desenvolvida em um pequeno espaço de terra em relação a outras atividades. Além disso, é a atividade que tem um retorno financeiro maior e mais rápido, comparado a outras culturas agrícolas, que além de ocuparem uma área maior de terra, apresentam retorno financeiro é mais lento.

Nem o leite não dá igual o bicho da seda, né, em pequenas propriedades né.

A mandioca pra tira bem você tem que planta bastante hectare. [...] e é um ano e meio a dois anos pra fazer um dinheirinho.

As famílias que trabalham com a sericicultura são em sua maioria, proprietários de pequenas propriedades rurais e dependem da terra para obter o seu sustento familiar. **“Numa propriedade de três alqueires hoje, se fosse quebra pasto e planta mandioca, ninguém conseguiria viver.”, “Pra quem tem chácara de dois alqueires, três alqueires, é um bom negócio.”**

II. Renda mensal

A atividade sericícola é interessante economicamente porque gera renda mensal aos produtores, **“com o bicho de seda, você tem uma renda mensal”**, sendo considerada uma remuneração fixa, além de proporcionar aos sericultores uma garantia de ter renda. **“Então, você tem uma renda mensal, todo mês.”**. A renda mensal obtida com a sericicultura é considerada razoável, comparada a outras atividades urbanas. **“Um salário que na cidade muitas vezes você não consegue.”**.

Com outras culturas não teriam essa renda mensal para suprir as demandas familiares. **“As vezes você produz e não consegue vender, então assim, é uma renda mais garantida.”**. Essa questão da renda mensal é o motivo fundamental para as famílias permanecerem na atividade. **“É um dinheiro rápido e um dinheiro certo, você sabe que todo mês vem.”, “[...] E é certo mesmo, é boa coisa.”**.

III. Rentabilidade

Apesar do investimento mensal para produzir os casulos do bicho-da-seda, a rentabilidade é melhor e o retorno é mais rápido que em outras culturas. Além disso, a sericicultura tem um retorno financeiro praticamente garantido. **“Você faz lá uma lavoura de mandioca ou outra cultura, você fica um**

ano esperando, bichinho da seda não, é um negócio rápido.”, “Antes a gente mexia com outras coisas, mas um ano dava e um ano não dava.”.

A rentabilidade é resultado da renda mensal que é superior a outro tipo de renda mensal, como por exemplo, trabalhador rural itinerante “boia fria”, possibilitando um lucro maior. **“É a mais viável aqui pra gente né? É a melhor renda que tá tendo no sítio pra nós.”, “Eu não sei [...] não tem assim, atividade assim, [...] gerando o mesmo lucro assim.”.**

A rentabilidade obtida com a sericicultura traz satisfação ao produtor, no qual pode-se constatar na fala de um deles, em que o produtor possui um lote maior de terra, e destina 1/6 dela para a sericicultura, no entanto o restante da terra ocupada por outra atividade não é equivalente financeiramente falando, à rentabilidade da atividade sericícola.

[...] pergunta se o resto dá dinheiro? Nem metade dos dois e pouco, então que a pessoa vê esse dois alqueires e pouco, pega o resto do terreno todinho não dá nem metade.

Uma caixa de bicho tá dando, mais ou menos... mais de um salário, uma caixa de bicho.

É uma das coisas que dá mais dinheiro, [...].

Outro fator que evidencia a rentabilidade, é que os produtores estão investindo em seu sistema de produção adquirindo maquinários com o retorno da própria atividade. **“E dá mais dinheiro, porque hoje teu maquinário tem custo.”.**

IV. Atividade paralela

A sericicultura permite que o produtor desenvolva atividade paralela, podendo ter outros tipos de culturas. Os produtores que adotam esse tipo de prática, tem a possibilidade de gerar uma renda maior e portanto, gerenciar melhor sua condição familiar e sua produção.

Se você tiver coragem e tiver como, você pode estar conciliando outras coisas né.

[...] lá é o seguinte, eu não fico só envolvido com o bicho da seda, sabe? Eu mexo com outras coisas também. A gente corre atrás de uma coisa, corre atrás de outra, ranca um dinheiro daqui, ranca outro pouco dali, [...].

V. Autonomia

A atividade sericícola permite que os produtores tenham flexibilidade, desde tomar um cafezinho a qualquer hora que queiram até gerenciar o próprio trabalho em si. Sentem-se livres pelo fato de não precisar cumprir um horário específico, como em outra situação (se trabalhassem em alguma empresa), teriam que cumprir horário de entrada e saída fielmente. **“Trabalha pros outros, eu não gosto que**

os outros mandando em mim [...]”, “Eu não preciso trabalhar de empregado em firma”.

Têm a liberdade de serem responsáveis pelo próprio “salário”, que por sua vez, depende totalmente de sua dedicação, organização e esforço.

É um salário que depende de você, pelo menos pra mim, eu não dependo dos outros pra receber meu pagamento, depende só de mim, se eu produzir bem eu vou recebe bem, caso contrário, não.

Você trabalha de acordo com o que você quer chegar, o planejamento que você quer atingir, então é a maneira mais fácil.

É uma atividade que permite o produtor gerenciar a exposição ao sol, trabalhando nos cultivos das amoreiras em períodos que o sol é mais brando. Além disso, os produtores “trabalham em casa”, pois o barracão onde produzem os bichos-da-seda, geralmente é bem próximo da residência, e não precisam se deslocar para trabalhar.

O bom de você trabalhar com a sericultora é que você livra do sol.

Cê não precisa sai pra fora pra trabalha né, cê consegue manter o serviço e ali perto de casa né, e ainda dá pra mante a casa as vezes tem uma criança pequena né.

Hoje você tocando o bicho da seda ainda é melhor do que você trabalhar pra fora, [...] e cê vai fica mais em casa, trabalha menos no sol [...].

VI. Proteção trabalhista

Os sericultores fazem a venda dos casulos do bicho-da-seda com nota fiscal, como produtores rurais. Com isso recolhem impostos e têm o direito de usufruir dos benefícios do INSS (Instituto Nacional de Seguro Social), caso venham se machucar durante as atividades de trabalho no dia a dia, ou venham a desenvolver algum tipo de problema de saúde crítico que os iniba de realizar seu trabalho. **“[...] eu tinha um vizinho lá, que ele operou uma vez da coluna e ele diz que recorreu lá no INSS cá nota, recebeu.”**

2) Oportunidades identificadas na atividade sericícola

A sericultura por ser desenvolvida como uma atividade da agricultura familiar, cria oportunidades que podem favorecer a melhoria socioeconômica das famílias envolvidas, como a ampliação da mão de obra, sucessão familiar, associações, ampliação de pesquisas e implementação. **“Você trabalha de acordo com o que você quer chegar, o planejamento que você quer atingir, então é a maneira mais fácil.”, “Eu acho que pra agricultura, na roça, hoje, no sitio, é a sericultura.”**

I. Ampliação da mão de obra

Alguns sericultores que possuem uma área de terra maior, podem ampliar a área da plantação de amoreiras para expandir sua produção. Contudo não encontram mão de obra disponível para este tipo de atividade. **“Se eu tivesse uma família pra toca amora, eu plantaria um alqueire e meio de amora, mas eu não acho uma família pra toca amora.”**

A ampliação de mão de obra para esta atividade pode gerar um aumento da produção sericícola e melhorar a qualidade de vida de muitas famílias. No entanto, a mão de obra atual está envelhecendo e este é um fator de oportunidade para muitos jovens empreendedores. **“E lá na região minha, lá também vaia caba. Essas pessoas que mora no sitio, assim é, só tem casal de pessoas aposentado, dificilmente vê pessoas novo assim, não existe mais”, “Tem que incentivar o jovem, [...]”**.

i. Sucessão familiar

Outra oportunidade na atividade é a sucessão familiar, no qual as famílias podem passar para seus sucessores a continuidade da atividade sericícola. Todavia, a dificuldade está em despertar o interesse nos jovens, pois não veem a sericultura como um empreendimento lucrativo.

Ó pra você [...] tê uma ideia, da minha família tem eu e minha esposa [...] tenho duas filhas, uma já foi embora, outra já tá indo, eu vou fica sozinho e vai acaba, hora que eu ficar veio e não trabalha mais, não vai te sitio, e não é só uma família, é uma família a menos na propriedade. E hoje qual o filho novo que tá ficando na propriedade? Ninguém, então...

[...] isso é a chamada sucessão familiar, nós num consegue pegar nossos moleques e colocar na cabeça deles que de repente a gente podia cresce, por que deve tô faltando alguma coisa, não é possível, né nós tamo pertinho da cidade, toda vida, da cidade eu tô a três minutos, né, quer dizer, eles têm que praticamente tudo lá, lá tem tv, internet, lá tem carro [...] mas só que cê fala pra um moleque desse fica lá no sitio?

E o bicho da seda tem ano contado tá! Por que o dia que nós não trabalhar mais, não tem pessoa nova pra trabalha, ele ali é jovem ainda, eu já tô com 50 ano [...].

Outro ponto, é que os filhos vão se casando e tomando outros rumos e os pais lamentam por ficarem sem continuidade na sericultura.

É os meu já casou, só tem um pra casa ainda, casando, só fica eu e a veia ainda

[...] tinha que te umas pessoas pra dá continuidade né, os filhos por exemplo, mas eles não ficam.

Porque poucos jovens hoje que tá assumindo essa responsabilidade, né?

II. Associações

Na sericicultura a associação facilita a troca de informações e de experiências a nível de produção, bem como fortalece o grupo sericícola a fim de conquistar melhorias para a atividade, juntamente com o governo, agências financeiras, divulgação do produto e comercialização de co-produtos que podem ser gerados. Entretanto, nem todas as micro regiões produtoras têm associações sericícolas. **“[...] faze uma associação, pra exporta produto agrícola, que nem o milho verde, a mandioca, mas o problema é formar esse grupo, tem que se um grupo meio grande, a associação, fica difícil, por que nossa região tem poucas, pouca atividade de sitio, [...].”** e em alguns casos, quando tem a associação, não está funcionando, **“a associação tá parada”**.

Há produtores que já se beneficiam com a associação sericícola na sua região. **“É nossa associação quando começou, ganhou trator, ganhou carreta, aí pela prefeitura nós precisou de uma associação pra assegura os implementos.”** Esses implementos conquistados pela associação são de uso comum dos sericultores, que não precisam dispor de investimento para este tipo de implemento, que é um auxílio indispensável em algumas atividades da sericicultura.

Sobre a falta de iniciativa para a associação se concretizar um dos produtores desabafa:

É o comodismo. Hoje as pessoas estão acomodadas. Ah tá bom assim pra mim, pronto. Não quero aprender nem isso nem aquilo, mais nada. [...], não se interessa as vezes, [...], quando foi pra montar pro sericultor. Ah pra que? Eu tenho o meu trator, eu tenho o meu maquinário, pra que que vai montar uma associação? Porque a gente tem, ganhou trator, ganhou tudo os maquinários também. Mas não pensa assim, que tem um todo, só pensa em si. Aí, eu não preciso desse trator, vou entrar nessa associação pra que? Não pensa que as vavez o seu trator pode estragar, você pode usar aquele. Ah, meu trator estraga e eu arrumo, mas e se você demorar um mês. Não pensa que tem isso.

III. Implementação da produção

Com a demanda crescente de casulos do bicho-da-seda, quanto mais mecanizada for a produção de casulos, melhor é a produtividade por caixa de bicho. **“[...] com a mecanização, corta amora de máquina [...]”**, isso facilita o trabalho braçal e agiliza todo o processo de produção. Os sericultores concordam que para isso, precisa haver investimento em equipamentos e maquinários com mais tecnologias. No entanto, não é difícil encontrar produtores com deficiência no que diz respeito à modernização da produção de casulos, apesar de os motivos serem compreensíveis, por falta de recursos próprios.

IV. Ampliação de pesquisas

A ampliação de pesquisas na sericicultura favorece a atividade, além do fato de existir um campo vasto

e carente de pesquisa nesta área da agricultura. São muitos os relatos sobre problemas, desde a plantação de amoreiras até as larvas que formam os casulos, mas as pesquisas podem ir além disso, pois o sistema de produção, e a qualidade de vida dos sericultores também necessitam de pesquisas.

[...] a gente planta amora, fica seis meses lá, quando cê planta aí cê corta, ela brota e ela morre, isso tá acontecendo nas roças aí, [...].

Tem um tal de acaro que tá atacando aí também agora que tá dando trabalho também, e dá nos bichinhos, [...].

Tá dando na larva, ele é um parasita, ele ataca, [...] ele ataca a larva, aí ele alimenta das larvas, aí a larva morre.

[...] quando faz a poda da amora ela vai refinando, ela vai diminuindo de tamanho e vai e some.

[...] as doenças, né? Que dá na amora, que tem bicho que nem o amarelão, um par de coiseira, [...], são coisas que atrapalha.

[...] no caso de amoreira [...] tá com um problema sério [...] A amoreira você planta ela, ela brota normal, você faz o primeiro corte, depois no segundo corte já aparece alguns pés que a folha vai ficando meia preta ai vai morrendo, ela morre total, ai ali naquele meio ela vai fazendo um círculo grande [...], você tem uma área preparada pra cria uma quantidade de caixa, [...] você já não pode contar aquela área mais, por que as vesez, daqui assim, 20 30 metro [...], aconteceu lá de morrer e a gente não sabe o que fazer, [...], por que na verdade [...], qualquer tipo de veneno que você coloca e a planta absorve hora que o bicho comer ele vai morrer [...], precisava de uma pesquisa mais recente alguém que estudasse, [...].

3) Desvantagens identificadas na atividade sericícola

A sericultura é uma atividade que apresenta também algumas desvantagens, como podemos citar: entressafra, complemento da renda, custo da produção, falta de incentivo político, limitações da atividade e pouca liberdade.

I. Entressafra

Um agravante da desvantagem da atividade é a entressafra, no qual os sericultores ficam de três a quatro meses sem ter produção do bicho-da-seda. **“Na parada do intervalo do frio, cê fica uns meses sem recebe, aí cê sente a dificuldade [...]”**. Este período ocorre no inverno, onde a temperatura cai e as folhas da amoreira não se desenvolvem, não tenho alimento suficiente para as lagartas. **“Num produz a larva por que amora num sai né.”**

Neste intervalo sem produção os produtores passam por dificuldades financeiras tendo que buscar outras alternativas. **“E no inverno falta renda, né?”**, **“Ficamos parado junho, julho e agosto.”**, **“Tem que ter cuidado não é fácil, mais assim, maioria é assim, nós temos 90 dias difícil para**

todos os produtores, [...] uma realidade, o inter safra, esse período de inter safra que é problema.”.

II. Complemento da renda

Os sericultores precisam complementar a renda mensal no período da entressafra, como dito anteriormente, não tem renda vinda da produção de casulos. **“[...] o produtor, por exemplo nessa época ele não tem renda, não tem da onde ele tira.”.**

Este é um fator negativo da atividade, pois nem sempre a propriedade tem condições de gerar renda suficiente para suprir as despesas da família pelo período de 90 dias, pelo menos. **“Mas aí não tem como fazer outra renda, aonde se tem amora, cê não tem como planta outro negócio.”.**

Como complemento da renda os sericultores buscam diversas alternativas, como produção de leite, plantio de mandioca, milho, laranja, hortaliças, criação de frango caipira, suínos, entre outros, todavia, o lucro não se iguala ao da sericultura. **“Aí nós temos que intercalar, um tem uma vaquinha outro tem um pé de mandioca, outro tem [...]”.**

No caso dos meeiros, a situação é mais crítica, não podem usufruir da terra em que trabalham com a produção de casulos do bicho-da-seda, para o sustento da família, porque geralmente os proprietários já produzem outro tipo de cultura. **“Você tem que ter outras atividades fora dela [...]”.** A opção que têm é trabalhar em outras propriedades rurais por diária ou por empreita, tendo que se deslocar para outros lugares.

No caso de alguns sericultores com idade mais avançada e/ou que não tenham condição para complementar a renda na entressafra, precisam gerenciar ainda mais o seu faturamento anual (safra de 9 meses), para suprir as despesas de doze meses (ano civil). **“Você tem que fazer em 9 meses o salário pra 12 [...], então assim [...] hoje você com uma caixa de bicho você traz 1000 reais embora, cê fica contente, é um valor bom, [...], mas aí você divide, aí, [...]”.**

III. Custo da produção

A sericultura exige investimento contínuo. O plantio de amoreiras necessita de cuidados como adubação, poda e irrigação. Esse tipo de manutenção na lavoura de amoreiras tem um custo elevado para os sericultores.

[...] tem gasto por que se vai comprar esterco, ai depois se tem que poda amora, se tem que capina amora, se tem que jogar esterco na amora, então é só, só acumula gasto. Então na primeira criada [...] depois da entre safra, [...] fica tudo em despesa.

É difícil pra pagar o esterco.

O barracão (sirgaria) onde são criados os bichos-da-seda necessitam de manutenção como troca de cortinas, tela, lâmpadas, bem como alguns implementos para a produção dos casulos, como é o caso das cartelas que ficam nos bosques, local onde as lagartas sobrem para tecer os casulos. Esse tipo de investimento também é considerado elevado para os sericicultores.

Os insumos é muito caro, [...], o bosque é muito caro e a gente precisa dele lá, pra manter hoje a propriedade sem aquilo cê não tem como, e é caro pra repor e, é só a ‘firma’ que tem [...], eu acho que precisava, se tivesse mais indústria que produzisse.

Eu acho que o mais caro hoje, pra gente fazer a manutenção é nos bosques, né! [...].

A aquisição de maquinários também é necessária para que possam atingir uma produtividade melhor. Entretanto, para a maioria dos sericicultores ainda é um sonho. **“Se for quere melhora mais, tem que investi mais em cima, e além de gasta mais.”** Alguns produtores conseguem adquirir maquinário como trator, cortadeira de amora, entre outros benefícios, por meio de financiamento, mas há aqueles que não arriscam.

[...] lá que tendo uns maquinários aí do bicho da seda, mas muito caro uai, quem que é o pessoal do nosso povo que vai comprar uma cortadeira daquela que custa 18.000 o cara num compra, é 18.000.

[...] o problema da empresa não é que ela trabalha tipo assim, escravizando nós, não o contrário, só nós temos a oportunidade de fala, [...], a economia ta tendo um retrocesso, que nem eu tô te falando, as mercadorias, as coisas tudo tem uma inflação mais alta do que é repassado pra nós, então nós tá sempre perdendo [...] aí se vai perdendo seu poder aquisitivo de compra.

IV. Pouco incentivo político

Os sericicultores, assim como em outras culturas, neessitam de apoio governamental. Algo que parece deixar os sericicultores bastante descontentes é a questão da falta de incentivo para o período da entressafra, **“Porque nesses três meses que a gente fica, deveria ter uma ajuda, né?”**, já que durante o período de reprodução das espécies, quando a pesca é proibida, existe o seguro-defeso, que é um benefício previdenciário no valor de um salário mínimo (seguro-desemprego especial) destinado ao pescador profissional artesanal que fica impossibilitado de desenvolver suas atividades.

[...], a gente já tento através da política com alguns deputados né, e na remuneração como tem por exemplo quem tem pesca, [...], quando fecha a pesca lá quatro ou cinco meses ele recebe o dinheiro do estado, do governo federal, aí a gente também tentou buscar isso e trazer pro bicho da seda, mas não conseguiu isso.

Nós já tento reunir vê se o governo pagava um seguro desemprego mas

não conseguimos. Porque o cara que pesca é um pescador e eles ganha! E o bicho da seda que mexe com o bicho da seda não consegue. Cê vê e nós... todo mundo, todo mês tá com a nota fiscal [...].

Os sericultores consideram que o seguro-desemprego especial seria um incentivo para que mais famílias iniciassem a atividade sericícola e, em simultâneo, evitaria que muitas famílias abandonassem a sericultura. **“Mas, se tivesse um seguro desemprego nesses quatro meses com certeza tinha bastante... esse povo que saiu tava na atividade.”**

Neste sentido, os sericultores acreditam que seria possível ter um incentivo por parte do governo para melhorar a situação difícil que passam na entressafra, na qual não conseguem produzir os casulos. **“Praticamente, nós do bicho-da-seda também não temos ajuda em nada.”**

Se o governo investir mais na agricultura voltada à sericultura, os sericultores investem mais na plantação das amoreiras, aumentando assim, a produtividade, resultando em mais casulos por caixa de bicho-da-seda. **“Aumentar também o incentivo do poder público, né, que se tivesse uma ajuda de custo pros produtores também, já melhora bastante, por que aí a gente podia ponha mais esterco na amora no caso e com a mesma área a gente aumentava a produção né.”**

Outra forma de incentivo que o governo federal pode disponibilizar para os sericultores é o subsídio, que favorece bastante a gestão da produção dando melhores condições para se orgazarem no período sem produção. **“E a gente precisava de, é, de essa ajuda, como se fala? É subsidio né? Se a gente tivesse [...], que ajudaria a gente né. [...].”**

Em alguns municípios, os sericultores recebem auxílio da prefeitura no período da poda das amoreiras, com a disponibilização de trator. A associação sericícola ajudou no sentido de intervir junto à prefeitura para conseguirem este auxílio. **“Tem a prefeitura, ainda ajeita. Colabora, na poda [...], prefeitura ajuda através da associação que fez, sabe?”**

V. Limitação da atividade

A atividade sericícola apresenta algumas limitações por ser uma atividade que exige muito esforço físico para o seu desempenho, **“É mais a dificuldade é o tratar”**, além de poucas horas de sono e descando noturno. **“O mais difícil é levantar de madrugada”**, **“Tem dia que onze hora, meia noite nem dormi ainda”**. Independente de como esteja o clima, o trabalho precisa continuar, pois os bichos-da-seda precisam comer para produzir seda, e as folhas das amoreiras precisam ser colhidas. **“Pode tá caindo água o dia inteiro, o que a gente vai faze, têm que buscar, o bichinho vai ficar no barracão esperando? E no dia de leva também pode tá caindo diluvio, tem que leva!**

Vai ficá esperando ali, [...], se não o bicho vira borboleta aí cabo o jogo!”.

A sericultura é uma atividade que não espera condição para ser desenvolvida, o bicho-da-seda tem seu ciclo e precisa ser respeitado, pois qualquer atraso resulta em prejuízo. **“Se chegar com furo no casulo, não compra também né? Espera pra chega lá pra ver se ... deu tempo, eu compro né, furou, perdeu.”.** Além disso, existem perigos escondidos nas amoreiras, que trazem risco de vida aos sericultores, como é o caso das cobras, que podem pica-los durante o corte manual das folhas das amoreiras para alimentar os bichos no barracão (sirgaria). **“cê falo um monte dessas coisa [...], mas quando o cabra tá na roça e acha cascavel de 15 ano que, cê faz o que com ele?”.**

VI. Pouca liberdade

O trabalho desenvolvido na sericultura exige muita dedicação das famílias envolvidas com a atividade. **“É um negócio que te prende muito, o bicho da seda, né, é a liberdade é poca.”.** Os cuidados com os bichos-da-seda começam muito cedo, a cada 3 horas precisam fazer o trato dos bichos, intercalando o corte das folhas de amoreiras antes do raiar do sol e após o pôr do sol, para que as folhas fiquem frescas e crocantes para o bicho-da-seda se alimentar. **“E trabalha no sábado e domingo também.”,** **“nesse ponto aí do trabalho e de segura a gente no sítio, é bastante.”.** Tais cuidados com a produção fazem toda a diferença na qualidade da seda produzida pelo bicho. Portanto, durante a safra que geralmente inicia em agosto/setembro e finaliza em abril/maio do ano seguinte, os envolvidos com a sericultura não têm regalias, como por exemplo gozar de feriados junto aos familiares, bem como finais de ano, a citar, natal e ano novo, pois estão com a produção a todo vapor.

Mas eu, eu tenho três filhos, [...] Eles falam pai vamo pra praia esse final de semana, no final do ano, vamo pra tal lugar. Eu nunca fui na praia, não tem jeito! Né? Ou não pega bicho!

Já tem uns par de ano que na virada eu tô dentro do barracão, [...] assim ó, ‘hoje eu vô na festa’, cê vai perdê seu serviço, então eles segura assim no serviço. Então, não é um serviço tanto pesado, tem as parte pesada e tem as parte leve, mais não é pra quarqué um não.

4) Ameaças externas identificadas na atividade sericícola

A sericultura está sujeita a condições externas que fogem do controle dos criadores dos bichos-da-seda.

I. Doenças e pragas

A sericultura assim como outras culturas, está sujeita a ameaças que independem do cuidado dos produtores. Sendo assim, as doenças e pragas podem atingir a plantação de amoreiras como também

os bichos-da-seda no barracão (sirgaria).

As amoreiras podem ser atingidas por doenças que matam os pés das plantas, mesmo aqueles que já estão a certo tempo na terra sendo cultivada. **“A gente planta amora, fica seis meses lá, quando cê planta, aí cê corta, ela brota e ela morre, isso ta acontecendo nas roça aí [...]”**.

Os sericultores são prejudicados neste ponto, pois às vezes a quantidade de amoreiras que são atingidas por doenças comprometem a produção, que no caso seria totalmente utilizada para alimentação dos bichos-da-seda. Tal fato, deixa os envolvidos na atividade sericícola indignados, considerando que a amoreira não é uma planta tão sensível. **“Agora, amora é uma coisa que é difícil de acabar. Ela não acaba fácil, a gente passa o trator em cima, vê e ela brota de novo, essa doença aqui...”**.

Além das amoreiras, os bichos-da-seda também são acometidos de doenças, como parasitas, vírus, fungos e ácaro. **“Da um vírus tão forte que tampa a respiração dele. Ele estora assim e... [...]”**. As doenças causam a morte dos bichos deixando o prejuízo para os sericultores, que muitas vezes não sabem como agir, nem o que fazer, pois dependem de orientação técnica para resolverem o problema instalado. **“Tem um tal de acaro que tá atacando aí, também, agora que tá dando trabalho”, “É o acaro ele fica alojado em madeira no galpão do barracão, né?”**. Os sericultores desinfectam os barracões conforme recomendação técnica, mesmo assim são surpreendidos. **“Tá dando na larva, ele é um parasita, [...] ele fica alojado em lajota, madeira velha, arvore em volta do barracão, [...] depois ele ataca a larva, aí ele alimenta das larvas, aí a larva morre.”**.

Além das doenças, existem outras ameaças para os bichos-da-seda, que deixam prejuízo nos barracões, tais como formigas, pássaros, cobras, gatos. **“Igual a gente já falou, se uma formiga, pegar seus bichos você tive dormindo passa uma correção lá de baixo, mata seus bicho, [...], formiga, passarinho, cobra, tudo... Gato, tudo!”**, **“Tem gente que tem muita perca de bicho dentro do barracão.”**.

II. Instabilidade climática

A oscilação do clima pode causar grandes prejuízos aos sericultores, provocando perda total ou parcial da plantação de amoreiras e/ou dos bichos-da-seda pela destruição da cobertura do barracão (sirgaria). **“É, você corre o risco de trabalha o mês inteiro e perde tudo pra chuva”, “Se vir uma chuva de granizo acabar com a tua amora, [...]”**. Os sericultores não conseguem assegurar a produção

porque esse tipo de atividade não permite que façam o seguro da mesma, pois os bichos-da-seda são considerados “um tipo de animal”, e assim, a plantação de amoreiras fica sem cobertura, já que ela não é a principal atividade.

A dois anos atrais passo uma chuva de granizo e destruiu vários barracão por aí, é não teve ajuda nenhuma de lá da empresa. É, cada um teve que se vira.

[...] não tem como você entra com o seguro, nem particular você consegue entrar com o seguro.

Eu já fui vê uma veis no Banco do Brasil e eles alegaram que essa cultura é... ela, ela não faz, não é como se fosse uma lavoura, o bicho da seda é um animal, por isso não tem como, não enquadra...

Então, por que a gente, [...], vai numa caixa, a gente vai num Banco do Brasil, você faz seguro de uma casa, [...] seguro do que você quisé né? Particular. Mais nois fomo, procura né, por que é um risco que oce corre, toda chuva que vem, você ta correndo risco, aí eles não aceitam.

III. Pulverização de veneno

Grandes lavouras de outros tipos de culturas também são consideradas ameaças para a criação do bicho-da-seda. Geralmente é utilizado algum tipo de veneno para controle de pragas ou para que a lavoura obtenha o desempenho desejado pelo agricultor. **“E quem passa veneno, o produtor é grande, né!”**. Essa prática causa malefícios aos bichos, se acaso o vento espalhar este veneno sobre a plantação de amoreiras ou até mesmo se for para o interior do barracão: **“No ano passado perdeu a criada de bicho todinha com a passagem de veneno do outro lado de avião, atingiu aqui [...]”**, causando perda da produção de casulos pela morte dos bichos. **“[...] passar veneno nas sojas vizinhas, nossa é um desastre, na cana é um desastre.”** (Informação verbal)¹¹¹, **“A minha irmã jogou seis caixas de bicho fora hoje, vizinho do lado passou veneno na laranja, morreu seis caixas de bicho, ela jogou fora hoje.”**

IV. Escassez de mão de obra

A sericultura passa por grande preocupação referente a mão de obra, pois a criação dos bichos-da-seda é desempenhada por famílias que caracterizam agricultura familiar, contudo, os mais jovens, os filhos, não têm interesse em dar continuidade à atividade da família.

[...] da minha família tem eu e minha esposa, tenho duas filha, uma já foi embora, outra já ta indo, eu vo fica sozinho e vai acaba, hora que eu fica veio e não trabalha mais, não vai te sítio, e não é só uma família, é uma família a menos na propriedade. E hoje qual o filho novo que ta ficando na propriedade? Ninguém, então...

E a dificuldade não está só na continuidade da atividade, mas também em encontrar mão de obra

disponível para assumir a atividade, no caso em que a família atual envelheça e não tenha condições de permanecer ativa. **“Hoje pra ocê segurar hoje no campo, é difícil. É uma minoria. Acho que só tá ficando o pessoal de idade”, “Mais vô fala viu, a mão de obra tá difícil.”.**

Há alguns casos em que a sericultura é desenvolvida por famílias meeiras. Neste caso também há falta de famílias que estejam dispostas a trabalhar com esse tipo de cultura. **“Se eu tivesse uma família pra toca amora, eu plantaria um alqueire e meio de amora, mas eu não acho uma família pra toca amora.”.**

V. Instabilidade econômica

Os sericultores sentem insegurança quando se fala de economia, pois o preço do produto “casulo” acompanha a cotação do dólar, e em se tratando de economia global, podem ser atingidos e terem desvalorização do preço do quilo do casulo.

Às vezes a gente tá atravessando uma fase boa, mas pode passa por crise também né, e esse setor, esse setor já passou por crise já no passado.

Porque não tem muito tempo, mais ou menos a uns 10 anos atrás a gente tava recebendo menos da metade do que a gente tá recebendo hoje, né?

Outra questão que também influencia o preço do quilo do casulo é a oferta e a procura. Caso haja um aumento significativo da entrada de famílias na sericultura poderia impactar na redução do preço de venda, já que: **“[...] no Brasil é assim, quando produz bastante a tendência é ... né, agora hoje o país não tem, [...], mas entra todo mundo, [...]”.** Pelo fato de terem passado por dificuldade neste sentido, a poucos anos atrás, acham que ainda é muito instável a situação da economia para os sericultores.

O casulo tá em falta, [...], então por isso que eu acho que tá, [...] bonzinho, agora por causa disso.

Como, todas as outras coisas né, todas as coisas, você tê de sobra, o preço cai lá embaixo.

É por que tem muita oferta aí onde tem muita oferta geralmente cai.

Abaixo, na Figura 4.21, podem ser vistos todos os pontos relevantes abordados no tema atividade serícola.

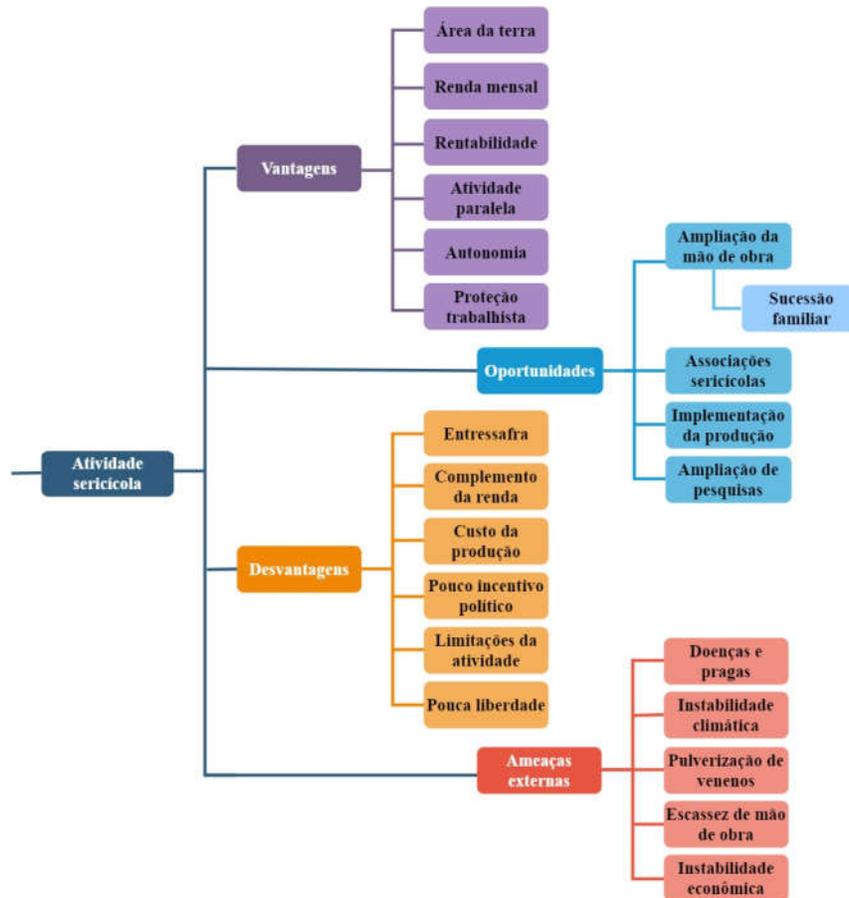


Figura 4. 21- Pontos relevantes do tema atividade sericícola

b) Desenvolvimento sustentável

Falar de sustentabilidade não é fácil, principalmente na opinião dos sericicultores, “[...], até o nome eu não sei falar.” É algo que se ouve falar muito, mas não é hábito ver acontecer na prática, pois os sericicultores entendem que para ser sustentável, precisa ser **“equilibrado”**.

No entendimento deles, desenvolvimento sustentável é conseguir segurar o homem no campo, e dar uma vida mais saudável à mulher e aos filhos, fugindo do ambiente dos grandes centros. Se desenvolver juntos como família, criando uma mentalidade diferente. Sustentabilidade é ter uma situação fixa e, poder contar com aquilo sempre. Por isso envolve vários fatores, como por exemplo a **“parceria”**, segundo o sericicultor.

Esse equilíbrio acontece quando envolve as três áreas (ambiental, social e econômica).

É cê tem que agregar as 3 coisas ne, [...] é tipo assim, a três ano atrás, [...], nois taria tudo contente, não é? três ano atrás, taria essas três coisa casando, [...], por que nois tava fazendo uma coisa que a gente gosta e

ganhando dinheiro com isso, hoje, quando ce começa a não ganhar dinheiro, se começa também a se revoltar com aquilo, [...] por que ce já não ta tendo aquela renda, [...]

Como disse um dos sericicultores **“Trabalha, mais ter um lucrinho também, ne?** Eles têm uma visão clara que “ser sustentável” implica envolver o ambiente, as pessoas e a renda.

É que hoje envolve todas essas coisas, né? É ambiental né, social porque a gente tem que tá bem com aquilo, porque como os outros fazem o que gosta né. Não agredir o meio ambiente, as coisas ... por que a vantagem da sericicultura é que, [...] pro meio ambiente a melhor coisa que tem é a amora, porque ...

Consideram a atividade sericícola, sustentável, pelo fato de não ficar mexendo com solo, é uma cultura fixa, além de não empregar agrotóxico nas amoreiras, apenas no entorno para controlar o mato. Portanto, caracterizam o casulo como algo sustentável. **“Ah é uma coisa que sai da lavoura, mais sem ferir o meio ambiente [...] amora é sustentável, ela é uma cultura permanente.**

Para os sericicultores, o desenvolvimento sustentável influencia todas as áreas, desde desenvolver a atividade com êxito, gerando renda para a família, até cuidar bem da propriedade, mantendo o ambiente visivelmente agradável.

[...] você conseguiu ali de dentro da sua propriedade, você conseguiu êxito, você conseguiu renda para você vive ali com a sua família, ne? Pra voce cuida de outros meios da sua propriedade, do meio ambiente, com seu dinheiro, tendo o recurso que a gente tivé, nois pode mostra pra alguém, que aquela propriedade ela ta sendo bem cuidada, ela não ta lá cheia de buraco de erosão, não tem nenhuma praguinha, e nós podemos se sustentar de uma maneira ali, [...] que essa própria atividade nos leva a cuida da gente, da família e do nosso próprio sitio, né? [...]

As famílias envolvidas na sericicultura entendem que desenvolvimento sustentável é fazer um uso consciente, usufruir do meio ambiente sem causar danos, para usar sempre. Outra contribuição é que, na opinião deles, o investimento na lavoura corrobora com o desenvolvimento sustentável. **“[...] Por que você investindo na lavoura você vai ter todos esses retornos. Tendo esse retorno bom, você vai ter uma condição melhor de sobreviver melhor, de ter uma renda maior pra você ter um lazer, né mais, eu acho, bancar melhor um filho, pra ter um lazer melhor, [...]”.** Outra opinião, é que a sustentabilidade é algo que não acaba, é algo que precisa ser contínuo, é ter igualdade.

Baseado na análise realizada foi possível identificar no tema **Desenvolvimento sustentável:** 1) Aspecto social, 2) Aspecto econômico, 3) Aspecto ambiental e, 4) Melhorias, que são apresentados a seguir.

1) Aspecto social

Sobre o aspecto social da sustentabilidade ser cumprido por meio da atividade sericícola, os sericultores julgam estar longe do que consideram ideal. Nem sempre conseguem atingir a renda desejável para a família, ficando revoltados com a situação. **“Supre, da maneira que você [...] espreme seu orçamento.”**

Além da renda não ser totalmente suficiente para suprir todas as necessidades da família durante os doze meses do ano, devido à entressafra de no mínimo três meses, não conseguem ter férias para descanso, como em outras profissões e atividades. **“Hoje quase todos aqui tem bicho-de-seda e tem pouca renda.”** Só poderiam pensar em férias no período da entressafra, todavia é inverno e precisam se ater a outra fonte de renda para complementar o orçamento da família. **“Férias a gente não tem. Lazer final de semana é difícil”.**

Os sericultores dizem que a condição de vida deles melhorou depois que iniciaram a atividade sericícola, mas tem muito que melhorar ainda, principalmente em relação a remuneração e preço de venda, considerando que passam um período sem renda nenhuma vinda do bicho-da-seda. **“[...] claro que se você tem um preço melhor do quilo, ce tem mais facilidade de paga suas contas”.** Por este motivo não consideram a sericultura totalmente sustentável no aspecto social, embora seja ainda a melhor opção para pequenos lotes de terra e como agricultura familiar. **“Cê nunca vai ver um cara que toca bicho de seda trocar um carro novo. [...] Pra você toca duas, três caixas de bichos aí, não passa disso não”.** Mas, para eles, a sericultura é melhor que trabalhar de diária em outras lavouras.

Neste aspecto as famílias também acreditam que a empresa de fiação parceira deveria instruí-los mais e melhor, sobre alguns riscos à saúde a respeito de alguns produtos, através de reuniões ou outros veículos de comunicação, e ainda fornecer aos seus produtores parceiros o equipamento de proteção individual adequado para a atividade sericícola.

2) Aspecto econômico

Sobre o aspecto econômico, talvez este seja o mais crítico para os sericultores, pois vários fatores podem interferir na questão econômica e para além desta: interfere no contexto ambiental como um todo, pela falta do investimento, e no social, onde abala a qualidade de vida das famílias.

Os sericultores se diferenciam uns dos outros pelos detalhes, como a dedicação particular de cada

produtor, a limpeza e desinfecção do barracão, adubação das amoreiras, a higiene, entre outros. **“É o que ele fala, se dedicar, se dedicar e se dedicar.”, “[...] tem que desinfeta bem o barracão [...]”, “adubar bem a amora pra aumenta a produção também, por que uma amora bem adubada vai pra frente...”, “a higiene tem que ser uma higiene perfeita. Tem que ser 100%”.**

Nem todos os sericultores conseguem ter o mesmo rendimento produtivo e isso impacta no valor total da renda mensal de cada família. **“Não consegue, você tem que ter outras coisas, ter um leite [...]”.** Por este motivo os sericultores também desenvolvem uma forma paralela de complementar a renda da família.

Alguns recorrem ao salário de aposentadoria para complementar seu rendimento, mas a maioria precisa de outra atividade para obter esse complemento. **“A minha sorte é que eu sô aposentado, sabe?”** Para os meeiros, a situação econômica é ainda mais complicada, pois têm que dividir a renda da produção dos casulos do bicho-da-seda com o proprietário da terra. **“Ó, mas também tem uma questão, [...] de quem é dono do bicho da seda e quem trabalha contratado”, “então aí também tem isso, talvez ele é dono e tem uma propriedade maior, ele tem uma alternativa, ele pode planta [...] mandioca, que nem seu caso aqui, [...] tem um gado”.**

O ideal é que a renda mensal obtida com a sericultura seja suficiente tanto para o sericultor proprietário da terra, quanto para o meeiro, não só para suprir as necessidades da família, mas também os gastos com a propriedade de modo que possam investir e melhorar sua situação econômica. **“Não é verdade, a gente produz a seda e não conseguimos comprar uma blusinha de seda. Nosso sonho é usar seda. Podê ter dinheiro pra comprar seda.”**

O bicho-da-seda proporciona aos sericultores certa estabilidade por um período de nove meses, que no caso, conseguem manter as contas em dia, motivo pelo qual permanecem na atividade. Não conseguem poupar dinheiro, mas, como dizem “fazem para viver”. **Então [...] acho que pra quem num tem muita ambição e pra quem ta ali, a eu to trabalhando com a família. [...], no preço que ele ta hoje e a gente viu que vende bem, né, se consegue ir levando, pagando suas necessidades.**

Os relatos são que os gastos com a produção são grandes, somando tudo o que é necessário para desempenhar a atividade sericícola de modo satisfatório. Mesmo assim a agricultura familiar proporciona uma situação digna aos sericultores, na qual, para alguns que desenvolviam outra cultura, a situação era ainda pior.

[...] pra mim melhorou muito, sem dúvida, as coisas começou a andar pra mim, [...] a partir que eu mexi com o bichinho da seda, pelo menos era aquele pouquinho mais cê sabia que tinha pelo menos pra fazer um mercado, [...], muito pouco mais tinha, e outras coisa não tinha.

Eu plantei mandioca, me deu prejuízo, também mexi com outras coisas, num deu certo, agora a partir do bicho da seda eu comecei a sobreviver.

Na opinião dos sericultores o bicho-da-seda evoluiu muito, e para esse tipo de atividade agrícola é disponibilizado no mercado vários tipos de implementos, automatização e mecanização para melhorar a qualidade de vida no trabalho, bem como a qualidade do produto, mas para isso, precisam ter condições para adquiri-los para implantá-los na sua produção.

É uma vida, [...], nada é fácil pra gente né, mas é acho assim, que nois tivemo um avanço no bicho da seda, de 4 ano pra cá, que o bichinho saiu de 8 reais, 7 reais, ele foi pra 20, mas nois trabalho muito tempo co bicho da seda que eu enjoei de ve noi vende um quilo de casulo e não compra um saco de nada, então nois ficamo ai 15, 20 anos co bicho da seda praticamente sem ter um retorno.

Para os sericultores o aspecto econômico envolve o saber controlar o que produzem, da melhor maneira possível, fazendo com que a propriedade obtenha uma maior renda por hectare de terra, sobretudo insistem que o investimento é um dos caminhos para aumentar a produtividade, como por exemplo, mecanização, adubação e manejo e para isso precisam que a renda seja melhor. **“Quem tem uma propriedade tem que cuidar, tem que investir”.**

Considerando que na maioria das vezes os sericultores não têm a renda necessária para tal investimento, é o momento onde a empresa de fiação “parceira” dos produtores entra em ação facilitando a aquisição de certos equipamentos e/ou implementos, adubação da terra, renovação do plantio, entre outros. **“A fiação, eles vão atrás de esterco, eles compra, eles paga lá, aí nois vai começa a paga assim que começa a produzi”.**

Essa facilitação acontece no sentido de que a empresa de fiação “financia” o valor para o sericultor, cobrando dele em quilos de casulos. E assim, o sericultor tem uma certa facilidade para pagar, podendo negociar com a empresa caso algum mês não consiga realizar o pagamento.

[...] aquele valor que ele teria que acertar pra fiação, das caixas dos bichos, dos insumos que foram pegos, né e ele não tem o que vender [...] por que perdeu, você tem que pagar mesmo assim [...] transfere, pra próxima produção sua, [...], ele segura até o próximo mês, você vai pagando aos poucos, mas tem que pagar.

É, bom, acho que a única coisa boa é que chegou aquele mês deu condição de você paga, deu, se não deu você fala, ó... deixa pra mês que vem.

Outra possibilidade que pode fazer diferença no aspecto econômico do sericultor para aumentar a

produtividade da produção de casulos é o incentivo do governo Federal, Estadual e Municipal. **“[...] o incentivo do poder público né que se tivesse uma ajuda de custo para os produtores também, já melhora bastante, por que aí a gente podia ponha mais esterco na amora no caso e com a mesma área a gente aumentava a produção”**.

De modo geral há consenso que para a sericultura atender ao aspecto econômico da sustentabilidade, é necessário que haja algumas ações indispensáveis por parte dos sericultores, contando com o apoio do Governo e da empresa parceira, como renovação periódica das amoreiras, diversificação das variedades das amoreiras, manejo da lavoura mantendo-a limpa de matos e bem adubada, mecanização e irrigação das amoreiras, manter o barracão (sirgaria) limpo, organizado e bem arejado, os bosques sempre revisados e implantar a automatização de todos os processos possíveis. Importa, também, melhorar o ambiente da propriedade de modo geral, trabalhando com dedicação e atenção aos detalhes, pois isso aumenta a produtividade, mantendo a sustentabilidade da propriedade e da família.

3) Aspecto ambiental

O aspecto ambiental compreende o cuidado com o ambiente no qual a sericultura está inserida, assim como dos impactos que podem ser gerados. Percebe-se que neste aspecto os sericultores ainda precisam de algumas alternativas para reduzir o uso de alguns produtos químicos que podem impactar tanto o ambiente, quanto a própria saúde.

Alguns sericultores dizem que não usam nenhum tipo de veneno na produção do bicho-da-seda. Entretanto, dizem que usam herbicida para controlar o mato, e assim, para eles, a amora é “natural”, **“ela não degrada o meio ambiente. Ela não degrada, ela num vai inseticida não vai nada.”**, **“ela é natural, a produção é natural, [...]”**. Percebe-se que há um equívoco a esse respeito, pois o herbicida utilizado no controle do mato, não atinge as amoreiras, mas é absorvido pelo solo e pelo ar. Nota-se portanto, a falta de esclarecimento sobre o assunto no aspecto ambiental.

Pra começar não se usa veneno, não se usa tipo de veneno nenhum. A não ser algum herbicida que a gente usa pra mato, mais que o bicho não pode mesmo, né? Tão pro meio ambiente a melhor coisa que tem é a amora[...].

Eh... o uso do veneno também, é muito pouco, né? O veneno que a gente usa é só pra passa na roça, mas assim, só que é bem pouco, não é à toa que usa.”

É que isso daí, é o que eu falei, amora, amora é uma das coisas que ela num agride o meio ambiente em maneira alguma. Sabe por que? Por que se não pode passar um veneno na amora, ce vai passa veneno na amora se não vai produzi, né, ce não pode ponha nada, ela é praticamente, a

amora é praticamente a única coisa orgânica que tem, é amora, bicho de seda, ce pode falar a que isso aí é orgânico, não tem agrotóxico nenhum.

O ideal é que se faça o controle do mato que nasce entre as fileiras das amoreiras, de modo que não se utilize nenhum tipo de veneno, assim como alguns sericultores já o fazem.

Na produção do biho-da-seda não pode utilizar nenhum tipo de protudo com cheiro forte, nem veneno, como por exemplo SBP para insetos, pois são extremamentes sensíveis, ocasionando a morte dos bichos. **“É fatal, SBP pro pernilongo mata bicho, de tão sensível que é”**. Por este motivo é que julgam não agredir o meio ambiente, considerando apenas o bicho-da-seda.

Na questão da plantação das amoreiras o solo fica de certa forma protegido do sol e das erosões, pois as amoreiras fixam raízes profundas no solo e permanecem assim por muitos anos até que seja realizada renovação da plantação das amoreiras. **“E nem erosão dá no meio de amora, o solo fica intacto, por que ela é plantada em linha curvadas [...], ela ajuda, por que ela não da erosão.”**

Outro fator é que a plantação de amoreiras atua na purificação do ar, pelo processo de fotossíntese, tendo uma pegada de carbono positiva. **“A verdade é que [...] a amoreira até enquadra nas arvore do reflorestamento, [...]”**.

Considerando o aspecto ambiental, pode-se citar também os cuidados com o barracão (sirgaria) que incluem na maioria das vezes, o uso do formol (formaldeído) para a desinfecção das cartelas, local onde os bichos-da-seda sobem para encasular. Neste ponto, há contaminação do ambiente, pois a toxicidade pode atingir o solo, ar e água, há também os impactos com a saúde humana (toxicidade). A embalagem é reutilizada pelos sericultores ganhando outra funcionalidade nas propriedades. **“Não, formol é só no barracão”, “Eu faço cocho, cocho pra bizerro.”**

Vários sericultores estão deixando a prática do uso do formol para a desinfecção das cartelas e usando a calda de cal juntamente com a desinfecção do barracão. **“Hoje nois não tá quase usando o formol”, “de um lado você perde por que ela vai estragar mais cedo, né? Mas você deixa de usar o formol que as vezes poderia fazer mal né.”**

Percebe-se que a visão a respeito do como cumprir as exigências ambientais da sustentabilidade ainda está um pouco distante do ideal.

[...] impacto ambiental, eu acho que o bicho da seda ele favorece mais, desde que você cuide bem da sua propriedade [...], por que você não usa veneno, a adubação mais a gente ta usando orgânica, na minha propriedade lá ta usando mais o esterco de frango né, então acho que ela não prejudica o ambiente, ela mais favorece.

Um monte de matéria orgânica na terra, eu acho que o impacto ambiental é o que tem favorecido mais, melhor do que qualquer plantação que pulveriza até de avião, né?

4) Melhorias

Todo tipo de cultura precisa de melhorias e, com a sericicultura não é diferente. Sempre há necessidade de melhorar um processo, equipamento, estrutura, enfim, novas tecnologias que podem resultar positivamente no desenvolvimento sustentável das famílias serícolas. A seguir são apresentadas algumas melhorias destacadas pelo sericultores como: I. Cooperação entre sericultores; II. Gestão da produção; III. Investimento; IV. Implementação da renda; V. Preço de venda; VI. Valorização do sericultor.

I. Cooperação entre sericultores

Durante as sessões realizadas com os sericultores, estes relatam que precisam ser mais unidos, compartilhando informações, experiências e traçando ações em conjunto para terem melhores resultados, pois o conhecimento e a prática de um, pode ajudar os outros e vice-versa.

[...] nós produtores somos um pouco desligados um do outro, e não busca informações, por que um tira uma renda melhor do que a nossa e nois não procura saber qual é a atividade ou por que ele tirou renda melhor do que a minha, e a gente tem vergonha, o outro talvez não entrega e existe essa falha de informações entre os próprios produtores, [...]

Além disso, todos têm a possibilidade de se aproximar uns dos outros e se ajudarem, não só com troca de informação e experiência, mas em todos os aspectos do desenvolvimento sustentável, a fim de que a sericicultura se fortaleça na região em que estão inseridos.

[...] a gente, nois que é produtor nois é teimoso, [...], eu vou falar por mim, é que eu toco o meu e ele também toca. Aí o mané é dono mais não toca, esse aqui é dono mais num toca, esse aqui também é dono. Ai eu falo [...], o técnico vai lá, eles fala pra gente, ó se faiz assim, assim, assim, [...] por que ó, ele chegou lá explicou pra nois, acho que deve ter explicado, também pra eles, pra nois trata onze hora da noite o último trato, [...], por que os outro produtor aí pra fora já tá dando bom, que é pra tratar onze hora, que não é pra dar o trato grosso que fica muito pesado, agora [...], eu faço uma pergunta, [...], se vai tratar onze hora, se fica uma hora dentro do barracão tratando, se vai sair de lá meia noite, você vai chegar dentro de casa, você vai tomar um banho pra dormir, que desse jeito se não vai dormir, você consegue dormir é uma hora da manhã, você vai levantar 4, 5 hora da manhã pra você cortar amora frio?

Neste ponto, a questão é a interação entre os sericultores vizinhos. Onde por exemplo, se gastam em média uma hora para tratar cada um os seus bichos-da-seda, gastariam a mesma quantidade de tempo,

só que juntando-se fariam o trato gastando metade do tempo em cada barracão. A intenção aqui não seria reduzir o tempo da atividade e sim a troca de experiência e a interação das famílias envolvidas na atividade, quando vizinhos de propriedade, independentemente se são proprietários ou meeiros.

É o comodismo. Hoje as pessoas estão acomodadas, ah tá bom assim pra mim, pronto. Não quero aprender nem isso nem aquilo, mais nada. Tá bom assim, não se interessa as vezes, porque eu falo assim tem coisa assim, que nem uma associação, quando foi pra montar pro sericultor, ah pra que eu tenho o meu trator, eu tenho o meu maquinário, pra que que vai montar umas associação? Porque a gente tem, ganhou trator, ganhou tudo os maquinários também. Mas não pensa assim que tem um todo, só pensa em si, aí eu não preciso desse trator, vou entrar nessa associação pra que? Não pensa que as vezes o seu trator pode estragar, você pode usar aquele. Ah meu trator estraga e eu arrumo, mas e se você demorar um mês. Não pensa que tem isso.

A parceria entre os sericultores proprietário da produção e os meeiros é emergente. Sendo necessária a mudança de posicionamento individualista, para uma relação coletiva de interesses. **“Isso que [...] eu falo, assim, hoje o ser humano só pensa em si próprio. É difícil qual pensa no seu vizinho no seu companheiro ali. Eu tenho, tá bom, pra mim tá bom assim, pra que eu vou lá conhecer se tá bom e to ganhando bem. Eu acho que é mais comodismo.”**

II. Gestão da produção

A respeito da gestão da produção, os sericultores acham que precisam ter um acompanhamento mais efetivo, do agente da fiação (empresa parceira), que os orienta no decorrer da safra.

Assim, ter mais assim, orientar, gente tem orientação mais, tem coisa assim que as vezes, eu acho que não tem lógica, as vezes dá uma doença e cê não sabe fica totalmente assim..., ah é isso que você tá fazendo errado, [...], daí a gente tenta fazê mais não consegue, sabe? Assim que nem nois mesmo tem problema no nosso bicho. E a gente faz uma coisa, não dá certo, faz outro e ele dá orientação, mas a gente não consegue chegá naquele foco onde realmente tá vindo. Muda uma coisa aqui muda outro ali, ele fala ele vê, orientação não é assim, não é assim. As veiz a gente não faz totalmente certo mais não tem aquela coisa assim ah é isso aqui que tá mesmo dando errado. Faz assim que vai mudá, então tem isso também.

É por que ele vai lá e fala por que que lá ta tendo resultado baum e aqui não, eu acho que vocês tem que mudar assim, já ta mudando [...], ó já fazer catação do bichim, [...]. Mas eles tão trazendo já a maneira que fez lá, tão trazendo pra cá, então, acho que isso parte do técnico.

Segundo os sericultores os problemas precisam ser resolvidos, caso contrário a produção reduz. Uma questão importante para a gestão da produção é o manejo dos bichos-da-seda, a forma como cada um lida com a sua produção. **“É o manejo né? Porque tem gente que [...] já chegô a tirar setenta**

por caixa, agora como ela faz...”, “Manejo, já teve anos que [...]Teve anos que as vezes produz melhor, bem melhor”. O manejo da criação do bicho-da-seda resulta negativa ou positivamente no final da criada (mês), ou seja, depende de como o sericultor faz o recebimento das larvas, o trato das larvas, o corte e, armazenamento das folhas de amoreiras no depósito, o controle da ventilação e temperatura no interior do barracão, entre outros detalhes.

Outro ponto importante é a gestão do replantio de amoreira que no qual deve ser renovado a cada dez anos, pelo fato de que vão perdendo a qualidade da massa foliar, e a adubação da terra está inclusa neste processo. **“[...] às vezes o certo é a amora ser renovada, acabá com aquela amora velha que já da pá dezessete anos, cabá com a amora velha pra entrar uma nova, mas a gente não pensa em fazê tudo isso porque é tudo complicado”.**

A mecanização é um investimento que faz toda a diferença na gestão da produção, facilitando e agilizando o processo de criação do bicho-da-seda, bem como reduzindo o esforço físico do sericultor. Estar atento à previsão do tempo ajuda o sericultor planejar sua rotina de trabalho. **“[...] você olha a previsão do tempo e antecipa, [...] já sabe que vai chover, deixa meio pronto a amora. Eu me oriento até pro outro dia quando é assim, ta chovendo...”.**

Para os sericultores, a gestão da produção depende particularmente de cada um, aquele que gosta da atividade se dedica mais, em comparação com os que desempenham a atividade sem gostar. **“[...] a minha opinião é a seguinte, todo o serviço você faz aquilo que você gosta, aquilo que você não gosta você larga. Que tudo que você faz tem que fazer com amor.”.**

III. Implementação da renda

De acordo com os sericultores, a implementação da renda é fundamental para a provisão das famílias que estão envolvidas na atividade sericícola. Eles sugerem que, poderiam ter um tipo de contrato com a empresa parceira, já que é a única no país, para que no período de entressafra recebam um salário mínimo.

Eu já acho assim, que se eles registrasse nois, né? Que ela tem condições de fazer isso se ela quisé, registrasse e no tempo que nois ficasse sem os bicho, eles mantesse um salário pra nois [...], pros produtor.

É por que, vamos supor que nois fica os 3 meses, sem produzir os bicho, esses 3 meis, eles paga o salário pra nois, [...] esses 3 meis já ajudaria.

Outra sugestão é que a empresa parceira pague um tipo de participação sobre aquilo que foi produzido de casulos, **“[...] uma porcentagem daquilo que você produziu”**, ou ainda, uma bonificação, **“Como se fosse uma bonificação, [...] uma bonificação pode, [...]e ai esses três meses eles**

te pagam uma bonificação, é um prêmio que eles tá te dando, só que ai eles pode te tirar a hora que eles quisé, [...].

Os sericultores sugerem inclusive que se tenha um fundo, para quando houver a necessidade pelo sericultor em usar em uma emergência produtiva. **“Eu acho que a fiação (empresa parceira) ela teria que ter, [...] ter um fundo, separado, pra hora que um produtor acontece um desastre, ela cobre”.**

E ainda, o governo beneficiar os sericultores no período de entressafra, com o seguro-defeso. **“Tem, tem uma condição, a única condição acho que tem de cê fazer um salário integral, o ano inteiro, era o governo fazer o mesmo que eles fazem com os pescador [...]”.**

Estas são algumas das sugestões dos sericultores para implementar a renda no período de entressafra, de modo que possam realizar os cuidados necessários com a plantação de amoreiras neste período, sem ocupar todo o seu tempo em outras atividades paralelas para complementar a renda.

IV. Investimento

O investimento contribui significativamente não só para o aumento da produtividade, mas também, em todo o sistema produtivo dos casulos do bicho-da-seda. **“Se for quere melhora mais, tem que investi mais em cima, e além de gasta mais.”.** Neste ponto os sericultores dizem que precisam investir em todos os processos da produção de casulos, como por exemplo, trator para transportar as amoreiras cortadas para o barracão, cortadeira para cortar as amoreiras na plantação, automatização do barracão (bosques e cortinas automatizados), carrinho deslizador para o trato do bicho nas camas de criação, mecanização das amoreiras.

A questão é que o bicho evoluiu [...] mas cê precisa de dinheiro pra compra [...], por que cê poder comprar um trator, se tiver a cortadeira cê tem tudo, mas se não tem dinheiro pra compra, ai a gente não vai evoluir nada né, cê tá tudo no braçal ainda né.

[...] mas que nem eu tô te falando, coisa financiada assim, tipo assim, se faze um barracão lá pro cê toca 10 caixa de bicho, mecanizado, de repente vai sobra mais dinheiro que cê tocar 3 caixa de bicho, por que você vai mecaniza tudo no máximo, [...]

[...] esse tipo de automação e melhoria, por que a forma como, a maneira que você melhora, a sua lavoura, é você dividi em áreas, então automaticamente você trabalha menos, mas pra tudo isso tem um custo.

Outra questão importante para investimento é a irrigação do plantio de amoreiras, pois nos períodos de estiagem as plantas ficam com falta de água, que impacta na qualidade da massa foliar.

Eu tava comentando la em casa, se a preço melhor a custo melhor, a gente

fazia uma irrigação da minha amora, dai, mas pra fazer uma irrigação, a esse preço, [...]

Irriga amora, precisava também [...], que já faz tempo que não chove direito.

Irriga amora, já era meio caminho andado, por que a safra delas fica muito diferente uma da outra por período de seca, [...]

Além disso, a automatização do processo de tratar o bicho-da-seda, é uma sugestão para melhoria na sericicultura, considerando que esta é uma atividade que requer bastante tempo, dedicação e esforço. Todavia, concordam que os investimentos não podem cessar.

Um dia a gente teve uma reunião né, falamos do negócio pra tratar de bicho, [...] Então se o frango faz, outro bicho também faz, é o que tá faltando. Eu pensei o seguinte ia passando aquela esteira, o correião né e ia soltando a amora ou a gente podia distribuir, sei lá, facilitaria mais.

O investimento seria você aquilo que a empresa traz, você teria que buscar e trazer [...] eu mudei o barracão, modernizei né.

Se parar de investir não vai produzir.

V. Preço de venda

Uma questão muito importante para o sericultor é o preço do quilo do casulo no ato da venda. “[...] **melhora o preço né**”. Os sericultores almejam que o preço do quilo do casulo tenha um reajuste melhor. Inclusive o casulo classificado como de segunda qualidade, pois o valor é muito inferior em relação ao de primeira.

Eu vi uma reportagem [...], que o melhor fio do mundo é do Paraná. Só que acho, então se ele fosse o melhor fio do mundo, a [...] devia pagar pra nós um pouquinho mais né?

Já fui em 50 reunião [...] e só fala em quantidade e qualidade, só que pra você pedir pra gente quantidade e qualidade você tem que pagar, e eles não fala em pagar, e pra você exigir quantidade e qualidade, tem que ter preços a [...], você pode ver o que ela tá fazendo no mercado, ninguém interfere [...].

O questionamento dos sericultores é em relação à desvalorização do quilo do casulo devido a uma classificação que a empresa parceira realiza de acordo com uma tabela de premiação.

[...] Agora o de segunda, não pode ser que nem o primeira, tudo bem, é o primeira é top, o segunda, é só por que é tortinho, mas ele é branco.

[...] por que que a [...], com o fio, 16, 17, 18, agora o 16, 17, e o 18, vai numa cuia só na [...], é um fio só e porque que cai tanto, desse jeito.

[...] mas é o que, por causa de um pontinho dois lá, 17.1, 17.3 cê perde um real por quilo.

De acordo com as falas percebe-se que é consenso a questão de melhorar o preço do quilo do casulo.

VI. Valorização do sericicultor

Os sericicultores trabalham em sistema de parceria com a empresa de fiação de seda, na qual, a empresa se compromete a comprar toda a produção de casulos. A empresa também realiza um tipo de financiamento para que possam manter a adubação das suas plantações de amoreiras. No entanto, os sericicultores se sentem pouco valorizados. **“Na verdade a [...], ela nunca deu valor na nossa seda.”, “[...] “agora eu vo fala pro cê uma coisa, o produtor da lavoura, quem é da lavoura, ele sempre foi o último da fila, é a pura verdade.”**

Acham que precisam de mais proximidade entre a empresa e os sericicultores, inclusive para alguns planejamentos que poderiam desenvolver juntos.

Teria que ter mais proximamente a empresa e o produtor, teria que ter mais compreensão.

Eu acho ela distante, nesta parte acho que tinha que levar a gente pra conhecer mais. Tem as vezes as reuniões, fala, mas eu acho que tinha que ser mais...

Já teve grupo que já foi conhecer, mas eu nunca tive a oportunidade de ir. Nem sei onde que é lá.

Percebe-se a dedicação e o anseio que eles têm em relação ao crescimento econômico. **“[...] esse home aqui nunca para de sonha e de te objetivo da vida, então acho que os que aqui trabalha, trabalha sério, [...], então se você volta pra casa com um cheque maior, certamente que cê vai melhora aquilo que cê tinha feito, [...]”**

A empresa pode desenvolver um projeto juntamente com os sericicultores para que possam ter mais acessibilidade no produto 'seda'. **“O sonho do produtor de casulo, é sonhamos a seda e nois não conseguimos”, “[...] a gente produz a seda e não conseguimos comprar uma blusinha de seda”, “Nosso sonho é usar seda. Podê ter dinheiro pra comprar seda”.**

A figura 4.22 contempla todos os pontos relevantes apresentados no tema Desenvolvimento sustentável.



Figura 4. 22– Pontos relevantes do tema desenvolvimento sustentável

c) Qualidade de vida

O último tema abordado junto aos sericultores foi a qualidade de vida. E sobre isso, disseram que para eles é ter uma segurança no período em que não produz o bicho-da-seda, é ter credibilidade junto à sociedade, é ter uma vida estável economicamente e que a qualidade de vida anda junto com o desenvolvimento sustentável.

Para alguns, significa ter um padrão de vida no qual conseguem ter um carro e manter a sobrevivência da família. **“Tal dia, depois de um ano cê tem férias, né!”**. Outros acham que é ter uma casa bem arrumada, ter a chácara bem arrumada, organizada, com churrasqueira e tanque de peixe para pescar, ter férias, ou seja, ter condições para que a família além de morar, possa ter um pouco de lazer.

Hoje seria uma qualidade de vida a gente deitar no travesseiro sossegado, sabê que tem um pão de cada dia, sabê que não tá deveno pra ninguém. Sabe que aquele mês vai ter dinheiro pa pagá todas as contas em dia. Isso que eu acho que seria uma qualidade de vida boa. Não é enrica, é você dormí e acordá sossegado, sabe tranquila, eu vo ter dinheiro pa pagá as contas, vo coloca comida dentro de casa, não vai faltar nada. Vai sobrar as vezes até pro lazer. E pá saúde, né? Que hoje em dia as vesez teu filho fica doente, cê tem que ficar em fila de SUS. Não tem o dinheiro pá pagá uma consulta. Eu acho que a qualidade de vida seria isso.

É um conjunto, é ter o serviço, que é a garantia da renda, ter boa condição de trabalho, ter saúde e viver bem, ser feliz. **“Eu acho que ter qualidade de vida envolve tudo isso, né? Você tem um serviço, ter a sua saúde principalmente né?”**, **“É a gente viver bem é viver feliz né, e vamos colocar na nossa atividade lá, [...] ser feliz, quer praticar esporte, quer ter diversões.”**

Os sericultores relatam que as condições de trabalho melhoraram com o passar dos anos, exigindo menor esforço físico, e com isso melhora a qualidade de vida.

[...] quando a gente começo o serviço era todo braçal era forçado né era pesado bruto, e hoje não, a gente tem condições de trabalhar então isso melhora a qualidade de vida da gente, trabalha menos né, não menos horas, menos esforço físico, a gente ta mais tranquilo pra trabalhar então ali vai melhorando a qualidade de vida da gente, [...]

Atribuem a qualidade de vida deles, de certa forma satisfatória, ao fato de complementarem a renda, que no caso do meeiro fica distante do ideal, pois não conseguem complementar a renda como os sericultores proprietários da terra.

Eu acho que nois tem uma qualidade de vida boa. Só que não é só da sericultura, [...], que nem eu memo eu tenho três tipos de renda eu tenho as novilha e eu trabalho de pedreiro, então a minha qualidade de vida não é ruim, só que se for depender só da sericultura, é difícil cê te uma qualidade de vida.

Baseado na análise realizada foi possível identificar no tema **Qualidade de vida** outros pontos importantes: 1) Horas de trabalho, 2) Horas de descanso, 3) Lazer, 4) Condições de trabalho, 5) Complemento da renda, 6) Auxílio da empresa parceira, 7) Acesso à saúde e, 8) Acesso à educação, que são apresentados a seguir.

1) Hora de trabalho

Sobre as horas de trabalho, percebe-se pelas falas que, no geral a atividade sericícola exige muitas horas trabalhadas por dia, **“Então a carga horaria é excessiva”**. Mas, a atividade têm dois momentos, onde na primeira quinzena da criação do bicho-da-seda, o trabalho é menos intenso exigindo em média de 8 a 10 horas de trabalho, **“Nossa carga horaria de trabalho é 10 horas”**, já na segunda quinzena o trabalho intensifica chegando a 18 horas de trabalho, **“É das quatro até as dez”, “Oh... [...], nessa chamada quinta idade que segue, a gente chega a trabalha 18 horas”**, principalmente no 5º instar do bicho que dura uma semana, **“[...] 15 dias mais apurado, 15 dias mais tranquilo, duas semanas vai aperta, duas semanas menos, [...] até cê pega outro vai apura.”** Outro fator que influencia a carga horária de trabalho é a quantidade de caixas de bicho-da-seda que o sericultor trabalha e quantas pessoas estão envolvidas na atividade com ele.

Se você corta amora na hora da manhã tem que ser antes do sol sair, por que se esquentar não pode cortar, então você sai as 5, 6 horas e corta a amora ai durante o dia fica dentro do barracão tratando os bichos, só vendo, a 5º idade se fica tratando, ai quando é 7 horas da noite é hora de você corta amora de novo, depois que o sol entra, por que se não o sol torna a esquentar a amora, então o segredo na amora é cortar fresca. Acaba dando bastante hora por causa disso.

A noite de novo, ele é um serviço bom, só que ele exige do produtor fora de horário por isso que a gente não acha gente pra trabaia.

[...], no bicho de seda memo, [...], ela é mais de 10 horas [...] cê levanta 5 horas da manhã e cê vai dormir 10, 11 horas da noite, [...] que nem agora esse horário de verão aí, cê vai ter que ir pra roça 7 hora da noite, cê vai chega 9 hora, aí a hora que cê sai do barracão, [...]se vai sai 10 hora, aí cê vai pra casa até que cê toma banho, vai janta, cê vai, no outro dia as 5 hora cê ta levantado.

Mesmo com uma carga horária de trabalho extremamente exigente, os sericultores são gratos pela atividade e pela qualidade de vida, **“E hoje feliz aquele que tem um emprego pra levantar às 5 da manhã. Então é uma realidade da vida? É, mas nois tem qualidade de vida aqui.”**

2) Horas de descanso

Considerando as muitas horas de trabalho, percebe-se que não há muitas horas de descanso. **“Pouquíssimas.”** Cada sericultor administra suas horas de descanso conforme a realidade da sua produção. **“Descanso cada um faz do seu jeito”**.

Alguns consideram descanso o horário do almoço, café da tarde, jantar, e ainda quando está dormindo.

“Ah a hora que vai almoçar, hora que vai toma um café, hora da janta”, “Eu mesmo minha hora de descanso [...] é só no meio do dia, na hora do almoço, nois almoça aí eu durmo um sonim, que ninguém é de ferro né e depois é até de noite direto.” Outros conseguem fazer um pequeno intervalo para o descanso no meio do dia. **“É por que cê chega no meio do dia e fala, vou tirar uma soneca, cê tira uma soneca, aí cê dorme, depois volta.”** No 5º instar do bicho-da-seda o descanso é ainda menor, pois o trabalho é mais intenso devido os bichos comerem mais. **“Na quinta idade não tem hora de descanso, durante o dia não tem descanso na quinta idade [...], tem que pegar pouca amora e ir tratando direto, tratando o dia intero.”**

Para as mulheres que atuam na atividade, é ainda mais difícil ter um momento de descanso, pois quando não estão trabalhando no barracão (sirurgaria), têm suas atribuições domésticas em casa.

Aí que elas tá na luta mais ainda, por que sei lá enquanto nois tá descansando a mulher tá lá, não sei, arrumando a cozinha, tá fazendo outra coisa lá

É isso, por que mulher é o seguinte, tem a própria casa, então, a minha sempre tem coisa pra fazer.

Agora a muié, já sai do bicho da seda e tem que corre pra dentro de casa né, cuida das coisas.

Aí é muito mais fácil, mas se fosse direto, não tinha ninguém tocando bicho de seda, não guenta né?

Agora o serviço da mulher é dobrado né? Mulher ajuda no barracão e depois ela tem a casa né? A não ser que o marido dela de uma força né?

3) Lazer

O lazer é muito importante para o bem estar de qualquer pessoa. Inclusive quando a carga de trabalho é bem intensa. No caso dos sericultores existem situações diferentes de lazer de acordo com a organização pessoal de cada um, inclusive se o produtor é proprietário ou meeiro.

Quando o produtor é proprietário, alguns dizem não conseguir ter nenhuma atividade de lazer, **“um negócio que te prende muito, o bicho da seda, né, é a liberdade é poca”, “eu não, eu depois que comecei a mexer com o bicho-da-seda, faz 21 anos, eu nunca mais fiz uma viagem”,** ou ainda, não gostam de sair, preferem ficar em casa. **“É que tem gente, que é assim ele tem uma qualidade de vida boa, mas ficando dentro da sua casa, [...]”, “E cada um é de um jeito de ser né? Tem uns que a qualidade de vida deles é andá, outro não, outros é ficar sossegado dentro da sua casa então cada um tem um jeito.”**

Já outros, dizem que conseguem ter um pouco de lazer, claro que intercalando com as fases (instars) do bicho. Comentam que não são muitos momentos mas já é alguma coisa, inclusive citam as atividades de lazer de sua preferência, como por exemplo: **“a minha é a pescaria né, lá pro rio”, “Consegue, as vezes tem uma festinha de igreja, se não tiver com o bicho apurado, né”, “Dançá um forrózin”**

Quando o produtor é meeiro, o lazer se difere por causa da questão econômica, que é mais restrita, dificultando o lazer fora da propriedade onde mora. Apenas uma vez ao ano participam de um Encontro Estadual da Sericicultura, específico para os sericultores promovido pela empresa de fiação (empresa parceira). **“É, um dia no ano tem aquele encontro lá”, “mas esse é o medo do povo com bicho-da-seda, eu conheço vários na região, que não toca o bicho-da-seda por que não sai de casa [...]”**.

4) Condições de trabalho

Outra questão importante da qualidade de vida para os sericultores são as condições de trabalho. A maioria dos que trabalham na atividade sericícola tem boas condições de trabalho, considerando que a maioria são proprietários da produção, **“Por isso que a gente tá tentando [...] automação, né? Tratores, mexer no barracão, automação pra ergue bosque, tudo isso que vem de encontro pra melhora a gente né, [...], pra tenta alivia a gente um pouco desse cansaço que no bicho da seda é excessivo [...]”**, e também trabalham com prazer porque gostam do que fazem. **“Bem melhor, por exemplo, por mais difícil que seja, é cansativo, mas não chega a um terço de você trabalhar em uma firma de empregado.”**

A condição de trabalho é melhorada para aqueles que já possuem maquinários próprios para a produção. **“Como diz com maquinário hoje, hoje a maioria das coisas é com maquinário, então hoje tá bem melhor, era ruim e era ruim a condição de trabalho”**. No entanto, a sericicultura tem a condição de trabalho desfavorável agravada por causa condições climáticas, como por exemplo exercer a atividade debaixo de chuvas leves ou intensas. **“A condição de trabalho ela é mais ruim assim, em tempo de chuva...”, “se tiver as vezes caindo raio, tem trovão e tem que trabaia”**.

A condição de trabalho mais crítica é a do meeiro, que depende do dono da propriedade para melhorar suas condições de trabalho, seja para investir em maquinários para a produção quanto para melhorar a própria produção. **“A minha é ruim, mas é por que eu to trabalhando empregado [...], então**

tudo o que você precisa não tem, um bosque, nada memo, [...], o meu é ruim”, “Fala pro patrão que tem que comprar isso, ah... não pode”, “É, fala ah tem que comprar 4 sacas... ah duas tá bom.”

Sobre o relacionamento com a empresa parceira, gostariam de ter mais proximidade, **“Eu acho ela distante [...]”**, como por exemplo citam que reuniões poderiam ser mais constantes, a fim de instruí-los não só na questão do manejo com as amoreiras e com os bichos-da-seda, mas também sobre os riscos e proteção em relação aos produtos que utilizam. **“E eu nunca vi essa empresa vir aqui fazer uma reunião falar pra nois ó, formol causa isso, formol causa aquilo, [...] eles querem que você passa”**. Outro impasse nesta relação é a questão do preço. **“[...] de vez em quando reclama, mas só a respeito de preço né [...]”**. A empresa é bastante exigente quando se trata de qualidade.

[...] nós com a empresa... se não produzir... não tiver um manejo adequado... que a produção for indesejável, a empresa simplesmente vai chamar atenção de você, se não tiver melhorias, ela vai te cortar. Então você tem que ter renda pra você que é produtor e tem que ter renda pra empresa também, isso faz parte de todas as empresas, a partir do momento que o produtor não da renda pra empresa nem pra ele próprio, a empresa simplesmente vai troca-lo por outro. [...]

No sistema de parceria entre a fiação e os sericultores, existe uma ação na qual a empresa está selecionando alguns produtores que, estão se adequando de acordo com os requisitos exigidos, para se tornarem unidades de referência. Essas unidades de referência têm um contato mais próximo da empresa na pessoa do agente (técnico) que atende a sua região.

[...] nós já temos acho que 3 anos, fazendo reuniões, tentando busca melhoria, pros barracão. [...] essas 18 unidades de referência, elas vem tendo um retorno melhor, né, vem criando melhora, né, então essas novidades [...], a empresa vem trazendo e ta implantando nesse barracão, né e então essas implantação, desses tipo ai, que facilita um pouco a mão de obra pra gente, é um negócio bom.

A empresa qué, a intenção é buscar todo o grupo pra entra nesse meio, por que ele já que esses 18, fica comprovado que eles tem uma melhoria, que nem, tava produzindo 60 quilos, já to produzindo 65, se os outro tá lá cortando amora de foice ainda os outro já tá cortando no tratorzinho, então isso é uma parceria aqui da empresa de fiação, a emater e [...].

A condição de trabalho se torna desafiadora para alguns sericultores devido a muitas cobras viverem no meio das plantações de amoreiras, trazendo risco para aqueles que ainda fazem o corte manualmente, para alimentar os bichos-da-seda. **“É muita cobra, no meio das amoras.”**

O problema é [...], na hora do cê pega pra cá o feche de amora, por que cê tem que corta ele e por ele no chão né? E de repente se passa cortando cê não vê a cobra, já aconteceu isso, de eu corta e carrega a carroça e

acha a cobra depois que já tinha acabado. Ai ce cata um feche daquele, de repente cê passa a mão ali ela tá... por que ela vai ficando nervosa de você fica passando perto dela, cascavel não é cobra mansa é agressiva.

5) Complemento da renda

A qualidade de vida dos sericultores acaba sendo às vezes um pouco mais limitada pelo fato de terem que complementar a renda para o sustento da família, tendo que desenvolver outras culturas e/ou atividades paralelas, tais como, gado de leite, gado de corte, plantação de mandioca, cultivo de laranja, hortaliças, trabalho por empreita, trabalho por diária, criação de frango caipira, e os que são aposentados, usam a aposentadoria como complemento. **“Que nem eu memo eu tenho três tipos de renda eu tenho as novilhas e eu trabalho de pedreiro.”** Neste caso, quando os sericultores são proprietários da produção.

Quando são meeiros a realidade é outra, nem sempre podem ter outra atividade paralela, pelo fato de terem de pagar porcentagem do uso da terra. **“[...] o patrão aí ele mexe com outra coisa, mas aí é pra ele. [...] as vezes eles consegue fazer alguma coisa, mas a maioria só mexe com a sericultura.”**

6) Auxílio da empresa parceira

A fim de minimizar os impactos da entressafra, a empresa parceira, fornece gratuitamente para os sericultores, cestas básicas (alimentação). São concedidas duas cestas para cada família, todavia não é suficiente para suprir a alimentação familiar durante toda a entressafra. **“É o auxílio que a gente tem é as cestinhas”, “Recebe duas cestas no frio, cesta básica.”, “É por que na verdade o nome já fala, é a cesta básica, é a base do que cê precisa pra cê manter entendeu, um arroz, feijão um óleo [...]”**

A fim de manter o padrão de qualidade que a empresa necessita, também faz um acompanhamento em todas as unidades produtoras de bichos-da-seda, por meio dos seus agentes (técnicos). **“[...] tem auxílio técnico né?”** Além disso, a empresa também facilita a aquisição do esterco orgânico, fazendo a compra e a distribuição para o produtor, a fim de garantir a adubação necessária das amoreiras que são o alimento exclusivo dos bichos-da-seda. **“[...] Ela ajuda bastante na parte do esterco”, “Eles paga à vista lá e parcela pra gente. Mas a gente paga”, “E tipo um empréstimo né? Um financiamento e a moeda é o casulo.”**

Quando o sericultor precisar renovar o plantio de amoreiras, a empresa fornece gratuitamente as estacas (mudas) de amoreira. “[...] **o supervisor falou, o certo todo ano você, faz de conta que você tem aí oitenta fileiras de amora, todo ano você tira duas, pra duas novas, com dez anos você renovou tudo de novo, então sempre tem amora boa.**”

7) Acesso à saúde

Em relação ao acesso à saúde, os sericultores recorrem ao SUS (sistema Único de Saúde) que é público e se for situações menos graves ou em casos de emergência, procuram atendimento particular. **“Do SUS, até hoje graças a Deus nada”, “A gente se vira né, parcela no cartão, da cheque, [...]”, “é depende da situação, [...], se a sua situação for crítica, você dá um jeito [...] você procura o SUS uma vez, duas, não resolveu? Aí você vai ter que tira pra fora.”**

Os sericultores procuram recorrer a médicos credenciados ao sindicato rural, para que tenham desconto no valor da consulta. **“Ele já sai descontado da nota, do trabalho já é descontado também o fundo rural.”, “Se tiver dinheiro vai na particular, se não tiver vai no SUS, normal.”**

8) Acesso à educação

Sobre o acesso à educação, os filhos dos sericultores frequentam escolas na zona urbana. O deslocamento é realizado pelo transporte público, ônibus cedido pela prefeitura de cada município. **“O ônibus passa aqui, pega as crianças aqui na... a educação é bem boa. [...]”, “No caso tem o ônibus e a prefeitura vai busca, tenho dois né, [...], vai e volta.”**

Alguns procuram ensino superior público, **“Ele foi pra um colégio que era de graça em prudente, [...]”,** outros que conseguem através da sericultura, tem a possibilidade de optar pelo particular, **“Só consigo pagar a faculdade por causa do bicho da seda, [...]”**

Quando questionado sobre os sericultores retomar os estudos, a resposta é unânime: **“Se não estudou, não estuda mais!”, “Se for estudar tem que mudar de profissão.”, “Impossível.”**

Normalmente o que acontece é os filhos deixarem a gente na roça, eu ia tocar nesse ponto, você pode ver que hoje não tem quase jovens junto com os pais na roça, eu falo isso por que meu filho hoje tem 14 anos e ele já fala que não é essa vida que ele quer pra ele, então assim a gente falou vários pontos bons, mas pra gente que é casado, mas que tipo assim vou

ficar, mas os jovens não querem eles isso, eles querem sair pra fora, eles querem se formar.

A Figura 4.23 esquematiza todos os pontos relevantes apresentados no tema Qualidade de vida.

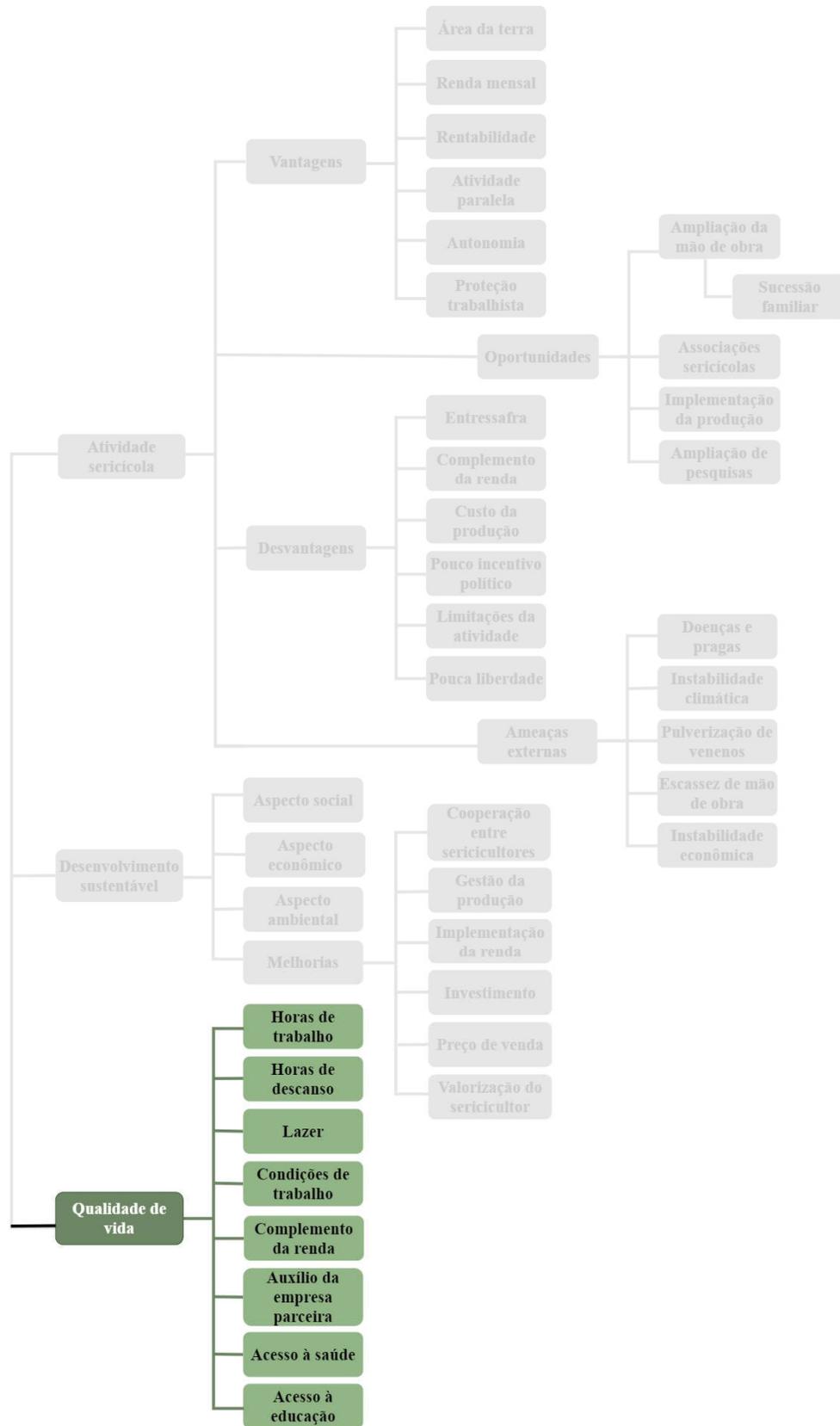


Figura 4. 23- Pontos relevantes do tema qualidade de vida

Após análise exaustiva de todas as respostas sobre os temas abordados, observa-se aqui alguns pontos importantes:

- a) Os produtores consideram que o incentivo governamental faz parte da sustentabilidade rural, pois através desse incentivo poderiam se desenvolver mais e com maior flexibilidade, podendo canalizar investimentos para a produção.
- b) A sustentabilidade da sericicultura pode estar entrando em um estado de instabilidade devido o envelhecimento dos sericultores que não dispõem de nova mão de obra e não conseguem manter a sucessão familiar.
- c) Receiam que a sericicultura poderá não se manter como atividade promissora, não se sustentando no decorrer das décadas futuras, caso não haja estratégias para o negócio.
- d) A empresa poderia antecipar o pagamento mensal para os sericultores, através da média da safra anterior, e diluir nos meses da próxima safra, assegurando a continuidade do rendimento nas fases do ano em que não há produção de casulo.

4.5 SUGESTÕES PARA MELHORAR O PERFIL AMBIENTAL DA PRODUÇÃO DE CASULOS DE SEDA NO BRASIL

A partir dos dados da pesquisa e dos resultados da avaliação dos principais impactos ambientais apresentados na seção 4.2 e 4.3, foram feitas sugestões com o objetivo de melhorar o perfil ambiental da produção de casulos no Brasil.

Inicialmente, duas sugestões foram identificadas como mais fáceis de serem implementadas pelos produtores de casulos, tanto o produtor da unidade referência, quanto o produtor tradicional, as quais são apresentadas nos cenários 1 e 2. Os impactos apresentados na seção 4.3 se referem às práticas existentes para o sistema apresentado, denominadas “cenários de referência”.

4.5.1 Redução dos impactos das embalagens de casulo

Tradicionalmente os produtores de casulos da região estudada utilizam sacos de ráfia para embalar os casulos para venda. Buscando uma alternativa na substituição do saco de ráfia, projetaram-se dois cenários para uma avaliação de impacto adicional.

Cenário 1: substituição de sacos de rafia por sacos de juta.

O cenário 1 foi projetado para ambos produtores de casulos de seda. Na sequência, a Tabela 6 mostra os impactos da substituição dos sacos de rafia por sacos de juta, no caso do produtor da unidade referência e a Tabela 7 mostra os impactos da substituição dos sacos de rafia por sacos de juta no caso do produtor tradicional. Pode-se notar um grande aumento de impactos em oito das nove categorias analisadas. Em consequência, esta opção deve ser descartada. Os impactos diminuíram apenas para a categoria Ecotoxicidade em água doce, tanto para o produtor da unidade referência quanto para o produtor tradicional. Embora a juta seja uma fibra natural, a sua produção requer maiores quantidades de recursos do que a rafia.

Tabela 6 - Saco de juta em substituição ao saco de rafia – produtor unidade referência

Categorias	Cenários		Aumento do Impacto
	Referencia	Cenário 1	
Ocupação de Terras Agrícolas (ALOP)	0,00001663	0,00231756	13835%
Mudanças Climáticas (GWP)	0,00107066	0,00484011	352%
Ecotoxicidade de Água Doce (FETP)	0,00009373	0,00007937	-15%
Eutrofozação de Água Doce (FEP)	0,00000021	0,00000288	1285%
Toxicidade Humana (HTP)	0,00025955	0,00180865	597%
Transformação Natural da Terra (NLTP)	0,00000004	0,00000096	2512%
Acidificação Terrestre (TAP)	0,00000328	0,00003750	1045%
Ecotoxicidade Terrestre (TETP)	0,00000004	0,00000165	4031%
Esgotamento de Água (WDP)	0,00000202	0,00024693	12114%

Tabela 7 - Saco de juta em substituição ao saco de rafia – produtor tradicional

Categorias	Cenários		Aumento do impacto
	Referencia	Cenário 1	
Ocupação de Terras Agrícolas (ALOP)	0,00001663	0,00235116	14038%
Mudanças Climáticas (GWP)	0,00107066	0,00491029	359%
Ecotoxicidade de Água Doce (FETP)	0,00009373	0,00008052	-14%
Eutrofozação de Água Doce (FEP)	0,00000021	0,00000292	1305%
Toxicidade Humana (HTP)	0,00025955	0,00183487	607%
Transformação Natural da Terra (NLTP)	0,00000004	0,00000097	2550%
Acidificação Terrestre (TAP)	0,00000328	0,00003804	1061%
Ecotoxicidade Terrestre (TETP)	0,00000004	0,00000168	4091%
Esgotamento de Água (WDP)	0,00000202	0,00025051	12291%

O cenário 1 avaliou apenas o sistema de embalagem, considerando no cenário de referência a produção de polipropileno, a fabricação dos sacos de rafia e sua incineração na fase final da vida útil, em comparação com o equivalente à produção de juta no cenário 1.

Cenário 2: substituição de sacos de rafia por sacos de algodão.

Da mesma forma, o cenário 2 foi projetado para ambos produtores de casulos de seda, ou seja, para o produtor da unidade referência e para o produtor tradicional. Por sua vez, a Tabela 8 e 9 respectivamente, mostram os impactos na substituição dos sacos de rafia por sacos de algodão. Mais uma vez, percebe-se que os impactos agravaram. Embora o algodão também seja uma fibra natural, sua produção requer maiores quantidades de recursos, portanto, essa opção foi descartada.

Tabela 8 - Saco de algodão em substituição ao saco de rafia – produtor unidade referência

Categorias	Cenários		Aumento do impacto
	Referencia	Cenário 2	
Ocupação de Terras Agrícolas (ALOP)	0,00001663	0,00278472	16645%
Mudanças Climáticas (GWP)	0,00107066	0,00691869	546%
Ecotoxicidade de Água Doce (FETP)	0,00009373	0,00019364	107%
Eutrofização de Água Doce (FEP)	0,00000021	0,00000313	1402%
Toxicidade Humana (HTP)	0,00025955	0,00256861	890%
Transformação Natural da Terra (NLTP)	0,00000004	0,00000085	2221%
Acidificação Terrestre (TAP)	0,00000328	0,00003326	915%
Ecotoxicidade Terrestre (TETP)	0,00000004	0,00006422	160515%
Esgotamento de Água (WDP)	0,00000202	0,00061051	30098%

Tabela 9 - Saco de algodão em substituição ao saco de rafia – produtor tradicional

Categorias	Cenários		Aumento do impacto
	Referencia	Cenário 2	
Ocupação de Terras Agrícolas (ALOP)	0,00001663	0,00310060	18544%
Mudanças Climáticas (GWP)	0,00107066	0,00765924	615%
Ecotoxicidade de Água Doce (FETP)	0,00009373	0,00019024	103%
Eutrofização de Água Doce (FEP)	0,00000021	0,00000348	1571%
Toxicidade Humana (HTP)	0,00025955	0,00282478	988%
Transformação Natural da Terra (NLTP)	0,00000004	0,00000095	2486%
Acidificação Terrestre (TAP)	0,00000328	0,00003702	1030%
Ecotoxicidade Terrestre (TETP)	0,00000004	0,00007150	178719%
Esgotamento de Água (WDP)	0,00000202	0,00067965	33518%

Uma estratégia alternativa para reduzir os impactos, considerando as embalagens (sacos) para o transporte do casulo até o ponto de entrega, seria abandonar o uso dos sacos de rafia e, em vez disso, usar as caixas de plástico já utilizadas pelo fabricante do fio para transportar os casulos do ponto de entrega para o local de fabricação do fio. Essas caixas podem ser reutilizadas por um longo período de tempo e podem ser distribuídas aos produtores pela empresa de fiação, uma vez que as caixas retornam à empresa a cada ciclo de criação. Essa prática influenciaria potencialmente a redução de impacto em todas as categorias de impacto analisadas. Entretanto, a adoção desta prática exige supervisão e avaliação para medir sua eficácia na redução de impacto.

4.5.2 Redução dos impactos do consumo de energia

Cenário 1 e 2: substituição das lâmpadas incandescentes no barracão por lâmpadas LEDs.

Os produtores da região estudada, e provavelmente do país, usam lâmpadas incandescentes em suas instalações, principalmente por terem preços mais baixos. O uso de lâmpadas LED permite economizar até 95% de energia. Considerando essa redução (95%) no consumo de energia para iluminação do barracão, pode-se observar que para o produtor da unidade referência 83,61% dos impactos decorrentes do consumo de energia podem ser evitados em todas as categorias de impacto e, para o produtor tradicional a redução dos impactos foi de 83,60% conforme se observa nas Tabelas 10 e 11 respectivamente.

Tabela 10 - Impactos do Consumo de Energia – produtor unidade referência

Categorias	Cenário		Impactos evitados
	Referencia	Cenários 1 e 2	
Ocupação de Terras Agrícolas (ALOP)	0,02009324	0,00329327	83,61%
Mudanças Climáticas (GWP)	0,02598956	0,00425967	83,61%
Ecotoxicidade de Água Doce (FETP)	0,00015244	0,00002498	83,61%
Eutrofização de Água Doce (FEP)	0,00000699	0,00000115	83,61%
Toxicidade Humana (HTP)	0,01046132	0,00171460	83,61%
Transformação Natural da Terra (NLTP)	0,00002609	0,00000428	83,61%
Acidificação Terrestre (TAP)	0,00009599	0,00001573	83,61%
Ecotoxicidade Terrestre (TETP)	0,00000388	0,00000064	83,61%
Esgotamento de Água (WDP)	0,00025688	0,00004210	83,61%

Tabela 11 - Impactos do Consumo de Energia – produtor tradicional

Categorias	Cenário		Impactos evitados
	Referencia	Cenários 1 e 2	
Ocupação de Terras Agrícolas (ALOP)	0,01789833	0,00293533	83,60%
Mudanças Climáticas (GWP)	0,02315056	0,00379669	83,60%
Ecotoxicidade de Água Doce (FETP)	0,00013578	0,00002227	83,60%
Eutrofização de Água Doce (FEP)	0,00000623	0,00000102	83,60%
Toxicidade Humana (HTP)	0,00931856	0,00152824	83,60%
Transformação Natural da Terra (NLTP)	0,00002324	0,00000381	83,60%
Acidificação Terrestre (TAP)	0,00008550	0,00001402	83,60%
Ecotoxicidade Terrestre (TETP)	0,00000345	0,00000057	83,60%
Esgotamento de Água (WDP)	0,00022882	0,00003753	83,60%

Como a mesma percentagem de consumo de energia foi aplicada aos cenários 1 e 2, a mesma quantidade de impacto no consumo de energia foi evitada em todas as categorias de impacto.

A substituição do tipo de lâmpada utilizada é uma prática simples. No entanto, a redução de impactos tem representatividade significativa, refletindo diretamente nas categorias de impacto de Mudanças

Climáticas, Ocupação de Terras Agrícolas e Transformação Natural da Terra.

Uma série de outras sugestões são feitas a seguir. No entanto, estas não puderam ser simuladas usando cenários, uma vez que os inventários necessários para testá-los adequadamente (i) não foram encontrados disponíveis no banco de dados aos quais os pesquisadores tiveram acesso ou (ii) ainda não existem.

4.5.3 Redução dos impactos do uso de papel Kraft

O papel Kraft é comumente utilizado pelos produtores da região estudada para cobrir os bichos-da-seda nas camas de criação, a fim de manter uma temperatura estável. No entanto, devido ao grande impacto gerado pela produção de papel Kraft, uma alternativa para possível redução desse impacto seria substituí-lo por outro tipo de papel e/ou material. As possibilidades seriam papel de jornal, tecido não tecido (TNT) ou mesmo um tecido leve com boa respirabilidade com trama em tela; nesse último caso, a reutilização também seria possível.

Neste caso, torna-se necessário proceder à experiência e acompanhar a utilização desses materiais alternativos de forma a avaliar os impactos futuros. A substituição do uso do papel Kraft pode resultar em uma redução significativa do impacto nas categorias Ocupação de Terras Agrícolas, Mudanças Climáticas, Transformação Natural da Terra, Acidificação Terrestre e Ecotoxicidade Terrestre.

4.5.4 Redução dos impactos do uso de um trato padrão

a) Substituição do trator movido a diesel por trator movido a biogás

Se o trator usado na propriedade fosse substituído por um trator movido a biogás, o produtor poderia usar os restos das camas de criação do bicho-da-seda (atualmente colocado no campo das amoreiras, cuja prática foi relatada como sendo de menor eficiência em comparação com a manuseio alternativo (ver a seção 4.5.5 - item b) para produzir biogás e fertilizante orgânico (a partir do digerido) (Salvador et al., 2019) que ainda poderia ser colocado no campo de amoreira. O biogás poderia ser usado para alimentar o trator, reduzindo/eliminando a necessidade de diesel e conseqüentemente reduzindo os impactos relacionados.

Além disso, é necessário avaliar a viabilidade econômica da criação de um biodigestor para esse fim. No entanto, como na região onde o estudo foi realizado as propriedades estão próximas umas das outras,

pode-se explorar a possibilidade de organizar condomínios para a recuperação de energia, para onde os produtores poderiam transportar os restos do canteiro de criação (cama de bicho da seda + caules de amoreira e folhas não consumidas + resíduo de cal) a uma central e, a partir daí, produzir e distribuir biogás e fertilizante orgânico aos produtores de casulos de bicho-da-seda.

b) Substituição do trator padrão por uma carroça

Um dos principais impactos registados resulta do transporte de folhas de amoreira para alimentar os bichos-da-seda e que atualmente é feito com um trator padrão. Uma das opções para diminuir os impactos ambientais desse processo é usar uma carroça em vez do trator padrão. Outros produtores da região fazem uso dessa prática. No entanto, atualmente, isso se deve principalmente a restrições financeiras, e não à escolha racional por se tratar de um meio de transporte mais ecológico.

c) Substituição do trator padrão por um micro trator

Considerando o impacto do transporte das folhas de amoreira do campo para o barracão/sirgaria, pode-se optar por usar um trator diferente, neste caso, um micro trator, indicado para vários tipos de solo, incluindo solo arenoso e argiloso, ideal para locais de pequena extensão territorial. Este trator tem um consumo de combustível muito menor que o trator convencional (Lacerda et al., 2014; Agritech, 2016a). No entanto, é necessária uma avaliação adicional para garantir o quanto essa mudança reduziria os impactos.

As alternativas mencionadas acima podem apresentar uma redução significativa do impacto nas seguintes categorias Acidificação Terrestre, Mudanças Climáticas, Transformação Natural da Terra e Acidificação Terrestre.

4.5.5 Redução dos impactos da produção de amoreira e casulo de seda por uma produção mais sustentável

a) Agricultura orgânica para reduzir o impacto de fertilizantes químicos e herbicidas

Os insumos baseados em produtos químicos são usados principalmente por causa da resposta a curto prazo e fatores econômicos. No entanto, os resíduos químicos (de fertilizantes, inseticidas, herbicidas, fungicidas) podem causar danos aos bichos-da-seda, pois as folhas de amoreira são o único alimento

dos bichos-da-seda. A promoção da agricultura biológica ou orgânica é necessária para reduzir o impacto da produção de amoreira. O estrume orgânico é outra solução para reduzir o impacto do uso de fertilizantes químicos, uma vez que as propriedades físicas, químicas e biológicas da saúde do solo são aprimoradas (Karthik e Rathinamoorthy, 2017).

Nesse caso, o uso de biofertilizantes substitui o uso de pesticidas no cultivo de amoreiras. O biofertilizante é composto por microrganismos vivos que auxiliam no desenvolvimento, fornecimento e disponibilidade de nutrientes primários para a planta (Sakthivel et al., 2014).

b) Otimizar o uso de resíduos de folhas de amoreira durante o corte e os restos dos canteiros de criação (caules de amoreira e folhas secas e lixo de bicho-da-seda)

Em média, 30,35% da massa vegetal são desperdiçados durante a colheita das folhas de amoreira; essa massa verde pode ser melhor utilizada por meio de um melhor gerenciamento e planejamento das atividades de sericultura. Há também os restos do leito do bicho da seda, com um grande volume de matéria orgânica disponível que pode ser melhor aproveitada através de estratégias e/ou processos, considerando sua riqueza em nutrientes (Yamaoka, 2018).

A decomposição aeróbica é uma oportunidade de otimizar o uso desse material, com vantagens como: a atividade mais rápida dos organismos, a ausência de odores desagradáveis, a não geração de chorume e a não perda de nitrogênio. Outro resultado direto da compostagem é a redução da proporção C:N. O resultado desse processo é um substituto para o esterco de aves (fertilizante orgânico, mas com considerável impacto na produção de amoreira). A compostagem ajuda na produção de plantas saudáveis, diminui a necessidade de fertilizantes químicos e conserva os recursos naturais, além de trazer benefícios econômicos e sociais. Além disso, melhora as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, promovendo o desenvolvimento radicular, com maior produtividade e qualidade no cultivo (Sakthivel et al., 2014; Agritech, 2016b).

Outra alternativa é a vermicompostagem, que envolve uma atividade coletiva de minhocas e micro-organismos. Este processo, é rico em nutrientes, enzimas, antibióticos, hormônios de crescimento de plantas e desenvolve grandes populações microbianas benéficas que melhoram a qualidade e o rendimento das folhas de amoreira, o que, por sua vez, aumenta a produtividade da seda. O produto resultante da vermicompostagem é rico em todos os nutrientes que a planta precisa. O uso de vermicompostagem reduz em 50% no uso de fertilizantes químicos (Karthik e Rathinamoorthy, 2017; Agritech, 2016c).

O uso de fertilizante verde também é uma prática que adiciona tecido vegetal não composto ao solo, a fim de melhorar a sua estrutura física e fertilidade. O fertilizante verde pode substituir o esterco orgânico, sendo distribuído entre as fileiras de amoreira, pois fornece “nitrogênio adicional por causa de sua capacidade de fixar nitrogênio do ar com a ajuda de suas bactérias nodulares nas raízes” (Sakthivel et al., 2014, p. 7-8), além de impedir o crescimento de ervas daninhas e, conseqüentemente, abolir o custo da sua irradiação (Sakthivel et al., 2014).

Tais práticas apresentam a possibilidade de uma redução significativa do impacto nas categorias Ecotoxicidade em Água Doce, Eutrofização em Água Doce, Toxicidade Humana, Transformação Natural da Terra, Acidificação Terrestre, Ecotoxicidade Terrestre e Esgotamento de Água.

4.5.6 Redução dos impactos das embalagens via logística reversa

Reduzir os impactos socioeconômicos e ambientais divergentes causados pelos resíduos é fundamental. No entanto, existem vários fatores envolvidos que dificultam isso, como questões sociais, ambientais e econômicas, incluindo limites geográficos e vínculos com outros setores (Taelman et al., 2018).

A grande quantidade e variedade de embalagens utilizadas resultam em um grande número de embalagens descartadas em aterros, fazendo com que elas não retornem ao seu ciclo de produção. A devolução das embalagens à sua origem, permite a fabricação de novos produtos e evita a exploração de matérias-primas virgens, além de reduzir ainda mais os custos em termos de manutenção de aterros sanitários e conseqüentemente a ampliação do valor dos recursos (Rebehy et al., 2019). Assim, práticas aprimoradas de logística reversa podem ser uma maneira de reduzir o impacto desse problema (Agrawal e Singh, 2019).

As embalagens plásticas usadas para cloro e formaldeído, e as embalagens de papel usadas para cal, podem ser devolvidas aos seus fabricantes para serem descartadas corretamente. Um sistema de logística reversa pode ser projetado de modo a que esses resíduos de embalagens retornem ao fabricante ou a outra parte que fosse definida como responsável pela administração. Os produtores podem armazenar essas embalagens e levá-las ao fabricante do fio de seda (que fornece esses insumos). O fabricante do fio de seda, por sua vez, poderia encaminhar esses materiais ao respectivo fornecedor, até que esses resíduos cheguem ao seu administrador primário para reutilização, reciclagem ou descarte adequado.

As práticas mencionadas podem resultar em uma redução significativa do impacto nas categorias

Ocupação de Terras Agrícolas, Mudanças Climáticas, Transformação Natural da Terra, Acidificação Terrestre e Ecotoxicidade Terrestre.

4.6 SUGESTÕES PARA MELHORAR O PERFIL SOCIOECONÔMICO DA PRODUÇÃO DE CASULOS DE SEDA NO BRASIL

A partir dos resultados da avaliação dos principais impactos socioeconômicos, apresentados na seção 4.4, foram delineadas sugestões com o objetivo de melhorar o perfil socioeconômico da produção de casulos de seda no Brasil. Para clarificar melhor as sugestões aqui descritas, utilizou-se as subcategorias da categoria Stakeholders: Trabalhadores (Liberdade de Associação e Negociação Coletiva, Trabalho infantil, Salário justo, Jornada de trabalho, Trabalho Forçado, Igualdade de Oportunidades/Discriminação, Saúde e Segurança, Benefícios Sociais/Segurança Social) baseado em Unep (2013) e foram incluídas mais duas subcategorias (Educação, Condições Psicológicas de Trabalho), conforme Tabela 12.

Na sequência são apresentadas as sugestões de melhorias para as subcategorias identificadas.

Tabela 12 - Categoria, subcategorias e indicadores

Categoria de stakeholder	Subcategorias	Indicadores
Trabalhadores	Liberdade de Associação e Negociação Coletiva	Oportunidades de instalar associações sericícolas
		Cooperação entre os sericultores
	Trabalho Infantil	Ausência de trabalho infantil
	Salário justo	Renda mensal justa
		Rentabilidade
		Atividade paralela
	Jornada de trabalho	Horas trabalhadas excessivas
	Trabalho forçado	Os trabalhadores são livres para terminar o seu emprego dentro dos limites legais para o empregador
	Igualdade de oportunidade/discriminação	Nenhuma diferença de renda entre mulheres e homens
	Saúde e segurança (ambiente de trabalho)	Ausência de acidentes no trabalho
		Programa de capacitação de trabalhadores em saúde e segurança no trabalho
		Equipamento de trabalho apropriado
Benefício social/segurança social	Existência de contratos de trabalho legais para todos os trabalhadores	
Educação	Existência de analfabetização	
Condições psicológicas de trabalho	Satisfação profissional	
	Disposição para receber treino em relação às atividades de trabalho	

4.6.1 Liberdade de Associação e Negociação Coletiva

Os sericultores têm liberdade de associação para promover e defender seus respectivos interesses e de negociar coletivamente com outras partes.

Nesta subcategoria destaca-se a oportunidade de implantação de associações serícolas em todos os municípios onde ainda não há associação. Através das associações os sericultores podem obter vantagens que beneficiam a produção de casulos, tais como, obtenção de maquinário: a) trator, para realizar a limpeza das camas de criação e transporte das folhas de amoreiras; b) roçadeira, para realizar as podas das amoreiras, entre outros equipamentos e implementos necessários na sericultura. Tal ação dispensa ou adia o esforço do sericultor com menor poder econômico na questão de investimentos de custo maior como é o caso destes equipamentos, podendo investir noutras necessidades da produção.

Identificou-se também a necessidade de desenvolver o cooperativismo entre os sericultores, no qual é fundamental para que as associações sejam implantadas e prosperem, bem como haja a troca de experiências e parcerias. Através das associações muitas ações de benefício socioeconômico podem ser planejadas e implantadas.

4.6.2 Trabalho infantil

Não se identificou a presença de trabalho infantil na atividade serícola. Todos as crianças em idade escolar, estão devidamente estudando. Nota-se que quando em idade de adolescência auxiliam a família, de forma branda, na alimentação dos bichos-da-seda.

4.6.3 Salário justo

A renda mensal dos sericultores vinda exclusivamente da atividade serícola é satisfatória para suprir as necessidades básicas da família. Contudo, aqueles que trabalham como meeiros, passam por situação de privação.

A rentabilidade gerada pela sericultura, considerando o tamanho da propriedade, é melhor do que a doutros tipos de culturas.

A atividade paralela é uma realidade das famílias serícolas. Todavia, traz duas faces, pois a atividade paralela deveria existir como um complemento de renda extra para que as famílias pudessem ter uma folga econômica, e não um complemento de renda para as despesas fixas do mês.

Nota-se a possibilidade de produzirem e comercializarem outros produtos por meio da associação sericícola (criação de cooperativas), em paralelo à produção de casulos, considerando que podem desenvolver a capacidade de transformar os casulos de segunda qualidade em produtos de têxteis para o lar, como por exemplo, cortinas, chales de sofá, almofadas, entre outros produtos. Esta iniciativa pode ganhar a atenção dos filhos favorecendo a sucessão familiar. Podem também buscar parcerias junto a outras empresas e/ou projetos para a utilização dos casulos de segunda qualidade, como uma segunda opção de venda.

Outra possibilidade é o desenvolvimento de um sistema de premiação por produtividade anual para os sericultores, já que é um sistema onde um depende do outro, ou seja, sem os sericultores a empresa não tem matéria-prima para produção de fios e, sem a fiação os sericultores não têm nacionalmente a quem vender sua produção. Esse sistema de premiação precisa ser bem estruturado para que possa beneficiar os sericultores de modo justo e igualitário.

4.6.4 Jornada de trabalho

O trabalho é necessário para avançar para uma economia sustentável, mas também é necessário o equilíbrio entre o tempo de trabalho e o tempo livre.

A carga horária de trabalho dos sericultores é consideravelmente elevada, pois geralmente é apenas o casal que trabalha na atividade que requer muito tempo de dedicação.

Uma forma de proporcionar mais tempo livre é a implementação da produção por meio de maquinários, automatização e equipamentos, como por exemplo a automatização do trato do bicho-da-seda, levando em conta que é uma das atividades que mais demanda tempo e desgaste físico.

4.6.5 Trabalho forçado

Não há presença de trabalho forçado na atividade sericícola. Os sericultores trabalham em sistema de parceria com a empresa de fiação de seda, por meio de contrato, podendo deixar a atividade a qualquer momento que desejar. Contudo, não se verificou tal intenção por parte dos sericultores, devido ser a melhor opção de agricultura familiar no momento.

4.6.6 Igualdade de oportunidade/discriminação

Na atividade sericícola não há diferenciação entre mulheres e homens no preço pago pelo quilo do casulo.

4.6.7 Saúde e segurança (ambiente de trabalho)

Não há registo de acidentes graves no decorrer da atividade sericícola. Entretanto, verifica-se a necessidade de certos cuidados, como por exemplo o uso de EPIs, considerando que manuseiam produtos químicos como herbicidas, formol, cloro, ferramentas como facção, enxada, foice e ainda podem se deparar com cobras no meio da plantação de amoreiras.

Nota-se a possibilidade de implantar um programa de capacitação em saúde e segurança no trabalho, que pode ser desenvolvido pela empresa de fiação e ofertado aos sericultores através de parcerias como por exemplo com a EMATER, e o IAPAR, entre outras organizações já parceiras.

Percebe-se também que os equipamentos de posse dos sericultores são apropriados à atividade. Porém existe a possibilidade de ampliar a produção, alterando os tipos de equipamentos, maquinários e automatização e climatização do barracão (sirgaria), o que pode ser facilitado pela empresa de fiação de seda, já que existe o sistema de financiamento para os produtores parceiros.

4.6.8 Benefício social/segurança social

Toda a produção de casulos é vendida para a empresa de fiação e é emitida nota fiscal de venda para o produtor. Neste caso, os produtores também são afiliados a sindicatos rurais, estando devidamente protegidos pelo seguro social, caso necessitem.

4.6.9 Educação

A maioria dos sericultores possuem alfabetização básica, mas tornou-se evidente o fato de que alguns dos mais velhos não possuíam qualquer analfabetização, ou seja, nunca tinham frequentado a escola.

No que respeita às crianças e jovens verificou-se que todos estão escolarizados.

4.6.10 Condições psicológicas de trabalho

De modo geral notou-se que os sericultores estão satisfeitos profissionalmente e estão dispostos a receberem treinamentos em relação à atividade sericícola, a fim de melhorar suas capacidades e

também a produtividade da produção de casulos.

Neste sentido, nota-se a necessidade de desenvolver um programa de treinamento intensivo de produção, no qual os sericultores possam satisfazer as suas dúvidas bem como atualizar-se sobre novas técnicas de manuseio da produção, algo que vai além do acompanhamento tradicional por parte dos agentes da fiação.

Há necessidade, também, de um programa de valorização do sericultor, onde possam ser trabalhadas questões de cunho social, lazer coletivo, palestras entre outros, a fim de proporcionar bem estar e salientar a importância do sericultor como capital social da sericultura.

4.7 MODELO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DE SUSTENTABILIDADE

A integralidade da sustentabilidade envolve o triple-bottom-line. No entanto, a maioria dos modelos de produção, qualquer que seja o segmento, não considera todas as dimensões da sustentabilidade de modo integrado, o que é compreensível, considerando o fato de que todo processo produtivo tem suas complexidades, dificuldades e limitações. Entretanto, os esforços para se atingir os padrões de produção desejáveis num quadro de sustentabilidade precisam ser cada vez mais aprimorados.

Buscando integrar os aspectos ambientais, sociais e econômicos do sistema de produção de seda no Brasil, foi realizada uma avaliação dos principais impactos ambientais e socioeconômicos da sericultura brasileira e, a partir das oportunidades de melhorias apresentadas, propõem-se um modelo de desenvolvimento integrado de sustentabilidade da seda no sistema de valor da moda, representado na Figura 4.24.

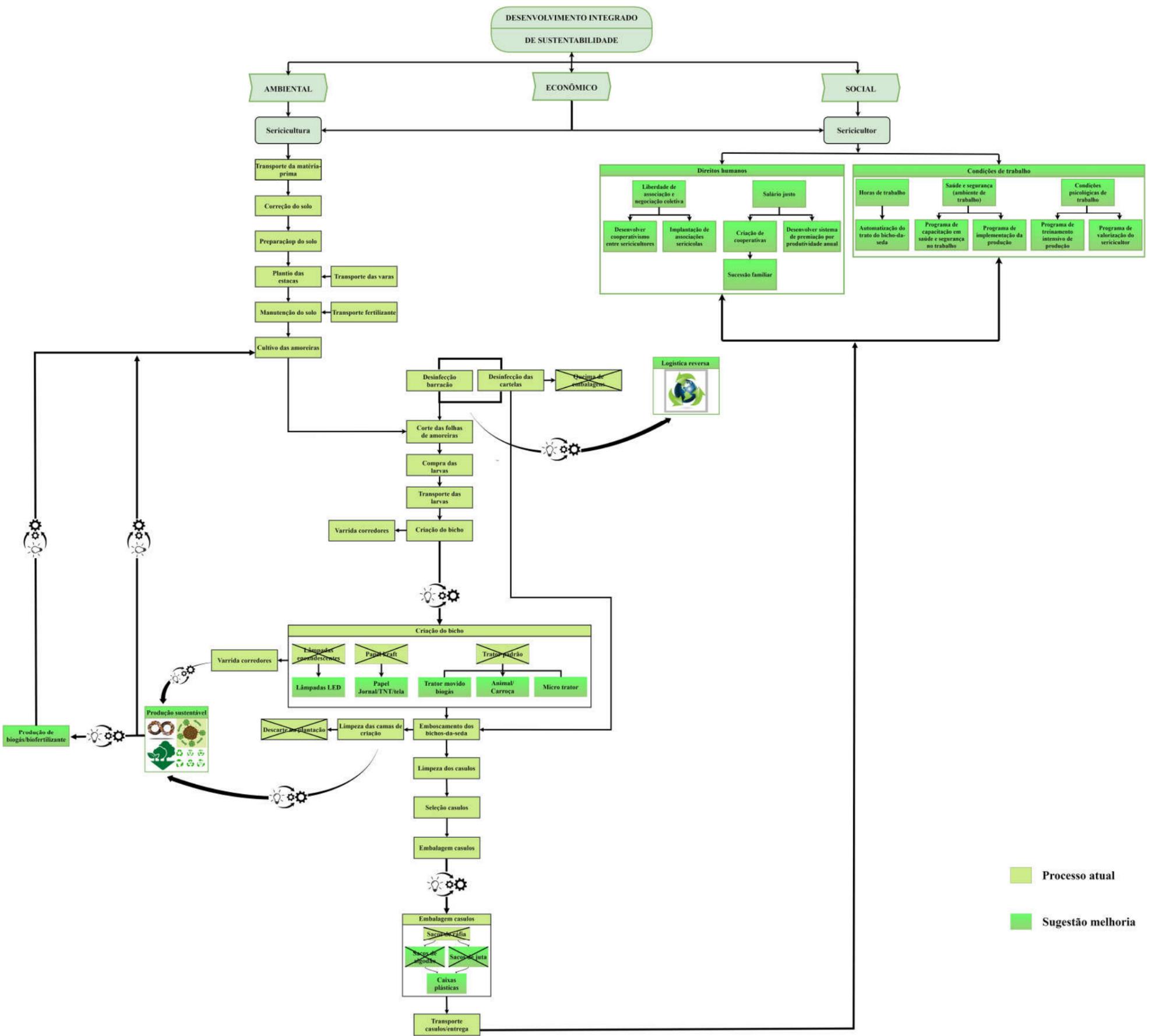


Figura 4. 24– Modelo de desenvolvimento integrado de sustentabilidade da seda

No modelo proposto foram consideradas melhorias capazes de se obter uma produção de seda cujos impactos ambientais podem ser minimizados. Também foram consideradas melhorias que proporcionam condições sociais e econômicas favoráveis aos envolvidos na produção da seda.

As sugestões de implementação no modelo proposto, para a produção de amoreiras e produção de casulos de seda são:

- Na cultura das amoreiras sugere-se a substituição de produtos químicos, como agrotóxicos e herbicidas, por uma cultura orgânica assistida por técnicas sustentáveis de cultivo, gerando redução do impacto ambiental pela redução do uso de produtos químicos e pela redução de emissões, e social por não gerar efeitos nocivos à saúde dos envolvidos na produção. Sugere-se também a possibilidade de produção de biogás, que pode resultar em benefícios econômicos, ao longo da safra, por meio da instalação de um biodigestor a partir de cooperativas.
- Para o processo de desinfecção do barracão e cartelas, propõe-se a implantação de práticas da logística reversa para a destinação correta das embalagens geradas pelo processo, proporcionando circularidade, reduzindo o impacto gerado pela incineração ou descarte incorreto das embalagens.
- Para a criação dos bichos-da-seda, o modelo apresenta melhorias com relação à iluminação do barracão reduzindo consideravelmente o consumo de energia realizando-se a troca do tipo de lâmpada, a troca do uso do papel Kraft e adequação do tipo do trator, que impacta nos três aspectos da sustentabilidade.
- No processo de limpeza das camas de criação, sugere-se um melhor aproveitamento dos restos de folhas, galhos e fezes do bicho-da-seda, gerados durante a criação. Esses materiais podem ser utilizados nas práticas de produção sustentável de amoreiras, bem como para alimentar a produção de biogás e biofertilizante, gerando assim, circularidade do processo, pois em ambas situações retornam para a produção de seda.
- No processo de embalagem dos casulos destinados à venda, o modelo propõe substituição da embalagem de rafia por caixas plásticas que são retornáveis, cujo ciclo de vida útil é muito superior ao da embalagem utilizada.

As sugestões de implementação no modelo proposto, para as condições socioeconômicas do produtor de casulos de seda são:

- Em relação aos Direitos Humanos, na liberdade de expressão e negociação coletiva, propõe-se

o desenvolvimento do cooperativismo entre os sericultores e a implantação de associações sericícolas, fortalecendo o trabalho do sericultor; na questão do salário justo, propõe-se a criação de cooperativas, resgatando a sucessão familiar e o desenvolvimento de um sistema de premiação por produtividade anual, para que o sericultor possa ter um planejamento orçamentário para o período da entressafra.

- Em relação às Condições de Trabalho, para aliviar as horas excessivas de trabalho, propõe-se a automatização generalizada do trato do bicho-da-seda, que pode proporcionar maior agilidade tendo um intervalo para que o produtor possa descansar. Sobre saúde e segurança no ambiente de trabalho, propõe-se um programa de capacitação em saúde e segurança no trabalho, pois a falta de instrução correta pode causar danos à saúde física e psicológica dos trabalhadores. Considera-se, também, importante criar um programa de investimento na produção, no qual os produtores possam estabelecer planos de curto e médio prazo junto à empresa de fiação, para a aquisição de tecnologias afim de melhorar o processo produtivo e a rentabilidade. Em relação às condições psicológicas de trabalho, propõe-se um programa de treinamento intensivo de produção, de modo que o produtor consiga ter uma visão ampla da sua atividade produtiva, e consiga por meio desse treinamento, implantar melhorias em sua própria produção, e um programa de valorização do sericultor, a fim de trabalhar a sua autoestima, contribuindo para o seu bem estar.

As sugestões de implementação do modelo consideram, ainda, a pesquisa contínua sobre os resultados alcançados nas explorações, sobre as inovações tecnológicas e científicas que ocorram na área a nível nacional e internacional e o estabelecimento de um programa de melhoramento contínuo que abranja todos os que integram a cadeia de valor da seda, desde os produtores, aos designers de moda e consumidores. Pois, devido a complexidade não foi possível fazer uma avaliação do modelo, o que será realizado em uma fase posterior, pois pretende-se dar continuidade a esta investigação.

A seda brasileira, de qualidade reconhecida mundialmente, pode continuar a ser exportada como matéria-prima ou pode ser incorporada em produtos de moda de alto valor acrescentado, que podem aumentar de forma significativa o retorno do investimento no setor.

Importa, ainda, salientar que o design têxtil e de moda devem ser claramente integrados na cadeia de valor ao nível da matéria-prima de segunda qualidade, desde os casulos aos fios e produtos deles resultantes, cujo valor acrescentado pode, igualmente, ser largamente ampliado através da criatividade e do design.

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES FUTURAS

Nesta seção são apresentadas, a conclusão do presente trabalho, as limitações e recomendações futuras. A conclusão apresenta a solução do problema a que se propôs solucionar, bem como a resposta aos objetivos propostos. As limitações apresentam pontos limitantes da pesquisa no qual se deparou durante o período de desenvolvimento e as recomendações futuras apresenta possibilidades de trabalhos futuros com desdobramentos a partir desta pesquisa.

5.1 CONCLUSÃO

Após todo o conteúdo exposto nas seções anteriores, percebe-se como é complexo o tema do desenvolvimento sustentável, da sustentabilidade ambiental, social e econômica, bem como a busca das empresas em manter-se lucrativas, seguras para a sociedade e amigas do ambiente. A preocupação com a sustentabilidade é presente e real em sua totalidade, independentemente do tipo de produção envolvida.

Do grande impacto gerado pelo setor de fibras e têxteis, é necessário definir estratégias para reduzir os impactos causados. O Brasil é um dos maiores produtores de seda do mundo, e a demanda por seda brasileira está aumentando e, portanto, é necessária atenção aos impactos da produção brasileira de seda.

O objetivo deste estudo foi a **criação de um modelo integrado de desenvolvimento sustentável de produção de seda com forte incorporação na moda.**

Para esse fim, foi realizado um **mapeamento para identificar os principais processos da atividade sericícola**, no qual se identificaram oito principais processos para produção das amoreiras e quinze processos principais para a produção de casulos do bicho-da-seda, que responde ao primeiro objetivo específico.

O mapeamento desses processos foi fundamental para **identificar os impactos ambientais e socioeconômicos** da produção de seda, detectando as principais entradas e saídas em cada atividade do processo produtivo da seda, respondendo ao segundo objetivo específico.

Em seguida, **a avaliação do ciclo de vida da seda no contexto da sua produção, permitiu avaliar os impactos gerados**, respondendo ao terceiro objetivo específico. A análise do processo

produtivo das amoreiras e de casulos de seda e dos processos a montante da produção de matéria-prima, permitiram avaliar os principais impactos que afetam diretamente nove categorias de impacto ambiental, a saber a Ecotoxicidade em Água Doce, a Eutrofização em Água Doce, a Toxicidade Humana, a Transformação Natural da Terra, a Acidificação Terrestre, a Ecotoxicidade Terrestre, a Depleção de Água, a Ocupação de Terras Agrícolas e a Mudança Climática e duas categorias de impacto socioeconômico, que são os Direitos Humanos e as Condições de Trabalho que, por sua vez, se desdobram em dez subcategorias de impactos que são a Liberdade de Associação e Negociação Coletiva, o Trabalho Infantil, o Salário Justo, a Jornada de Trabalho, o Trabalho Forçado, a Igualdade de Oportunidades/Discriminação, a Saúde e Segurança e os Benefícios Sociais/Segurança Social).

Dessa forma, foi possível identificar que os impactos ambientais da produção de amoreiras se destacaram em comparação aos da produção de casulos de seda. Com base nos impactos identificados, várias oportunidades foram identificadas para melhorar o perfil ambiental e socioeconômico da produção de seda nas condições brasileiras. As oportunidades de melhorias no aspecto ambiental incluem a substituição de lâmpadas incandescentes por LEDs, a substituição do papel Kraft usado para cobrir o leito de criação, a substituição de um trator padrão por equipamentos de menores dimensões, medidas para uma produção mais sustentável de amoreira e casulo, logística reversa de embalagens de plástico e papel. As oportunidades de melhorias no aspecto socioeconômico abrangem o desenvolvimento do cooperativismo entre os sericultores, a implantação de associações serícolas, a criação de cooperativas com incentivo à sucessão familiar, o desenvolvimento de sistema de premiação por produtividade anual, a automatização do trato do bicho-da-seda, criação de programas de capacitação em saúde e segurança no trabalho, de programas de implementação da produção, de treinamento intensivo de produção e de valorização do sericultor.

Embora tenham sido identificadas várias oportunidades para reduzir potencialmente os impactos ambientais, considera-se que é necessário projetar estratégias adequadas e personalizadas para superar barreiras técnicas e socioeconômicas.

Considerando as dinâmicas da produção serícola, foi proposto um modelo de desenvolvimento integrado de sustentabilidade da seda, valorizando-a na cadeia de valor global da moda.

Vale ressaltar que a produção de fios de seda precisa ser incluída nos limites do sistema para que se tenha uma visão mais completa dos impactos do ciclo de vida da produção de seda nas condições brasileiras. Até o momento, no entanto, não foi possível estabelecer o contato com a empresa que pode fornecer essas informações, por recusa desta organização. Além disso, devido à falta de colaboração, de

recursos financeiros e de inventários disponíveis no banco de dados Ecoinvent não foi possível testar quantitativamente as recomendações feitas nas Seções 4.2 a 4.6.

Entretanto, pode-se concluir que o modelo proposto neste trabalho pode ser implantado na sericultura brasileira, resultando positivamente em uma produção de seda sustentável e integrada, embora não possam ser quantificados rigorosamente os seus efeitos nas dimensões referidas.

5.2 LIMITAÇÕES

Esta investigação se deparou com algumas limitações no decorrer do seu desenvolvimento.

Deparou-se com limitações em relação ao deslocamento para realizar as coletas de dados, pois o estado do Paraná tem uma grande extensão territorial.

As limitações em relação a disponibilidade dos dados, pois os sericultores não fazem o controle de tais informações, também foram determinantes para o desenvolvimento da investigação.

Outro fator condicionante incidiu sobre o tratamento dos dados necessários à geração dos inventários do ciclo de vida, uma vez que algumas variáveis não estavam disponíveis na base de dados utilizada.

A Empresa de fiação também não disponibilizou informações que possibilitassem a avaliação do ciclo de vida de forma mais ampla, incluindo a fabricação do fio de seda.

Os sericultores manifestaram-se inicialmente reservados mas rapidamente se disponibilizaram, participando no estudo com toda a abertura e generosidade.

Por fim, há limitação com ausência e disponibilização de informações sobre a seda Brasileira.

5.3 RECOMENDAÇÕES FUTURAS

A continuação da linha de investigação iniciada revela-se importante na medida em que, apesar das vantagens industriais, sociais e económicas regionais e nacionais que se verifica estarem associadas à produção da seda, a continuidade da produção não parece estar assegurada, quanto mais não seja devido ao envelhecimento dos produtores e à dificuldade que revelaram em terem a sua sucessão garantida.

Verificar a viabilidade económica da implantação do modelo proposto.

A implementação do modelo sugerido, ou outro que contemple os aspetos focados, torna-se fundamental

no médio e longo prazo, ou seja, para a sustentabilidade da produção de seda no Brasil.

O acompanhamento da evolução da situação torna-se, pois importante bem como a realização de estudos de avaliação do ciclo de vida que inclua as sugestões de melhorias feitas a partir deste estudo, a fim de verificar quanto os impactos relatados podem ser reduzidos. Os novos estudos devem incluir toda a cadeia de produção da seda, para o que é imprescindível a colaboração das empresas e outras organizações envolvidas, o que ocorrerá se ao nível do Estado, pelo menos, a importância do estudo for reconhecida e forem mobilizados os interesses dos agentes socioeconómicos locais.

DISSEMINAÇÃO DOS RESULTADOS

1 - Título do resumo expandido: Seda: protocolos para verificação de impactos socioeconômicos na produção de casulos

Ano: 2018

Evento: CIMODE 2018: 4º Congresso Internacional de Moda e Design

Local: Madri, Espanha

2 - Título do capítulo: Silk: protocols for the verification of socioeconomic impacts in the production of cocoons.

Ano: 2018

Título do Livro: Reverse Design: A Current Scientific Vision From the International Fashion and Design Congress

Organizadores: Ana Cristina Broega; Joana Cunha; Helder Carvalho; Manuel Blanco; Guilherme Garcia; Diana Lucia Gómez-Chacón

3 - Título do artigo: Introductory analysis for conducting Life Cycle Assessment of silk cocoon in Brazil

Ano: 2019

Evento: VI International Multidisciplinary Scientific Conferences Social Sciences & Arts - SGEM

Local: Albena, Bulgária

4 - Título do artigo: Opportunities for Improving the Environmental Profile of Silk Cocoon Production under Brazilian Conditions.

Ano: 2020.

Doi: 10.3390/su12083214

Revista: Sustainability, 12, 3214.

Aceito para publicação (previsão para setembro 2020)

5 - Título do capítulo: Socioeconomic and Environmental Aspects of the Production of Silk Cocoons in the Brazilian Sericulture

Ano: 2020

Título do livro: Sustainable fashion and textiles in Latin America

Organizadores: Springer

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA CAPÍTULO 1

- Astudillo, M.F., Thalwitz, G. and Vollrath, F., (2014). Life cycle assessment of Indian silk. *Journal of Cleaner Production* [Online]. Vol **81**, p. 158-167. [Acesso em 07 de dezembro de 2014]. Disponível em: doi:10.1016/j.jclepro.2014.06.007
- Babu, K.M., (2015). Natural textile fibres: Animal and silk fibres. In: *Textiles and Fashion* [Online]. Woodhead Publishing: Cambridge, UK. [Acesso em 30 de Agosto de 2019]. Disponível em: doi: 10.1016/B978-1-84569-931-4.00003-9
- Barros, I. S., (2010). O luxo do lixo: eco design uma nova perspectiva para a indústria da moda. *Antenna Web* [Online]. **6**, 1-10. [Acesso em 20 de março de 2016]. Disponível em: http://www.antennaweb.com.br/edicao6/artigos/edicao6artigo4_eco.pdf
- Berlim, L.G., (2014). Moda e sustentabilidade: uma necessária introdução antropológica à análise do conceito de roupa. In: M.R. Sant'anna e S.R. Rech, eds. *Brasil: 100 anos de moda - 1913 a 2013*. Florianópolis: UDESC, p. 125-140.
- Beuron, T.A., Schuch Júnior, V.F., Madruga, L.R.R.G. e Carpes, A.M., (2012), Relações entre os valores pessoais e os comportamentos ecológicos no contexto da sustentabilidade. *Revista Iberoamericana de Ciências Ambientais*. **3**(2), 6-22. [Acesso em 15 de janeiro de 2016]. Disponível em: doi: 10.6008/ESS2179-6858.2012.002.0001
- Caniato, F., Caridi, M., Crippa, L. and Moretto, A., (2012). Environmental sustainability in fashion supply chains: An exploratory case based research. *Int. J. Production Economics* [Online]. **135**, 659-670. [Acesso em 20 de março de 2016]. Disponível em: doi: 10.1016/j.ijpe.2011.06.001
- Central Silk Board, (cop. 2018). Silk [Online]. *Central Silk Board*. [Acesso em 04 fevereiro de 2019]. Disponível em: <http://csb.gov.in/silk-sericulture/silk/>
- Cirio, G.M., (2018). Evolução e Condição Atual da Sericicultura no Paraná. In: D. Soares Júnior, E.L.D. Almeida e O.S. Pádua, orgs. *Inovações na Sericicultura do Paraná: tecnologias, manejo rentabilidade* [online]. Londrina: ABRASEDA: IAPAR, 103 p. [Acesso em 12 de novembro de 2019]. Disponível em: http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Biblioteca_Virtual/RedesReferencia/Livro_Sericicultura2018_2aED.pdf
- Duarte, G.G. (2015). O fast-fashion e o fator humano: Uma abordagem para a conscientização da produção e do consumo e eliminação do trabalho escravo contemporâneo. In: *11º Colóquio de Moda, 2 a 5 de setembro de 2015, Curitiba, Paraná, Brasil* [Online]. [Acesso em 14 de novembro de 2015]. Disponível em: <http://www.coloquiomoda.com.br/anais/Coloquio%20de%20Moda%20-%202015/ARTIGOS-DE-GT/GT10-MODA-E-SUSTENTABILIDADE/GT-10-FAST-FASHION-E-O-FATOR-HUMANO.pdf>

- Freidberg, S., (2013). Calculating sustainability in supply chain capitalism. *Economy and Society* [Online]. **42**, 571-596. [Acesso em 30 de outubro de 2019]. Disponível em: doi:10.1080/03085147.2012.760349
- Giacomin, A.M., Laktim, M. Silva-Santos, M.C., Zonatti, W.F. e Baruque-Ramos, J., (2017a). Percepção de empresários e produtores rurais sobre a sericultura no norte e noroeste do paraná (Brasil). In: *5^o Congresso Científico Têxtil e Moda (CONTEXMOD 2017), 24 a 28 de abril, São Paulo, São Paulo, Brasil* [online]. [Acesso em 03 de maio de 2018]. Disponível em: <http://contextmod.net.br/index.php/quinto/article/view/597>
- Giacomin, A.M., Garcia Jr, J.B., Zonatti, W.F., Silva-Santos, M.C., Laktim, M.C. and Baruque-Ramos, J., (2017b). Brazilian silk production: Economic and sustainability aspects. In: 3rd International Conference on Natural Fibers: Advanced Materials for a Greener World (ICNF 2017), Braga, Portugal. *Procedia Engineering* [Online]. **200**, 89-95. [Acesso em 04 fevereiro de 2019]. Dispon vem em: doi: 10.1016/j.proeng.2017.07.014
- Giacomin, A.M., Garcia Jr, J.B., Zonatti, W.F., Silva-Santos, M.C., Laktim, M.C. and Baruque-Ramos, J., (2017c). Silk industry and carbono footprint mitigation. In: 17th World Textile Conference (AUTEX 2017). *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* [online]. **254**(19), 1-6. [Acesso em 04 de fevereiro de 2019]. Disponível em: doi: 10.1088/1757-899X/254/19/192008
- ISC - International Sericultural Commission, (2018). Statistics. Global Silk Industry [Online]. *Inserco*. [Acesso em 23 de setembro de 2019]. Disponível em: <http://inserco.org/en/statistics>
- Mega, H.C., (2016). A produ o de seda no Brasil [Online]. *USP*. [Acesso em 30 de Agosto de 2019]. Disponível em: <http://www.usp.br/aunantigo/exibir?id=7780>
- Oliveira, M. e Freitas, H., (1998). Focus group, pesquisa qualitativa: regatando a teoria, instrumentalizando o seu planejamento. *RAUSP* [Online], 33(3), 83-91, [Acesso em 23 de novembro de 2017]. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/18173/focus-group—pesquisa-qualitativa—resgatando-a-teoria—instrumentalizando-o-seu-planejamento>
- Piekarski, C.M., Puglieri, F.N., De Carvalho Araújo, C.K., Barros, M.V. and Salvador, R., (2019). LCA and ecodesign teaching via university-industry cooperation. *Internatrional Journal of Sustainability in Higher Education* [Online]. **20**(6). 1061–1079. [Acesso em 03 de setembro de 2019]. Disponível em: doi:10.1108/IJSHE-11-2018-0206
- Rana, S., Pichandi, S., Karunamoorthy, S., Bhattacharyya, A., Parveen, S. and Fanguero, R. (2015). Carbon footprint of textile and clothing products. In: S.S. Muthu, ed. *Handbook of Sustainable Apparel Production* [Online]. CRC Press: Boca Raton, FL, USA. p. 141–165. [Acesso em 10 de October de 2019]. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/276193965_Carbon_Footprint_of_Textile_and_Clothing_Products
- Rech, S.R. e Souza, R.K.R., (2009). Ecoluxo e sustentabilidade: um novo comportamento do consumidor. *DAPesquisa* [Online]. **4**(6), 602-608. [Acesso em 31 de março de 2016]. Disponível em: <http://revistas.udesc.br/index.php/dapesquisa/article/view/14232/9303>

- Schulte, N.K. e Lopes, L.D., (2014). Ecomoda: uma proposta de responsabilidade socioambiental. In: M.R. Sant'anna e S.R. Rech, eds. *Brasil: 100 anos de moda - 1913 a 2013*. Florianópolis: UDESC. 114-124.
- Teixeira, D.P. e Pompermayer, M.M., (2013). Moda e sustentabilidade ambiental: marcos na obra de Ronaldo Fraga. In: *9º Colóquio de Moda, 9 a 12 de setembro de 2013, Fortaleza, Ceará, Brasil* [online]. [Acesso em 31 de setembro de 2016]. Disponível em: http://www.coloquiomoda.com.br/anais/Coloquio%20de%20Moda%20-%202013/COMUNICACAO-ORAL/EIXO-8-SUSTENTABILIDADE_COMUNICACAO-ORAL/MODA-E-SUSTENTABILIDADE-AMBIENTAL-marcos-na-obra-de-Ronaldo-Fraga.pdf
- UNEP – United Nations Environment Programme, (2009). Guidelines for social life cycle assessment of products [Online]. *Life cycle initiative*. [Acesso em novembro de 2016]. Disponível em: <https://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2012/12/2009%20-%20Guidelines%20for%20sLCA%20-%20EN.pdf>
- Vollrath, F., Carter, R., Rajesh, G.K., Thalwitz, G. and Astudillo, M.F., (2013). Life cycle analysis of cumulative energy demand on sericulture in Karnataka, India. *6ª BACSA International Conference: Building Value Chains in Sericulture* (BISERICA 2013), Padua, Italy [Online]. 7-12 April, p. 352-364. [Acesso em 30 de agosto de 2019]. Disponível em: https://www.bacsa-silk.org/user_pic/file/PROCEEDINGS%20BISERICA%202013.pdf
- Wee, R.Y., (2017). World Leaders in Silk Production [Online]. *WorldAtlas*. [Acesso em 15 de Outubro de 2019]. Disponível em: <https://www.worldatlas.com/articles/world-leaders-in-silk-production.html/>

BIBLIOGRAFIA CAPÍTULO 2

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, (2009a). ABNT NBR ISO 14040:2009, Versão corrigida: 2014. *Gestão Ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura*. Brasil.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, (2009b). ABNT NBR ISO 14044:2009, Versão corrigida: 2014. *Gestão Ambiental - Avaliação do ciclo de vida – Requisitos e Orientações*. Brasil.
- Achachlouei, M.A., Moberg, Å. and Hochschorner, E., (2015). Life Cycle Assessment of a magazine, part I: Tablet edition in emerging and mature states. *Journal Industrial Ecology* [Online]. **19**(4), 575-589. [Acesso em 03 março de 2019]. Disponível em: doi:10.1111/jiec.12227
- Acoverde, A.C.B., 2010. Avaliação dos impactos sociais e econômicos dos empreendimentos solidários em Pernambuco. In: *I Seminário Internacional & III Seminário de Modelos e Experiências de Avaliação de Políticas, Programas e Projetos (III SEMEAP)* [Online], 35-49. [Acesso em 19 de Agosto de 2015]. Disponível em: <http://www.arcus-ufpe.com/files/semep10/semep1002.pdf>
- Al-Salem, S.M., Evangelisti, S. and Lettieri, P., (2014). Life cycle assessment of alternative technologies for municipal solid waste and plastic solid waste management in the Greater London area. *Chemical Engineering Journal* [Online]. **244**, 391-402. [Acesso em 23 de Agosto de 2017].

Disponível em: doi:10.1016/j.cej.2014.01.066

Barcelos, S.M.B.D., Salvador, R., Guedes, G., and Francisco, A.C., (2020). Opportunities for Improving the Environmental Profile of Silk Cocoon Production under Brazilian Conditions. *Sustainability* [online], **12**, 3214. [Acesso em 29 de abril de 2020]. Disponível em: doi: 10.3390/su12083214

Coutinho, C., (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas*. Lisboa. Almedina.

Dekker, E., Zijp, M.C., van de Kamp, M.E., Temme, E.H. and van Zelm, R., (2019). A taste of the new ReCiPe for life cycle assessment: Consequences of the updated impact assessment method on food product LCAs. *International Journal Life Cycle Assessment* [Online]. **1**–10. [Acesso em 16 agosto 2019]. Disponível em: doi:10.1007/s11367-019-01653-3

Ecoinvent, (2019a). Allocation Cut-Off by Classification [online]. *Ecoinvent*. [Acesso em 18 Abril de 2019]. Disponível em: <http://www.ecoinvent.org/database/system-models-in-ecoinvent-3/cut-off-system-model/allocation-cut-off-by-classification.html>

Ecoinvent, (2019b). What do the Shortcuts, Such as CH, RER, RoW and GLO Mean? [Online]. *Ecoinvent*. [Acesso em 18 de Abril de 2019]. Disponível em: <http://www.ecoinvent.org/support/faqs/methodology-of-ecoinvent-3/what-do-the-shortcuts-such-as-ch-rer-row-and-glo-mean.html>

European Commission, (2013). EVALSED: The resource for the evaluation of Socio-Economic Development. *IAIA*. [Acesso em 18 de dezembro de 2016]. Disponível em: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/evaluation/guide/guide_evalsed.pdf

Gil, A., (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo. Editora Atlas.

Goedkoop, M., Heijungs, R., Huijbregts, M., De Schryver, A., Struijs, J. and van Zelm, R., (2009). ReCiPe 2008. A Life Cycle Impact Assessment Method which Comprises Harmonised Category Indicators at the Midpoint and the Endpoint Level. First edition. Report I: Characterisation. *Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment: The Hague* [Online]. The Netherlands. [Acesso em 16 de março de 2019]. Disponível em: https://www.leidenuniv.nl/cml/ssp/publications/recipe_characterisation.pdf

Huijbregts, M.A.J., Steinmann, Z.J.N., Elshout, P.M.F., Stam, G., Verones, F., Vieira, M., Zijp, M., Hollander, A. and van Zelm, R., (2016). ReCiPe2016. A harmonized life cycle impact assessment method at midpoint and endpoint level. Report I: Characterization. RIVM Report 2016-0104, *National Institute for Human Health and the Environment* [Online]. Bilthoven, The Netherlands. [Acesso em 15 de março de 2019]. Disponível em: <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2016-0104.pdf>

Huijbregts, M.A., Steinmann, Z.J., Elshout, P.M., Stam, G., Verones, F., Vieira, M. and van Zelm, R., (2017). ReCiPe2016: A harmonised life cycle impact assessment method at midpoint and endpoint level. *International Journal of Life Cycle Assessment* [Online]. **22**(2), 138–147. [Acesso em 15 de março de 2019]. Disponível em: doi:10.1007/s11367-016-1246-y

- ISO. ISO 14040:2006, (2006). *Environmental Management—Life Cycle Assessment: Principles and Framework*. International Standardization Organization: Geneva, Switzerland.
- Marconi, M. de A. e Lakatos, E.M., (2005). *Técnicas de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Marconi, M. de A. e Lakatos, E.M. (2006a). *Metodologia do trabalho científico*. São Paulo: Atlas.
- Marconi, M. de A. e Lakatos, E.M., (2006b). *Fundamentos de metodologia científica*. 6. ed. São Paulo: Atlas.
- Marconi, M. de A. e Lakatos, E.M., (2009). *Metodologia do trabalho científico*. 7. ed. São Paulo: Atlas.
- Moreira, H. e Caleffe, L.G., (2008). *Metodologia científica para o professor pesquisador*. 2. ed. – Rio de Janeiro: Lamparina.
- Piekarski, C.M., (2013). *Proposta de melhoria do desempenho ambiental associado ao ciclo de vida da produção do painel de madeira MDF*. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. [Acesso em: 26 de novembro de 2015]. Disponível em: https://repositorio.utfr.edu.br/jspui/bitstream/1/1478/1/PG_PPGEPE_M_Piekarski%2C%20Caetano%20Moro_2013.pdf.pdf
- UNEP – United Nations Environment Programme, (2009). Guidelines for social life cycle assessment of products [Online]. *Life cycle initiative*. [Acesso em novembro de 2016]. Disponível em: <https://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2012/12/2009%20-%20Guidelines%20for%20sLCA%20-%20EN.pdf>
- UNEP – United Nations Environment Programme, (2013). The methodological sheets for subcategories in social life cycle assessment (S-lca) [Online]. *Life cycle initiative*. [Acesso em 29 de novembro de 2015]. Disponível em https://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2013/11/S-LCA_methodological_sheets_11.11.13.pdf
- Vanclay, F., Esteves, A.M., Aucamp, I. e Franks, D.M., (2015). Evaluación de Impacto Social: Lineamientos para la evaluación y gestión de impactos sociales de proyectos. [Online]. *IAIA*. [Acesso em 12 de novembro 2016]. Disponível em: <https://www.iaia.org/pdf/Evaluacion-Impacto-Social-Lineamientos.pdf>
- Weidema, B.P., Bauer, C., Hischer, R., Mutel, C., Nemecek, T., Reinhard, J. and Wernet, G., (2013). Overview and methodology. Data quality guideline for the ecoinvent database version 3. *Ecoinvent Report* [Online]. **1**(3). St. Gallen: The ecoinvent Centre. [Acesso em 16 de março de 2019]. Disponível em: https://www.ecoinvent.org/files/dataqualityguideline_ecoinvent_3_20130506.pdf

BIBLIOGRAFIA CAPÍTULO 3

- Abraseda, (cop. 2018a). Sobre o setor. Fluxograma produtivo da seda [online]. *Abraseda*. [Acesso em 28 de abril de 2019]. Disponível em: <https://abrseda.wixsite.com/abrseda/sobre-o-setor>

- Abraseda, (cop. 2018b). Núcleos [online]. *Abraseda*. [Acesso em 28 de abril de 2019]. Disponível em: <https://abrseda.wixsite.com/abrseda/nucleos>
- Achabou, M. A. and Dekhili, S., (2013). Luxury and sustainable development: Is there a match?. *Journal of Business Research* [online]. **66**(10), 1896–1903. [Acesso em 18 de agosto de 2016]. Disponível em: doi: 10.1016/j.jbusres.2013.02.011
- Agyekum-Mensah, G., Knight, A. and Coffey, C., (2012). 4Es and 4 Poles model of sustainability. Redefining sustainability in the built environment. *Structural Survey* [Online]. **30**(5), 426–442. [Acesso em 26 de fevereiro de 2015]. Disponível em: doi: 10.1108/02630801211288206
- Akadiri, S.S., Alola, A.A., Akadiri, A.C. and Alola, U.V., (2019). Renewable energy consumption in EU-28 countries: Policy toward pollution mitigation and economic sustainability. *Energy Policy* [online]. **132**, 803-810. [Acesso em 30 de julho de 2019]. Disponível em: doi: 10.1016/j.enpol.2019.06.040
- Amorim, G., Martins, C., Weber, L.M. e Pastro, M.L., (2006). Paraná-destaques econômicos. *Análise conjuntural* [Online], **28**(09-10), 23-29. [Acesso em 25 de novembro de 2015]. Disponível em http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/bol_28_5h.pdf
- Andrade, F.A.V. e Fraxe, T.J.P., (2013). O consumo e a sustentabilidade sob a ótica do documentário "História das Coisas". *Contribuciones a las Ciencias Sociales* [online]. [Acesso em 13 de maio de 2015]. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/cccss/24/consumo-sustentabilidade.html>
- Aveiro, A.V.D., (2011). Dossiê técnico. Sericicultura. Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR [online]. *Resposta técnica*. [Acesso em 30 de agosto de 2019]. Disponível em: <http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NDU4Nw==>
- Azunre, G.A., Amponsah, O., Peprah, C., Takyi, S.A. and Braimah, I., (2019). A review of the role of urban agriculture in the sustainable city discourse. *Cities* [online]. **93**, 104-119. [Acesso em 28 de janeiro de 2019]. Disponível em: doi: 10.1016/j.cities.2019.04.006
- Baletá, J., Mikulcic, H., Klemes, J.J., Urbaniec, K. and Duic, N., (2019). Integration of energy, water and environmental systems for a sustainable development. *Journal of Cleaner Production* [online]. **215**, p. 1424-1436. [Acesso em 09 de Agosto de 2019]. Disponível em: doi:10.1016/j.jclepro.2019.01.035
- Baltar, C.S. e Baltar, R., (2016). Caminhos da seda no Paraná: a convergência de diferentes processos migratórios na expansão da sericicultura de São Paulo até o Vale da Seda (PR). In: *7º Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población e 10º Encontro Nacional de Estudos Populacionais (ABEP)*, 17 a 22 de outubro de 2016, Foz de Iguaçu, Paraná, Brasil [online]. [Acesso em 23 de novembro de 2019]. Disponível em: <http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/anais/article/view/2809/2695>
- Barcelos, S.M.B.D., Luz, L.M. da, Vasques, R.S., Piekarski, C.M. and Francisco, A.C., (2012). Scenario for implementation of life cycle analysis for the pure silk fabric. In: *18ª International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (ICIEOM 2012)*, 9 a 11 de julho de 2012, Guimarães, Portugal [online]. [Acesso em 25 de agosto de 2015]. Disponível em:

- http://www.abepro.org.br/biblioteca/icieom2012_submission_201.pdf
- Barros, I. S., (2010). O luxo do lixo: eco design uma nova perspectiva para a indústria da moda. *Antenna Web* [Online]. **6**, 1-10. [Acesso em 20 de março de 2016]. Disponível em: http://www.antennaweb.com.br/edicao6/artigos/edicao6artigo4_eco.pdf
- Berlim, L.G., (2009). *Moda, a possibilidade da leveza sustentável: tendências, surgimento de mercados justos e criadores responsáveis*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Fluminense. [Acesso em de 05 setembro de 2015]. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0B67qzHzhRv70dEUzYVFyRldjMFk/view?pli=1>
- Berlim, L.G., (2012). *Moda e sustentabilidade: uma reflexão necessária*. São Paulo: Estação das letras e cores.
- Berlim, L.G., (2014). Moda e sustentabilidade: uma necessária introdução antropológica à análise do conceito de roupa. In: M.R. Sant'anna e S.R. Rech, eds. *Brasil: 100 anos de moda - 1913 a 2013*. Florianópolis: UDESC, p. 125-140.
- Beuron, T.A., Schuch Júnior, V.F., Madruga, L.R.R.G. e Carpes, A.M., (2012), Relações entre os valores pessoais e os comportamentos ecológicos no contexto da sustentabilidade. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*. **3**(2), 6-22. [Acesso em 15 de janeiro de 2016]. Disponível em: doi: 10.6008/ESS2179-6858.2012.002.0001
- Borowiec, R., (2018). Beneficiando casulos de bicho da seda com máquina peladeira [online]. *Youtube*. [Acesso em 16 de agosto de 2019]. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=H22k9cbbsJQ>
- Braga, J.C., (2012). Sociedade, indústria e design: percepções, atitudes e caminhos rumo a uma sociedade sustentável. *Acta Scientiarum* [online]. **34**(2), 169-178. [Acesso em 17 de maio de 2015]. Disponível em: doi: 10.4025/actascihumansoc.v34i2.18204
- Brandão, M.L.F., (2007). *Design sustentável: o uso da matéria prima renovável. Um estudo de caso da produção do couro vegetal no norte do Brasil*. Dissertação de Mestrado, FAUUSP. [Acesso em 02 ed novembro de 2015]. Disponível em: doi: 10.11606/D.16.2007.tde-28052010-150924
- Bratac, (2016). Institucional: Nossa história [online]. *Bratac*. [Acesso em 10 de setembro de 2016]. Disponível em: <http://www.bratac.com.br/bratac/pt/index.php>
- Brito, M. P., Carbone, V. and Blanquart, C.M., (2008). Towards a sustainable fashion retail supply chain in Europe: Organisation and performance. *International Journal of Production Economics* [online]. **114**(2), p. 534-553. [Acesso em 03 de novembro de 2015]. Disponível em: doi: 10.1016/j.ijpe.2007.06.012
- Burszty, M. (Org.), (2001). *Ciência, ética e sustentabilidade: desafios ao novo século*. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO. [Acesso em 05 de setembro de 2015]. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127492>
- Carvalho, N.L., Kersting, C., Rosa, G., Fruet, L. e Barcellos, A.L., (2015). Desenvolvimento sustentável x

- desenvolvimento econômico. *REMOA/UFMS* [online]. **14**(3), 109-117. [Acesso em 30 de novembro de 2017]. Disponível em: doi: 105902/2236130817768
- Cirio, G.M., (2013). *Sericicultura no Estado do Paraná. Safras 2010/11 e 2011/12 - Relatório Takii* [online]. SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, DERAL – Departamento de Economia Rural. [Acesso em 07 de dezembro de 2016]. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/Pagina/Boletins-Conjunturais>
- Cirio, G.M., (2014). *Sericicultura no Estado do Paraná. Safra 2013/14 - Relatório Takii* [online]. SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, DERAL - Departamento de economia rural. [Acesso em 07 de dezembro de 2016]. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/Pagina/Boletins-Conjunturais>
- Cirio, G.M., (2016). *Sericicultura no Estado do Paraná. Safra 2015/2016 - Relatório Takii* [online]. SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, DERAL - Departamento de economia rural. [Acesso em 13 de dezembro de 2016]. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/Pagina/Boletins-Conjunturais>
- Cirio, G.M., (2017). *Sericicultura no Estado do Paraná. Safra 2016/2017 - Relatório Takii* [online]. SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, DERAL - Departamento de economia rural. [Acesso em 13 de dezembro de 2017]. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/Pagina/Boletins-Conjunturais>
- Cirio, G.M., (2018). *Sericicultura no Estado do Paraná. Safra 2017/2018 - Relatório Takii* [online]. SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. DERAL – Departamento de Economia Rural. [Acesso em 14 de abril de 2019]. Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-09/sericultura_2019_v1.pdf
- Cordeiro, L., (2014). *Criadoras do bicho-da-seda esperam faturar com a Copa do Mundo*. [online]. *Globo*. [Acesso em 30 de novembro de 2015]. Disponível em: <http://g1.globo.com/pr/norte-noroeste/noticia/2014/05/criadoras-do-bicho-da-seda-esperam-faturar-com-copa-do-mundo.html>
- Costa, C.C., Jcques, J.J. e Plentz, N. D., (2014). Análise comparativa de camisetas de algodão: onde está a sustentabilidade? In: *11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 30 de setembro a 2 de outubro de 2014, Gramados, RS, Brasil* [online]. Blucher Design Proceedings, 1(4), p. 2019-2031. [Acesso em 25 de outubro de 2015]. Disponível em: doi: 10.5151/designpro-ped-00434
- Costa, A.G., Soares, I.M., Pinto, B.F., Au-Yong-Oliveira, M. and Szczygiel, N., (2018). Innovating in the fashion industry for a more sustainable production and consumption. *Proceedings of the European Conference on Innovation and Entrepreneurship, ECIE 2018, 20 September 2018 through 21 September 2018, Aveiro, Portugal*, p. 285-292.
- Cunha, R.M., (2007). *Análises técnica e energética da secagem combinada no processamento de casulo do bicho-da-seda de Bombyx mori L*. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”. [Acesso em 14 de abril de 2019]. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/90708>

- Diniz, R.F., (2017). Modelos de produção sustentáveis [online]. *Unesp*. [Acesso em 11 de junho de 2019]. Disponível em: http://www.unesp-ciencia.com.br/revista/UC091/UC91_franca.pdf
- Duarte, L., (2011). *Sustentabilidade para a moda: a moda como fenômeno social*. Dissertação de Mestrado, Universidade da Beira Interior, Covilhã. [Acesso em: 29 nov. 2015]. Disponível em: [https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/1698/1/Dissertação Final.pdf](https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/1698/1/Dissertação%20Final.pdf)
- Feil, A.A. e Schreiber, D., (2017). Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. *Cadernos EBAPE* [online]. **14**(3), 667-681. [Acesso em 28 de Agosto de 2018]. Disponível em: doi:10.1590/1679-395157473
- Fernandez, M.A., Ciferri, R.R., Patussi, E.V., Pereira, M.F., ... Balani, V.A., (2005). A utilização da biotecnologia na sericicultura brasileira. *Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento* [Online]. **35**, 56-61. [Acesso em 25 de novembro de 2015]. Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/view/30587540/a-utilizaaao-da-biotecnologia-na-sericicultura-brasileira>
- Ferreira, M.C., (2012). Gestão Ambiental: práticas, condicionantes e evolução. *Revista de Administração IMED* [Online]. **2**(2), p. 138-150. [Acesso em 09 de maio de 2015]. Disponível em: <https://seer.imed.edu.br/index.php/raimed/article/view/171/269>
- Fletcher, K. e Grose, L., (2011). *Moda & Sustentabilidade: design para mudança*. São Paulo: Editora Senac São Paulo.
- Garcia Jr, J.B., Oliveira, P.A. e Pereira, M.F., (2011). Organização de ativos locais para a estruturação e adensamento da cadeia da seda na região de Maringá. In: 7º Colóquio de Moda, 11 a 14 de setembro de 2011, Maringá, Paraná, Brasil [online]. [Acesso em de 30 novembro de 2015]. Disponível em: http://www.coloquiomoda.com.br/anais/Coloquio%20de%20Moda%20-%202011/GT14/Comunicacao-Oral/CO_88468_Organizacao_de_ativos_locais_para_a_estruturacao_e_adensamento_da.pdf
- Giacomin, A.M., Laktim, M. e Baruque-Ramos, J., (2016). A seda no Brasil: panorama econômico e alternativas para a revitalização do setor. In: *4º Congresso Científico Têxtil e Moda (CONTEXMOD 2016), 9 a 12 de agosto, Blumenau, Santa Catarina, Brasil* [online]. [Acesso em 03 de maio de 2018]. Disponível em: <http://www.contextmod.net.br/index.php/quarto/article/view/465>
- Giacomin, A.M., Laktim, M. Silva-Santos, M.C., Zonatti, W.F. e Baruque-Ramos, J., (2017a). Percepção de empresários e produtores rurais sobre a sericicultura no norte e noroeste do paraná (Brasil). In: *5º Congresso Científico Têxtil e Moda (CONTEXMOD 2017), 24 a 28 de abril, São Paulo, São Paulo, Brasil* [online]. [Acesso em 03 de maio de 2018]. Disponível em: <http://contextmod.net.br/index.php/quinto/article/view/597>
- Giacomin, A.M., Garcia Jr, J.B., Zonatti, W.F., Silva-Santos, M.C., Laktim, M.C. and Baruque-Ramos, J., (2017b). Brazilian silk production: Economic and sustainability aspects. In: 3rd International Conference on Natural Fibers: Advanced Materials for a Greener World (ICNF 2017), Braga, Portugal. *Procedia Engineering* [Online]. **200**, 89-95. [Acesso em 04 fevereiro de 2019]. Disponível em: doi: 10.1016/j.proeng.2017.07.014

- Giacomin, A.M., (2018). Dinâmica da inovação da sericicultura no Brasil. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo. [Acesso em 11 de julho de 2019]. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-14102018-180657/pt-br.php>
- Giannetti, B.F., Sevegnani, F., Almeida, C.M.V.B., Agostinho, F., Garcia, R.R.M. and Liu, G., (2019). Five sector sustainability model: A proposal for assessing sustainability of production systems. *Ecological Modelling* [online]. **406**, 98-108. [Acesso em 25 de julho de 2019]. Disponível em: doi: 10.1016/j.ecolmodel.2019.06.004
- Gwilt, A., (2014). *Moda sustentável: um guia prático*. São Paulo: Gustavo Gili.
- Hansen, E.G. and Schaltegger, S., (2013). 100 per cent organic? A sustainable entrepreneurship perspective on the diffusion of organic clothing. *Corporate Governance* [online]. **13**(5), 583-598. [Acesso em 08 de junho de 2015]. Disponível em: doi: 10.1108/CG-06-2013-0074
- Incubadora Tecnológica de Maringá, (2016). Responsabilidade social: projeto artisans brasil – seda justa [online]. *Incubadora Maringá*. [Acesso em 25 jul. 2016]. Disponível em: <http://www.incubadoramaringa.org.br/responsabilidade-social>
- ISC-International Sericultural Commission, (2013). key componentes [Online]. *Inserco*. [Acesso em: 07 de dezembro de 2015]. Disponível em: http://inserco.org/en/key_components
- ISC - International Sericultural Commission, (2018). Statistics. Global Silk Industry [Online]. *Inserco*. [Acesso em 23 de setembro de 2019]. Disponível em: <http://inserco.org/en/statistics>
- Itamaraty, (2015). O Brasil e o desenvolvimento sustentável [online]. *Itamaraty*. [Acesso em 26 de março de 2019]. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/130-o-brasil-e-o-desenvolvimento-sustentavel>
- Itamaraty, (2017). Comissão Nacional para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (CNODS) [online]. *Itamaraty*. [Acesso em 26 de março de 2019]. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/18072-comissao-nacional-dos-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-lanca-plano-de-acao>
- Kedzia, K. and Dziuba, R., (2020). A system for personalized clothing production as a model for supporting the competitiveness of smes on the example of lodz province. *AUTEX Research Journal* [online]. **20**(1), 93-99. [Acesso em 18 de abril de 2020]. Disponível em: doi: 10.2478/aut-2019-0065
- Kim, J., Kang, S. and Lee, K.H., (2018). How social capital impacts the purchase intention of sustainable fashion products. *Journal of Business Research* [online]. 1-8. [Acesso em]. Disponível em: doi: 10.1016/j.jbusres.2018.10.010
- Kleinhüchelkotten, S. and Neitzke, Horst-P., (2019). Increasing sustainability in clothing production and consumption – opportunities and constraints. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and*

- Society* [online]. **28**(1), 240-248(9). [Acesso em 18 de novembro de 2019]. Disponível em: doi: 10.14512/gaia.28.S1.11
- Konzen, G., e Schulte, N., (2011). Ecodesign e sua aplicação na confecção do vestuário [online]. *Uniedu*. [Acesso em janeiro de 2016]. Disponível em: <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2014/01/Graciele-Konzen.pdf>
- Lee, M., (2009). O guia de moda ética para a consumidora consciente. São Paulo: Larousse do Brasil. Tradução de Sheila Mazzoleneis e Mario Ribeiro.
- Lourenço, M.L. e Carvalho, D., (2013). Sustentabilidade social e desenvolvimento sustentável. *RACE* [online]. **12**(1), 9-38. [Acesso em 28 de novembro de 2017]. Disponível em: <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/race/article/view/2346>
- Manzini, E. e Vezzoli, C., (2005). *O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: Edusp-Editora da Universidade de São Paulo.
- Manzini, E. e Vezzoli, C., (2008). *Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis*. São Paulo: Edusp-Editora da Universidade de São Paulo.
- Martins, S.B., Daher, M.Z. e Pinheiro, N., (2012). Moda, sustentabilidade e inclusão: retratos que tecem histórias. Resultado de uma Oficina. In: *8º Colóquio de Moda – 5ª Edição Internacional, 17 a 20 de setembro de 2012, Rio de Janeiro, RJ, Brasil* [online]. SENAI/CETIQT. 1-7. [Acesso em 20 de agosto de 2015]. Disponível em: http://www.coloquiomoda.com.br/anais/Coloquio%20de%20Moda%20-%202012/GT11/ARTIGO-DE-GT/103431_Moda_sustentabilidade_inclusao.pdf
- Meneguim, A.M., Lovato, L., Silva, R.Z. da, Yamaoka, R.S., Nahashima, G.T. e Pasini, A., (2007). Influência de cultivares de amoreira *Morus* spp. sobre a produção e qualidade de casulos de Bicho da Seda, *BombyxmoriL* (Lepidoptera: Bombycidae). *Neotropical Entomology* [Online]. **36**(5), 670-674. [Acesso em 30 de novembro de 2015]. Disponível em: doi: 10.1590/S1519-566X2007000500006
- Ministério do Meio Ambiente – MMA, (2019). Produção e Consumo Sustentáveis [online]. *Ministério do Meio Ambiente*. [Acesso em 06 de maio de 2019]. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel>
- Misachi, J., (2017). How Many Types Of Silk Are There? [online]. *WorldAtlas*. [Acesso em 20 de novembro de 2019]. Disponível em: worldatlas.com/articles/how-many-types-of-silk-are-there.html
- Misachi, J., (2020). How Is Silk Produced From Silkworms? [online]. *WorldAtlas*. [Acesso em 20 de janeiro de 2020]. Disponível em: worldatlas.com/articles/how-is-silk-produced-from-silkworms.html
- Molina-Maturano, J., Speelman, S. and Steur, H., (2020). Constraint-based innovations in agriculture and sustainable development: A scoping review. *Journal of Cleaner Production* [online]. **246**, p. 1-11. [Acesso em 09 abril de 2020]. Disponível em: doi:10.1016/j.jclepro.2019.119001

- Munck, L. e Souza, R.B., (2009). A relevância do ser humano no contexto de institucionalização e legitimação do paradigma da sustentabilidade. *Revista de Gestão* [online]. **16**(3), 1-14. [Acesso em 20 de fevereiro de 2016]. Disponível em: doi: 10.5700/issn.2177-8736.rege.2009.36674
- Naqvi, S.A., Arshad, M., Farooq, A. and Nadeem, F., (2020). Implementation of Sustainable Practices in Textile Processing Mills of Lahore, Pakistan. *Polish Journal Environmental Studies* [online]. **29**(1), 1-9. [Acesso em 18 de fevereiro de 2020]. Disponível em: doi: 10.15244/pjoes/99062
- Nascimento, E.P. do, (2012). Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. *Estudos Avançados* [online]. **26**(74), 51-64. [Acesso em 15 de janeiro de 2016]. Disponível em: doi: 10.1590/S0103-40142012000100005
- Nieminen, E., Linke, M., Tobler, M. and Beke, B.V., (2007). EU COST Action 628: life cycle assessment (LCA) of textile products, eco-efficiency and definition of best available technology (BAT) of textile processing. *Journal of Cleaner Production* [Online]. **15**(13-14), 1259-1270. [Acesso em 24 de fevereiro de 2015]. Disponível em: doi: 10.1016/j.jclepro.2006.07.011
- Nishimura, M.D.L., Schulte, N.K. e Gontijo, L.A., (2019). Moda sustentável no contexto da hipermodernidade. *Projética* [online]. **10**(1), 59-76. [Acesso em 18 de Agosto de 2019]. Disponível em: doi: 10.5433/2236-2207.2019v10n1p59
- OECD, (2014). O que é Desenvolvimento Sustentável [online]. *((o))eco*. [Acesso em 17 de julho de 2018]. Disponível em: <http://www.oecd.org/br/dicionario-ambiental/28588-o-que-e-desenvolvimentosustentavel/>
- Oliveira, M.H., (1996). *Seda, um tecido nobre* [online]. *BNDES*. [Acesso em 17 de agosto de 2015]. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Convivencia/Publicacoes/Consulta_Expressa/Setor/Complexo_Textil/199610_3.html
- Oliveira, A.C. Goes, P.B de, Frasson, A.C. e Francisco, A.A. de, (2013). Auditoria, competências e sustentabilidade. In: A.C. de Francisco, C.M. Piekarski; T.H. de P. Alvarenga, eds. *Ferramentas para Gestão da Tecnologia*. Vol.2. Ponta Grossa: Gráfica e Editora Vila Velha. Cap. 5. p. 65-82.
- Oliveira, R.A. de, Santos, J.A. dos e Borowiecz, S., (2017). Análise do custo de produção e do processo produtivo da sericultura: um estudo de caso no Paraná. *Redes - Santa Cruz do Sul: Universidade de Santa Cruz do Sul* [online]. **22**(1), 528-555. [Acesso em 07 de julho de 2019]. Disponível em: 0.17058/redes.v22i1.6074
- Ortelli, S., Costa, A.L., Torri, C., Samori, C., Galletti, P., Vineis, C., Varesano, A., Bonura, L. and Bianchi, G., (2019). Innovative and Sustainable Production of Biopolymers. In: T.Tolio, G.Copani and W.Terkaj, eds. *Factories of the Future*. Springer Cham. 131-148. [Acesso em 18 de novembro de 2019]. Disponível em: doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-94358-9_6
- Pádua, O. da S., (2005). A origem da sericultura [online]. *Yumpu*. [Acesso em 26 de abril de 2017]. Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/read/14574154/a-origem-da-sericultura>

- Pal, R. and Gander, J., (2018). Modelling environmental value: An examination of sustainable business models within the fashion industry. *Journal of Cleaner Production* [online]. **184**, 251-263. [Acesso em 10 de abril de 2019]. Disponível em: doi: 10.1016/j.jclepro.2018.02.001
- Panucci-Filho, L., Chiau, A.V. e Pacheco, V., (2011). O custo da sericicultura: a produção de casulos de bicho-da-seda no Paraná. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente* [Online], **4**(1), 37-55. [Acesso em 25 de novembro de 2015]. Disponível em: <http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/1747/1185>
- Pennacchio, H.L., (2016). Casulo de seda. *Indicadores da agropecuária – Conab* [online]. Ano **XXV**, n. 10, p. 01-114. [Acesso em 14 de fevereiro de 2019]. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/precos/revista-indicadores-da-agropecuaria?start=30>
- Pereira, M.F., Galeti, N.A., Uchida, K.K e Garcia, J.B., (2009). Criação de sustentabilidade via princípios de comércio justo: o caso da Artisans Brasil. *A Economia em Revista-AERE* [online]. **17**(2), 57-65. [Acesso em 30 de novembro de 2015]. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EconRev/article/view/50798/751375148911>
- Porto, A.J., (2014). Sericicultura no estado de São Paulo. *B. Industr. Anim.* [online]. **71**(3), 291-302. [Acesso em 03 de abril de 2018]. Disponível em: doi: 10.17523/bia.v71n3p291
- Rech, S.R. e Souza, R.K.R., (2009). Ecoluxo e sustentabilidade: um novo comportamento do consumidor. *DAPesquisa* [Online]. **4**(6), 602-608. [Acesso em 31 de março de 2016]. Disponível em: <http://revistas.udesc.br/index.php/dapesquisa/article/view/14232/9303>
- Roca-Puig, V., (2019). The circular path of social sustainability: An empirical analysis. *Journal of Cleaner Production* [online]. **212**, 916-924. [Acesso em 10 de novembro de 2019]. Disponível em: doi: 10.1016/j.jclepro.2018.12.078
- Rogetzer, P., Silbermayr, L. and Jammerneegg, W., (2018). Sustainable sourcing of strategic raw materials by integrating recycled materials. *Flexible Services and Manufacturing Journal* [online], **30**, 421–451. [Acesso em 15 de outubro de 2019]. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1007/s10696-017-9288-4>
- Russi, A.A.R., Gavila, M.O. e Fernandes, L.C. de S., (2016). Sustentabilidade na indústria da moda: Um estudo exploratório. In: *18º Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente (ENGEMA), 05 e 06 de dezembro de 2016, São Paulo, SP, Brasil* [online]. 1-17. [Acesso em 12 de fevereiro de 2017]. Disponível em: <http://engemausp.submissao.com.br/18/anais/arquivos/422.pdf>
- Sayeg, P. F. e Baruque-Ramos, J., (2014). Seda natural e seda residual: histórico, caracterização e processo de obtenção. *2º CONTEXMOD* [online]. **1**(2), 1-14. [Acesso Em 29 de outubro de 2015]. Disponível em: <http://www.contextmod.net.br/index.php/segundo/article/view/49>
- Salcedo, E., (2014). *Moda ética para um futuro sustentável*. São Paulo: Gustavo Gili.
- Santos, V. da C., Souza, K.A. de, Abrantes, R.S.X., ... Santos, E.L.A. dos, (2016). Sericicultura: colhendo os frutos da criação do bicho-da-seda. *INTESA – Informativo Técnico do*

- Semiárido(Pombal-PB)* [online]. **10**(2), 62-68. [Acesso em 17 de julho de 2017]. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/INTESA/article/view/4572>
- Sartori, S., Latrônico F. e Campos, L.M.S., (2014). Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura. *Ambiente & Sociedade* [online]. **17**(1), p. 1-22. [Acesso em 06 de novembro de 2017]. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1414-753X2014000100002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt
- Schulte, N.K. e Lopes, L.D., (2008). Sustentabilidade ambiental: um desafio para a moda. *Modapalavra* [Online]. **1**(2), 31-42. [Acesso em 26 de agosto de 2015]. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/modapalavra/article/view/7601>
- Schulte, N.K. e Lopes, L.D., (2014). Moda e Sustentabilidade. In: M.R. Sant'anna, e S.R. Rech, eds. *Brasil: 100 anos de moda - 1913 a 2013*. Florianópolis: UDESC. 111-113.
- SEAB - Secretária da Agricultura e do Abastecimento, (2015). Paraná pode aumentar produção de bicho-da-seda em até 50% [online]. *Agricultura*. [Acesso em 24 de outubro de 2017]. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/Noticia/Parana-pode-aumentar-producao-de-bicho-da-seda-em-ate-50>
- Seo, E. S.M. e Kulay, L. A., (2006). Avaliação do Ciclo de Vida: Ferramenta Gerencial para tomada de Decisão. *InterfacEHS- Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente* [online]. **1**(1), 1-23. [Acesso em 20 de novembro de 2015]. Disponível em: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/07/2006-v1-art4-portugues.pdf>
- Shiohara, M. e Séllos, V., (2012). O poder público e a coletividade na promoção de políticas públicas socioambientais municipais: o projeto “Seda Justa” no município de Nova Esperança. *Revista Jurídica* [online]. **1**(28), 508-224. [Acesso em 03 de dezembro de 2015]. Disponível em: <http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/RevJur/article/view/425>
- Silva, C. E., Jeraldo, V. L. S., Melo, C. M. e Fonseca, V., (2011). Avaliação de sustentabilidade como instrumento do princípio da responsabilidade numa ecoética das novas sociedades sustentáveis. *Scire Salutis* [Online]. **1**(2), 45-50. [Acesso em 08 de maio de 2015]. Disponível em: 10.6008/ESS2236-9600.2011.002.0005
- Silva, G.A. da. e Amato Neto, J., (2010). Um modelo de produção sustentável. *Revista Eco21* [online]. **168**(11). [Acesso em 26 de janeiro de 2019]. Disponível em: <http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=2336>
- Silva, L. A., Vicente, D. P. e Galina, S. V. R., (2013). Criação e desenvolvimento de produtos em empresas brasileiras internacionalizadas: Um estudo comparativo no setor de moda. *Revista de Negócios* [online]. **18**(3), 21-37. [Acesso em 03 de setembro de 2015]. Disponível em: doi: 10.7867/1980-4431.2013v18n3p21-36
- Taelman, S.E., Tonini, D., Wandl, A. and Dewulf, J., (2018). A Holistic Sustainability Framework for Waste Management in European Cities: Concept Development. *Sustainability* [online]. **10**(2184),

- 1-33. [Acesso em 26 de janeiro de 2019]. Disponível em: doi:10.3390/su10072184
- Tafuro, A., De Matteis, F., Preite, D., Costa, A., Mariella, L. and Treviso, G., (2019). Social sustainability and local authorities: What is the relationship between spending commitments and social issues? *Socio-Economic Planning Sciences* [online]. **67**, 120-132. [Acesso em 26 de janeiro de 2019]. Disponível em: doi: 10.1016/j.seps.2018.10.006
- Todor, M.P., Bulei, C. and Kiss, I., (2019). Sustainable resource of raw materials: from technical textiles to textile-reinforced composites. *Acta technica corviniensis – Bulletin of Engineering* [online]. **12**(4), 69-72. [Acesso em 10 de novembro de 2019]. Disponível em: <https://search.proquest.com/openview/46cfd04466db7f719b1e914351cdb203/1?pq-origsite=gscholar&cbl=616471>
- Turra, S., de Melo, C.O. e Sanchez, G.F., (2018). Desenvolvimento sustentável dos municípios da região sudoeste paranaense (Sustainable development of municipalities of Paraná' southwest, Brazil). *Economia & Região* [online]. **6**(1), 65-79. [Acesso em 09 de abril de 2019]. Disponível em: doi: 10.5433/2317-627X.2018v6n1p65
- United Nations, (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future [online]. *Sustainable development*. [Acesso em 26 de janeiro de 2016]. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- United Nations, (2012). United Nations Conference on Sustainable Development, Rio+20 [online]. *Sustainable development*. [Acesso em 26 de janeiro de 2016]. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/rio20>
- Urbano, S., (2015). Conheça 11 tecidos inovadores para a moda do futuro sustentável [online]. *Assintecal*. [Acesso em 20 de janeiro de 2016]. Disponível em: <http://www.assintecal.org.br/noticias>
- Usar, D.D., Denizel, M. and Soytaş, M.A., (2019). Corporate sustainability interactions: A game theoretical approach to sustainability actions. *International Journal of Production Economics* [online]. **218**, 196-211. [Acesso em 30 de julho de 2019]. Disponível em: doi: 10.1016/j.ijpe.2019.05.008
- Virtuoso, J.C., (2004). Desenvolvimento, Gestão Ambiental e Sustentabilidade: compreendendo o novo paradigma. *Revista Espaço Acadêmico* [online]. **4**(38). [Acesso em 27 de junho de 2016]. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/39676>
- Vitari, C. e David, C., (2017). Sustainable management models: innovating through Permaculture. *Journal of Management Development* [online]. **36**(1), 14-36. [Acesso em 07 de maio de 2019]. Disponível em: doi: 10.1108/JMD-10-2014-0121
- Wang, H., Liu, H., Kim, S.J. and Kim, K.H., (2019). Sustainable fashion index model and its implication. *Journal of Business Research* [online]. **99**, 430-437. [Acesso em 23 novembro de 2019]. Disponível em: doi: 10.1016/j.jbusres.2017.12.027

- Wee, R.Y., (2017). World Leaders in Silk Production [Online]. *WorldAtlas*. [Acesso em 15 de Outubro de 2019]. Disponível em: <https://www.worldatlas.com/articles/world-leaders-in-silk-production.html/>
- Weerasinghe, D., Pereira, S. and Dissanayake, D.G.K., (2019). Application of biomimicry for sustainable functionalization of textiles: review of current status and prospectus. *Textile Research Journal* [online]. **89**(19-20), 4282-4294. [Acesso em 10 janeiro de 2020]. Disponível em: doi: 10.1177/0040517518821911
- WWF-Brasil, (cop. 2019). O que é desenvolvimento sustentável? [online]. *WWF*. [Acesso em 17 de janeiro de 2019]. Disponível em: [https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel /](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/)
- Zunini, H.L et al., Pescio, F., Basso, C.P., Sesar, M.D. de., Frank, R.G., Pelicano, A.E. e Vieites, C.M., (2008). *Sericicultura: Manual para la producción* [online]. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnologia Industrial - INTI. [Acesso em 15 de dezembro de 2016]. Disponível em: <http://www.agro.uba.ar/sites/default/files/centros/manual-seda.pdf>

BIBLIOGRAFIA CAPÍTULO 4

- Abraseda, (cop. 2018). Núcleos [online]. *Abraseda*. [Acesso em 28 de abril de 2019]. Disponível em: <https://abrseda.wixsite.com/abrseda/nucleos>
- Agrawal, S. and Singh, R.K., (2019). Analyzing disposition decisions for sustainable reverse logistics: Triple Bottom Line approach. *Resources, Conservation & Recycling* [online]. **150**, 104448. [Acesso em 13 de outubro de 2019]. Disponível em: doi:10.1016/j.resconrec.2019.104448
- Agritech, (cop. 2016a). TC Series. *Soluções a custos acessíveis com alta versatilidade* [online]. [Acesso em 15 de outubro de 2019]. Disponível em: <http://www.agritech.ind.br/produtos/trator/serie-tc>
- Agritech, (cop. 2016b). Organic Farming: Compost. *Composting* [online]. [Acesso em 15 de outubro de 2019]. Disponível em: http://www.agritech.tnau.ac.in/org_farm/orgfarm_composting.html#
- Agritech, (cop. 2016c). Organic Farming: Compost. *Vermicompost* [online]. [Acesso em 15 de outubro de 2019]. Disponível em: http://www.agritech.tnau.ac.in/org_farm/orgfarm_vermicompost.html
- Almeida, E.L.D. de, (2019). Unidades de Referência de Sericicultura Região Noroeste do Paraná – Safra 2018/2019 [online]. *Emater*. [Acesso em 26 de outubro de 2019]. Disponível em: http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Biblioteca_Virtual/Sericicultura/FolderSeda_2018_2019.pdf
- Karthik, T. and Rathinamoorthy, R., (2017). Sustainable silk production. In: S.S. Muthu, ed. Sustainable Fibres and Textiles [online]. Woodhead Publishing: Cambridge, UK. 135-170. [Acesso em 26 de novembro de 2019]. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102041-8.00006-8>

- Lacerda, E.G., Fernandes, C.H., Simon, C.P., Peterle, G. e Santos, L.N., (2014). Avaliação da demanda energética e custos de produção de um trator de rabiças em função das velocidades de deslocamento no preparo do solo. *XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola (CONBEA 2014)*, 27 a 31 de julho de 2014, Campo Grande, Mato do Sul, Brasil [online]. [Acesso em 15 de outubro de 2019]. Disponível em: <http://conbea14.sbea.org.br/2014/anais/R0081-3.pdf>
- Rebehy, P.C.P.W., Lima, S.A. dos S.; Novi, J.C. and Salgado Jr., A.P., (2019). Reverse logistics systems in Brazil: Comparative study and interest of multistakeholders. *Journal of Environmental Management* [online]. **250**, 109223. [Acesso em 15 de outubro de 2019]. Disponível em: doi:10.1016/j.jenvman.2019.06.124
- Salvador, R., Barros, M.V., Do Rosário, J.G.D.P., Piekarski, C.M., da Luz, L.M. and de Francisco, A.C., (2018). Life cycle assessment of electricity from biogas: A systematic literature review. *Environmental Progress & Sustainable Energy* [online]. **38**, 1-8. [Acesso em 28 de janeiro de 2020]. Disponível em: doi:10.1002/ep.13133
- Sakthivel, N., Ravikumar, J., Chikkanna, Kirsur, M.V., Bindroo, B.B. and Sivaprasad, V., (2014). Organic Farming in Mulberry: Recent Breakthrough [online]. *Regional Sericultural Research Station*. Central Silk Board, Ministry of Textiles, Government of India: Tamil Nadu, India. [Acesso em 11 de novembro de 2019]. Disponível em: <http://www.csrtimys.res.in/sites/default/files/ebooks/2014-7.pdf>
- Taelman, S.E., Tonini, D., Wandl, A. and Dewulf, J., (2018). A Holistic Sustainability Framework for Waste Management in European Cities: Concept Development. *Sustainability* [online]. **10**(2184), 1-33. [Acesso em 26 de janeiro de 2019]. Disponível em: doi:10.3390/su10072184
- UNEP – United Nations Environment Programme, (2013). The methodological sheets for subcategories in social life cycle assessment (S-lca) [Online]. *Life cycle initiative*. [Acesso em 29 de novembro de 2015]. Disponível em https://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2013/11/S-LCA_methodological_sheets_11.11.13.pdf
- Vale da seda, (cop. 2014). *Conceito* [online]. *Vale da seda*. [Acesso em 10 de setembro de 2016]. Disponível em: <https://valedaseda.com.br/a-marca/>
- Yamaoka, R.S., (2018). Condição atual e manejo da fertilidade do solo em amoreirais. In: Soares Júnior, D., Almeida, E.L.D., Pádua, O.S., Eds. Inovações na sericultura do Paraná: tecnologias, manejo e rentabilidade [online]. IAPAR: Londrina, Brasil. 1-100. [Acesso em 15 de maio de 2019]. Disponível em: http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Biblioteca_Virtual/RedesReferencia/Livro_Sericultura2018_2aED.pdf

BIBLIOGRAFIA APÊNDICE G

- BeefPoint, (2009). Utilização da cama de frango como adubo orgânico de pastagens [online]. *Beefpoint*. [Acesso em: 15 Out 2019]. Disponível em: <https://www.beefpoint.com.br/utilizacao-da-cama-de-frango-como-adubo-organico-de-pastagens-56121/>

Yamaoka, R.S., (2018). Condição atual e manejo da fertilidade do solo em amoreirais. In: Soares Júnior, D., Almeida, E.L.D., Pádua, O.S., Eds. Inovações na sericicultura do Paraná: tecnologias, manejo e rentabilidade [online]. IAPAR: Londrina, Brasil. 1-100. [Acesso em 15 de maio de 2019]. Disponível em:
http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Biblioteca_Virtual/RedesReferencia/Livro_Sericicultura2018_2aED.pdf

APÊNCIDE A – Relatório de visitas

1 - RELATÓRIO DE VISITA EM PROPRIEDADE RURAL EM CIANORTE E TERRA BOA

Relator: Silvia Mara Bortoloto Damasceno Barcelos

Locais de visita: Propriedade Rural em Cianorte e Propriedade Rural em Terra Boa

Data: 30/06/2016

Para a coleta de dados dos questionários foi agendado uma visita às propriedades rurais onde ocorrem as produções de casulos de seda. As visitas foram acompanhadas pelo agente da empresa Bratac. Apresento em seguida o relatório das atividades desenvolvidas durante a visita e as informações obtidas extra questionário.

Fui recepcionada pelo Sr. Fauni agente da empresa Bratac na filial em Cianorte, que me acompanhou e orientou durante toda a visita. Na sequência fomos à primeira propriedade rural localizada na cidade de Cianorte.

Fomos recepcionados pelo Sr. Isaias, que inicialmente nos mostrou seu barracão e demonstrou como trabalha em suas instalações utilizando a mecanização dos bosques. Ele nos explicou que cada bosque possui 13 cartelas e cada cartela possui 30 casulos, totalizando 390 casulos por bosque. Para uma caixa de larva é necessário 32 m² de cama.

Em seguida coletamos os dados dos questionários para a Análise do Impacto Social da produção de casulos e para Análise do Impacto Econômico da produção de casulos. Ao decorrer da aplicação do questionário o Sr. Isaias e o Sr. Fauni relataram informações extras que são importantes para perceber o cenário da produção e suas particularidades. São elas:

- A produção final é embalada em sacos que acomodam aproximadamente 22 quilos de casulos. As embalagens são utilizadas por um período médio de 5 anos em média.
- As camas do barracão foram construídas em uma altura tradicional, considerada baixa. O agente Sr. Fauni evidenciou que em algumas propriedades e em novos barracões realiza-se um aterramento para aumentar a altura da base o que é benéfico para os produtores que não precisam ficar inclinados para realizar as atividades da produção (alimentação dos bichos).
- O resíduo da cal, que é acumulado durante o ano, é utilizado para corrigir o Ph do solo, tanto na plantação das amoreiras como nas produções agrícolas e na sedimentação dos carreadores evitando e corrigindo erosões.
- Após a produção de casulos serem entregue é calculado o teor de seda. Inicialmente é selecionada uma quantidade de casulos que é pesada. Em seguida é cortado os casulos e retirado as crisálidas para a amostragem ser novamente pesada. Com os pesos dos casulos com e sem crisálida é calculada a porcentagem de matéria prima que há para a produção de seda. O valor médio considerado é 76%.
- A classificação dos casulos e o incentivo à produção dos mesmos é regulamentada pelo Ministério da Agricultura.

Posteriormente aplicou-se o questionário piloto para Análise dos Impactos Ambientais da Produção de

casulos, para dimensionar se ele contempla todas as áreas necessárias.

Após a coleta nos direcionamos à segunda propriedade rural que localiza-se na cidade de Terra Boa. Fomos recepcionados pelo Sr. José e pelo Sr. Mário, que trabalha em sistema de parceria (meeiro).

A visita e a aplicação dos questionários foram relevantes para perceber a realidade diária dos sericultores que se dedicam ao manejo da terra e da criação na maior parte do seu tempo, podendo perceber que a realidade dos dois produtores é muito próxima em relação ao tempo diário de dedicação, escolaridade, renda mensal, produção familiar, quantidade e qualidade de tecnologias disponíveis etc, confirmando o cenário paranaense de produção de seda.

Toda a produção é monitorada pelos produtores e pela empresa Bratac, as informações que são coletadas são dispostas em um fichário de acompanhamento que é extremamente importante para o controle da produção.

2 - RELATÓRIO DE VISITA NO XXXIII ENCONTRO ESTADUAL DE SERICULTORES

Relator: Silvia Mara Bortoloto Damasceno Barcelos

Local de visita: XXXIII Encontro Estadual de Sericultores – Cruzeiro do Sul

Data: 21/07/2016

O evento foi realizado na Cidade de Cruzeiro do Sul, onde há 40 produtores de casulos de Seda. O encontro dos sericultores acontece anualmente, desde 1983, nas cidades produtoras de casulos. No evento desse ano (2016) a BRATAC e a EMATER ajudaram na organização do mesmo que contou com a participação de cerca de 1.100 pessoas, com a presença dos produtores e seus familiares e grande parte dos agentes da empresa BRATAC que atualmente totalizam em 52.

Ao longo do dia foram realizadas diversas atividades entre elas palestras que tratavam dos diversos assuntos relacionados a sericultura como: manejo da produção, pragas, estudos científicos e acadêmicos e o balanço da safra 2015/2016. Além das palestras houve almoço, stand de exposição da empresa Bratac e de empresas de maquinários e posto de exames de saúde.

Por meio de conversas com agentes e com a Engenheira Agrônoma Gianna Maria Cirio, foi relatado que o Cenário 2015/2016 não foi tão favorável em relação as condições climáticas, inverno antecipado e seca, que influenciam diretamente na queda da produção e qualidade dos casulos. Em relação ao exercício da sericultura o cenário paranaense é positivo com a inserção de novas tecnologias e novos produtores (cerca de 300) de menor faixa etária e mais informados, houve também a aposentadoria de antigos produtores que em muitos casos passam a produção para seus filhos.

Foi relatado informações extras que agregam ao conhecimento do cenário da produção e suas particularidades. São elas:

- A BRATAC e a EMATER juntas buscam informar, treinar e capacitar os produtores regionais para alcançar maior produtividade e qualidade.
- Em regiões extremamente agrícolas é difícil a presença da atividade devido as pulverizações de agrotóxicos que são extremamente tóxicas para o bicho da seda, comprometendo toda a produção do barracão.
- 80% do produzido no Paraná é exportado.
- 7 a 8 casulos são necessários para a fabricação de um fio de seda de gramatura padrão.

- Os entrepostos que a BRATAC recolhe a produção dos sericultores estão nos estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul.

Foram aplicados os questionários com sericultores que estavam participando do evento com a colaboração espontânea, foi exposto aos participantes que os dados dos produtores que foram coletados não serão expostos e é de fundamental importância para a pesquisa.



3 - RELATÓRIO DE INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES ÀS VISITAS

Elaborado por: Sílvia Mara Bortoloto Damasceno Barcelos

Local: Propriedade Rural em Cianorte.

Acompanhado por Sr Sidnei Faune e Valdinei (agentes da empresa BRATAC na região de Cianorte)

Data: 28/09/2016.

Para a coleta de dados, foram agendadas algumas visitas nas propriedades rurais de sericultores no município de Cianorte, acompanhadas pelo Sr. Faune, agente da BRATAC, em que exponho a seguir informações complementares às adquiridas através dos questionários.

Numa conversa informal, Sr. Faune relatou que a empresa BRATAC está desenvolvendo um estudo em parceria com a EMATER (Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural) e o IAPAR (Instituto de Agronomia do Paraná) à respeito da folha e do solo das plantas de amoreira de sericultores de referência, a fim de avaliar a nutrição e os elementos químicos existentes, de forma que possam desenvolver nutrientes para o solo, mantendo assim a qualidade futura do casulo em todas as outras propriedades rurais, pois a princípio o maior problema era somente a acidez do solo.

Somente no município de Cianorte há 22 alqueires na propriedade da BRATAC com plantação de amoreiras, que são cuidadas por um período de um ano, e depois as mudas são repassadas para os produtores gratuitamente.

O agente ainda diz que das 40.000 larvas direcionadas aos sericultores, ocorre uma perda em média de 3.000, devido aos predadores como ratos, cobras e pássaros.

No mesmo dia, além de visitas aos sericultores que já estão na atividade há um bom período de tempo, visitamos um que acabara de entrar na atividade, e questionei quanto às suas motivações por ter tomado tal decisão.

O novo produtor era anteriormente funcionário (roçeiro) de outra propriedade rural, mas estava à procura de maior estabilidade financeira pois ora tinha serviço, ora faltava. De mesmo modo, queria trabalhar com algo na propriedade em que habitava, e ao ser indicado para a sericultura por outro produtor, resolveu experimentar dedicando-se totalmente somente à esta atividade. Como ponto positivo, diz que a esposa antes não conseguia trabalhar por terem uma filha pequena, mas que agora, ela poderia ajudar na produção dos casulos de bicho-da-seda melhorando a renda da família.

APÊNCIDE B – Questionário Socioeconômico

UNIVERSIDADE DO MINHO
ESCOLA DE ENGENHARIA
Departamento de Engenharia Têxtil



Questionário socioeconômico

Por favor, responda todas as questões

Idade:	Cidade:
Sexo: () Feminino () Masculino	
Estado civil: () Solteiro () Casado () Divorciado () União Estável () Viúvo	

Sua escolaridade:						
Ensino Fundamenta I incompleto	Ensino Fundamental Completo	Ensino Médio Incompleto	Ensino Médio Completo	Ensino Técnico	Ensino Superior Incompleto	Ensino Superior Completo

Sua função é:
() Funcionário – trabalha na produção de casulos
() Meeiro – na produção de casulos
() Proprietário da produção de casulos e trabalha na mesma
O local de produção do casulo é: () Próprio () Concedido/Comodato () Arrendado

Sua renda mensal líquida:	
() Até 880,00 reais	() De 5.281,00 a 7.920,00 reais
() De 880,00 a 2.640,00 reais	() De 7.921,00 a 10.560,00 reais
() De 2.641,00 a 5.280,00 reais	() Acima de 10.560,00 reais

A renda mensal é suficiente para suprir as necessidades básicas da família (moradia, alimentação, educação, saúde, vestuário)?
() Sim () Não

Quantas pessoas residem na casa?
Quantas pessoas dependem da sua renda mensal?
Quantas pessoas exercem trabalho remunerado?
Quantas pessoas da família estão envolvidas com a sericicultura?
Há quantos anos você exerce a sericicultura?
Quantos dias da semana trabalha com a sericicultura?

Como evoluiu seu nível de vida após começar a trabalhar na sericicultura?
() Melhorou muito () Melhorou () Piorou () Piorou muito () Manteve na mesma
Como se sente em relação à sua situação material e financeira?
() Muito Satisfeito () Satisfeito () Insatisfeito () Muito Insatisfeito () Não sei

Quais das seguintes atividades você pratica?		
	Sim	Não
Ver TV		
Ouvir rádio		
Ler jornais		
Ler revistas		
Ler livros		
Ir a museus		
Ir ao teatro		
Ir ao cinema		

Alguma atividade da sericicultura acarreta dores, enfermidades ou desgastes? () Sim () Não
Se sim, quais atividades? E quais desconfortos?

Você utiliza EPI (Equipamento de Proteção Individual)? () Sim () Não
Se sim, quais? () Luva () Avental () Máscara () Óculos () Macacão () Bota

Quantos hectares você dispõe para o plantio de amoreiras?
Quantas criadas são tiradas por safra (ano)?
Com quantas caixas de larva trabalha por criada (mês)?
Qual a capacidade máxima do barracão em caixas de larvas?
Qual o rendimento médio de casulo obtido em peso, por caixa de larva, por criada (mês)?
Qual o rendimento médio de casulos obtido em peso, por safra (ano)?
Qual o valor médio que sua produção alcança por quilo, por criada (mês)?

APÊNDICE C – Questionário ambiental

Este questionário tem como objetivo levantar informações para o inventário do cultivo da amoreira. Os dados fornecidos serão totalmente para fins acadêmicos de investigação. Sua participação é de fundamental importância para a concretização desta pesquisa.

Desde já agradecemos a sua colaboração.

QUESTIONÁRIO 1 – Coleta de dados do cultivo de amoreira

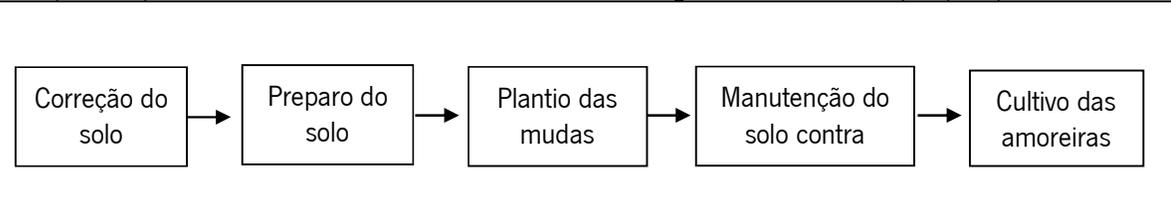
Parte A - Informações gerais do produtor	
Seção A. 1: Questões básicas	
1 - Por favor, complete as seguintes informações: Nome do produtor: _____ Telefone: _____ Cidade: _____	
2 - Quantos dias por semana o produtor trabalha no cultivo da amoreira? _____	
3 - Quantos meses no ano o produtor trabalha no cultivo da amoreira? _____	
4 - Quantas horas por dia o produtor trabalha no cultivo da amoreira? _____	
Seção A. 2 - Equipamentos utilizados para o cultivo	
() Roçadeira – ano _____ () Cortadeira – ano _____ () Trator – ano _____ () Outros _____	
Seção A. 3 – Equipamentos utilizados para a renovação do cultivo	
() Trator – ano _____ () Arado () Outros _____	
Seção A. 4 - Uso do solo	Unidade
1 - Qual a área total da propriedade?	
2 - Qual a área total do plantio?	
3 - Realiza renovação do plantio? () Sim () Não	
4 - Qual a frequência de renovação do plantio? (a cada período de anos)	
5 - A plantação é irrigada? () sim () não	
6 - Qual a área de irrigação?	
7 - Qual o rendimento de folha da amoreira por hectare em kg, por ano?	
Parte B – Sistema produtivo	

A parte B do questionário divide-se em 5 seções:

- B. 1 - Diagrama de fluxo de processos elementares do cultivo da amoreira
- B. 2 - Dados do Processo Elementar
- B. 3 - Dados para Análise de Inventário de Ciclo de Vida
- B. 4 - Dados para transporte a montante do Processo
- B. 5 - Dados para transporte interno

Seção B. 1 - Diagrama de fluxo de processos elementares do cultivo da amoreira

Esta parte do questionário é baseada no fluxo do cultivo da amoreira. A figura abaixo ilustra as etapas que o produtor realiza.



	Sim	Não
1 - A figura acima retrata a realidade em relação ao seu processo de cultivo?		
2 - Há algum outro processo elementar do sistema que não está ilustrado no fluxograma acima? Se sim, qual?		

Seção B. 2 - Dados do Processo Elementar

Esta seção compreende as informações relativas a cada processo elementar citado na figura da seção B.1. Preencha uma tabela de dados para cada processo elementar de maneira mais completa possível e específica possível, garantindo a confiabilidade e qualidade do estudo.

Tabela de Dados de Processo elementar

Preenchido por:		Data do preenchimento		
Identificação do processo elementar:		Local de origem dos dados:		
Período de tempo (ano):	Mês de início:	Mês de término:		
Descrição do Processo Elementar: (pode-se anexar folhas adicionais, se necessário)				
Entrada de material	Quantidade	Unidade	Descrição dos procedimentos de amostragem	Origem
Consumo de água	Quantidade	Unidade	Descrição dos procedimentos de amostragem	Origem
Entradas de energia	Quantidade	Unidade	Descrição dos procedimentos de amostragem	Origem
Saídas de material (incluindo produtos)	Quantidade	Unidade	Descrição dos procedimentos de amostragem	Destino

Seção B. 3 - Dados para Análise de Inventário de Ciclo de Vida

O questionário abaixo permite a análise de Inventário do Ciclo de Vida. É necessário informar os dados para todos os processos elementares existentes no diagrama da seção B.1.

Identificação de Processo Elementar:			Local de Origem dos Dados:
Emissões atmosféricas	Quantidade	Unidade	Descrição dos procedimentos de amostragem (anexar folhas, se necessário)
Liberações para água	Quantidade	Unidade	Descrição dos procedimentos de amostragem (anexar folhas, se necessário)
Liberações para o solo	Quantidade	Unidade	Descrição dos procedimentos de amostragem (anexar folhas, se necessário)
Outras liberações	Quantidade	Unidade	Descrição dos procedimentos de amostragem (anexar folhas, se necessário)

Seção B.4: Dados para transporte a montante do Processo

Este questionário permite analisar os dados referentes a transporte de produtos. O questionário abaixo refere-se ao transporte rodoviário. Caso exista o modal ferroviário ou aquático o padrão segue o mesmo.

Nome do produto intermediário	Transporte rodoviário			
	Distância Km	Capacidade do caminhão	Carga real (toneladas)	Retorno vazio (sim/não)

Seção B. 5 - Dados para transporte interno

Nesta seção é inventariado o transporte interno em uma instalação para cada processo elementar descrito na seção B.1. Os valores são coletados durante um período específico de tempo e mostram as quantidades reais de combustível utilizadas.

		Quantidade total de entrada transportada	Consumo total de combustível
Combustível	Óleo Diesel		
	Gasolina		
	Etanol		

Este questionário tem como objetivo levantar informações para o inventário da produção de casulos do bicho da seda. Os dados fornecidos serão totalmente para fins acadêmicos de investigação. Sua participação é de fundamental importância para a concretização desta pesquisa.

Desde já agradecemos a sua colaboração.

QUESTIONÁRIO 2 – Coleta de dados da produção de casulos do bicho da seda

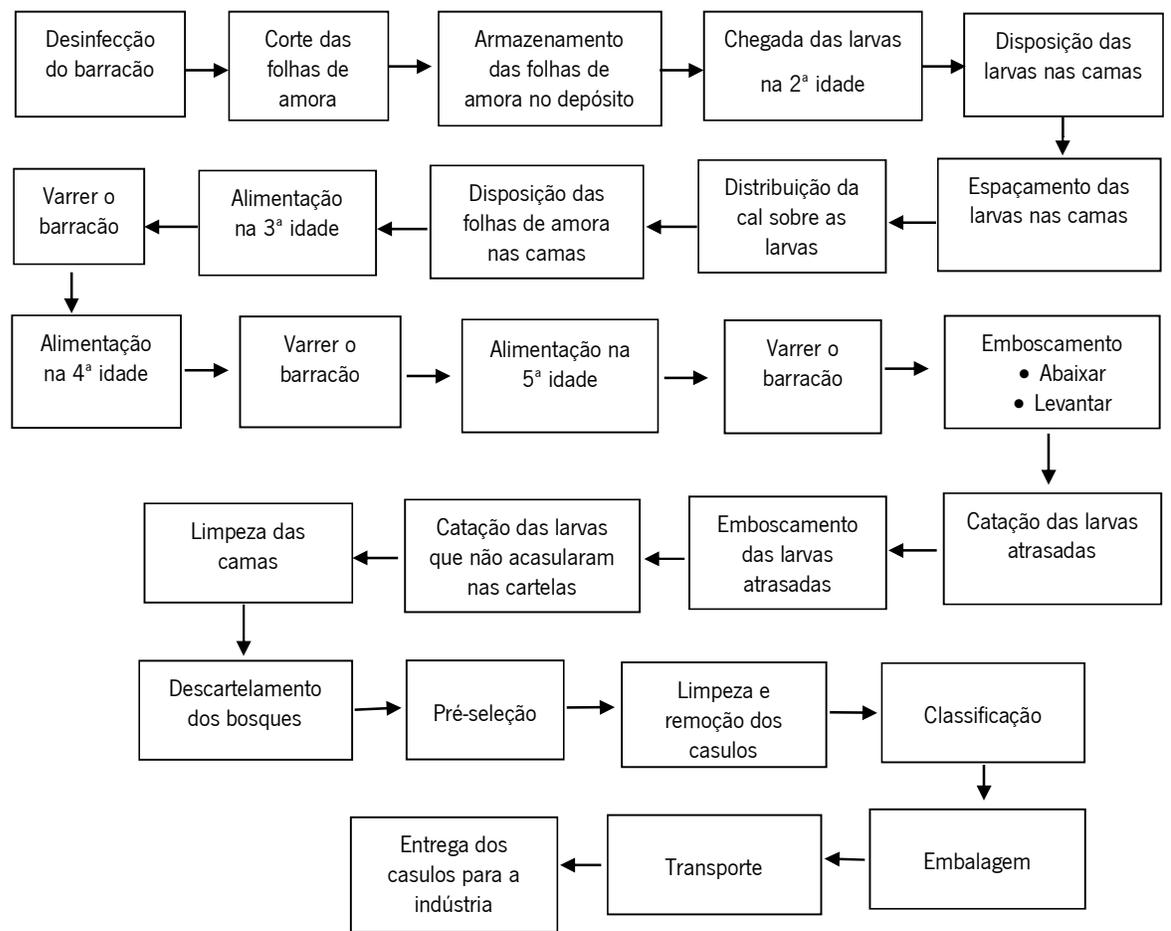
Parte A - Informações gerais do produtor	
Seção A. 1: Questões básicas	
1 - Por favor, complete as seguintes informações: Nome do produtor: _____ Telefone: _____ Cidade: _____ Peso médio do casulo: _____	
2 - Quantos dias por semana o produtor trabalha na produção de casulo? _____	
3 - Quantos meses no ano o produtor trabalha na produção de casulo? _____	
4 - Quantas horas por dia o produtor trabalha na produção de casulo? _____	
Seção A. 2 - Equipamentos utilizados para a produção de casulos	
() Roçadeira – ano _____ () Cortadeira – ano _____ () Trator – ano _____ () Peladeira tradicional – ano _____ () Peladeira modificada – ano _____ () Outros _____	
Seção A. 4 - Uso do solo	Unidade
1 - Qual a área total da propriedade?	
2 - Qual a área total do plantio de amoreira?	
3 - Qual a área construída do depósito?	
4 - Qual a área construída do barracão?	
5 - Qual a capacidade máxima do barracão?	
6 - Quantas caixas de bicho da seda trabalha por criada?	
7 - Quantos m ² de barracão são recomendados por caixa de bicho da seda?	
8 - Quantos m ² de depósito são recomendados por caixa de bicho da seda?	
Seção A. 5 - Volume de produção e venda	Unidade
Qual foi a produção total de casulos na safra 2018/2019?	
Qual foi o valor médio alcançado por quilo na venda de casulos na safra de 2018/2019?	
Parte B – Sistema produtivo	

A parte B do questionário divide-se em 5 seções:

- B. 1 - Diagrama de fluxo de processos elementares do cultivo da amoreira
- B. 2 - Dados do Processo Elementar
- B. 3 - Dados para Análise de Inventário de Ciclo de Vida
- B. 4 - Dados para transporte a montante do Processo
- B. 5 - Dados para transporte interno

Seção B. 1 - Diagrama de fluxo de processos elementares do cultivo da amoreira

Esta parte do questionário é baseada no fluxo da produção de casulos do bicho da seda. A figura abaixo ilustra as etapas que o produtor realiza.



	Sim	Não
1 - A figura acima retrata a realidade em relação ao seu processo de produção?		
2 - Há algum outro processo elementar do sistema de produção que não está ilustrado no fluxograma acima? Se sim, qual?		

Seção B. 2 - Dados do Processo Elementar

Esta seção compreende as informações relativas a cada processo elementar citado na figura da seção B.1. Preencha uma tabela de dados para cada processo elementar de maneira mais completa possível e específica possível, garantindo a confiabilidade e qualidade do estudo.

Tabela de Dados de Processo elementar

Preenchido por:		Data do preenchimento		
Identificação do processo elementar:		Local de origem dos dados:		
Período de tempo (ano):	Mês de início:	Mês de término:		
Descrição do Processo Elementar: (pode-se anexar folhas adicionais, se necessário)				
Entrada de material	Quantidade	Unidade	Descrição dos procedimentos de amostragem	Origem
Consumo de água	Quantidade	Unidade	Descrição dos procedimentos de amostragem	Origem
Entradas de energia	Quantidade	Unidade	Descrição dos procedimentos de amostragem	Origem
Saídas de material (incluindo produtos)	Quantidade	Unidade	Descrição dos procedimentos de amostragem	Destino
Seção B. 3 - Dados para Análise de Inventário de Ciclo de Vida				
O questionário abaixo permite a análise de Inventário do Ciclo de Vida. É necessário informar os dados para todos os processos elementares existentes no diagrama da seção B.1.				
Identificação de Processo Elementar:			Local de Origem dos Dados:	
Emissões atmosféricas	Quantidade	Unidade	Descrição dos procedimentos de amostragem (anexar folhas, se necessário)	
Liberações para água	Quantidade	Unidade	Descrição dos procedimentos de amostragem (anexar folhas, se necessário)	
Liberações para o solo	Quantidade	Unidade	Descrição dos procedimentos de amostragem (anexar folhas, se necessário)	
Outras liberações	Quantidade	Unidade	Descrição dos procedimentos de amostragem (anexar folhas, se necessário)	

Seção B.4: Dados para transporte a montante do Processo				
Este questionário permite analisar os dados referentes a transporte de produtos. O questionário abaixo refere-se ao transporte rodoviário. Caso exista o modal ferroviário ou aquático o padrão segue o mesmo.				
Nome do produto intermediário		Transporte rodoviário		
	Distância Km	Capacidade do caminhão	Carga real (toneladas)	Retorno vazio (sim/não)
Seção B. 5 - Dados para transporte interno				
Nesta seção é inventariado o transporte interno em uma instalação para cada processo elementar descrito na seção B.1. Os valores são coletados durante um período específico de tempo e mostram as quantidades reais de combustível utilizadas.				
		Quantidade total de entrada transportada	Consumo total de combustível	
Combustível	Óleo Diesel			
	Gasolina			
	Etanol			

APÊNCIDE D – Guião entrevista focus group

UNIVERSIDADE DO MINHO
ESCOLA DE ENGENHARIA
Departamento de Engenharia Têxtil



Consentimento informado

Eu, _____, concordo participar na investigação intitulada "Modelo de desenvolvimento integrado de sustentabilidade: análise de ciclo de vida da seda no sistema de valor da moda". Fui informado/a que a referida investigação será desenvolvida pela aluna Silvia Mara Bortoloto Damasceno Barcelos, no âmbito do doutorado em Engenharia Têxtil da Universidade do Minho-Portugal.

A referida investigação pretende a criação de um modelo integrado de desenvolvimento sustentável para a cadeia de valor da moda com forte incorporação da seda. Durante a recolha de dados partilharei experiências positivas/negativas e transmitirei as minhas idéias para melhorar a atividade da sericicultura. Fui, igualmente, informado/a que a minha participação neste estudo é totalmente voluntária, podendo desistir em qualquer altura, caso assim o pretenda. Também me esclareceram que os nomes dos participantes, o meu incluído, serão mantidos no sigilo, não podendo ser revelados em circunstância algumas pela investigadora ou os membros da equipa de investigação.

Declaro que aceito participar neste estudo em que os resultados são apresentados de forma anónima e que o material recolhido nas entrevistas e no questionário seja posteriormente utilizado para publicação de caráter científico.

Assinatura do entrevistado: _____

Cianorte, ____ de _____ de 20__.

Guia de entrevista adaptado	
Categorias e questões abertas	Pistas e questões mais específicas
<p><i>Questão de aquecimento</i></p> <p>“Porque você escolheu a sericicultura como atividade?”</p>	<p><i>Perguntar sobre...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Quais são as vantagens sobre as outras culturas? • Quais as desvantagens?
<p><u>Categoria 1:</u> Desenvolvimento sustentável</p> <p>O que você entende por sustentabilidade?</p> <p>“Busca pela harmonia dos aspectos ambiental, social e econômico. Tem que respeitar o ambiente, as questões sociais, os contratos de trabalho, a qualidade de condições de trabalho e ter lucro com isso.”</p>	<p><i>Perguntar sobre...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Qual sua opinião sobre como conseguir que a sua cultura cumpra com o aspecto social da sustentabilidade? Por exemplo: melhoria da qualidade de vida; garantia de trabalho e remuneração; boas condições de higiene e segurança no trabalho; desenvolvimento pessoal; lazer. • Qual sua opinião sobre como conseguir que a sua cultura cumpra com o aspecto econômico da sustentabilidade? Por exemplo: assegurar a rentabilidade (resultado econômico assegurado ao longo do tempo, o resultado garante o lucro e o investimento na melhoria contínua da produção); como aumentar a produtividade. • Qual sua opinião sobre como conseguir que a sua cultura cumpra com o aspecto ambiental da sustentabilidade? Por exemplo: o que é necessário para preservar o ambiente; como reduzir os impactos da atividade (agrotóxicos, formol); descarte correto de embalagens. • Que tipos de melhoramentos, gostaria de introduzir na sericicultura caso pudesse?
<p><u>Categoria 2:</u> Qualidade de vida</p> <p>O que você entende por qualidade de vida?</p> <p>“O nível das condições básicas e suplementares do ser humano. Estas condições envolvem desde o bem-estar físico, mental, psicológico e emocional, os relacionamentos sociais, como família e amigos, e</p>	<p><i>Perguntar sobre...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Como é a carga horária de trabalho? • E as horas de descanso? • Realizam atividades de lazer? (passeios públicos, viagens, visita familiar, entre outras) • Em que condições você trabalha? (explicar o que faz e onde e a relação

<p>também a saúde, a educação e outros parâmetros que afetam a vida humana”. “Satisfação do indivíduo no que diz respeito à sua vida cotidiana”.</p>	<p>com a entidade responsável pela produção)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Você realiza outras culturas para complementar sua renda mensal? Se sim, qual? • Você recebe algum tipo de auxílio por parte da empresa? • Como é o acesso a saúde, cuidados médicos? • Como é o acesso a educação e formação?
<p><i>“Questão final”</i></p> <p>“Antes de terminarmos, existem quaisquer outros assuntos que não tenham sido discutidos e que queiram falar?”</p>	

APÊNDICE E – Inventários do ciclo de vida

Tabela A1 - Inventário do ciclo de vida da produção de amoreiras unidade referência

Processo	Entradas					Saídas		
	Nome	Nome Ecolvent	Base de dados	Quantidade	Unidade	Nome	Quantidade	Unidade
Correção do Solo	Calcário	lime production, milled, loose [RoW]	Ecoinvent 3.3	77,78	kg/caixa	Solo Corrigido	2000,00	m ² /caixa
	Fósforo	single superphosphate production [RoW]	Ecoinvent 3.3	1,11	kg/caixa	Resíduo de Calcário	77,78	kg/caixa
	Trator - Correção Solo	tractor production, 4-wheel, agricultural [RoW]	Ecoinvent 3.2	1577,78	kg.km/caixa	Resíduo de Fósforo	1,11	kg/caixa
Preparação do Solo	Trator - Preparo Solo	tractor production, 4-wheel, agricultural [RoW]	Ecoinvent 3.3	3974,22	kg.km/caixa	Solo Preparado	2000,00	m ² /caixa
	Solo Corrigido	Solo Corrigido	criado	2000,00	m/caixa			
Plantio Amoreiras	Água (poço artesiano)	Water, well in ground [natural resource/in water]	Ecoinvent 3.3	22,00	L/caixa	Mudas Amoreira	0,09	kg/caixa
	Varas Amoreira	Varas Amoreira	criado	0,09	kg/caixa	Água	22,00	L/caixa
	Solo Preparado	Solo Preparado	criado	2000,00	m ² /caixa			
Manutenção Solo	Herbicida	herbicides, at regional storehouse [RER]	Ecoinvent 3.3	0,40	L/caixa	Massa Verde	1026,18	kg/caixa
	Água (poço artesiano)	Water, well in ground [natural resource/in water]	Ecoinvent 3.3	40,00	L/caixa	Resíduo de Herbicida	0,40	L/caixa
	Fertilizante (adubo orgânico, frango)	market for poultry manure, fresh [GLO]	Ecoinvent 3.3	1333,33	kg/caixa	Água	40,00	L/caixa
	Transporte Fertilizante	transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO4	Ecoinvent 3.3	40000,00	kg.km/caixa	Emissões fertilizante (tabela C1)	1333,33	kg/caixa
	Água da chuva	water, unspecified natural origin [natural resource/in water]	Ecoinvent 3.3	904,00	m ³ /caixa	Água chuva	904,00	m ³ /caixa

	Mudas Amoreira	Mudas Amoreira	criado	0,09	Kg/caixa	Desperdício Massa Verde	447,16	kg/caixa
Transporte Varas Amoreira	Transporte Varas Amoreira	transport, lorry 3.5-20t, fleet average [CH]	Ecoinvent 3.3	6,53	kg.km/cx	Varas Amoreira	0,09	kg/caixa
	Varas Amoreira	Varas Amoreira	criado	0,09	kg/caixa			

Tabela A2 - Inventário do ciclo de vida da produção de amoreiras produtor tradicional

Processo	Entradas					Saídas		
	Nome	Nome EcoInvent	Base de dados	Quantidade	Unidade	Nome	Quantidade	Unidade
Correção do Solo	Calcário	lime production, milled, loose [RoW]	Ecoinvent 3.3	370,37	kg/caixa	Solo Corrigido	2077,78	m ² /caixa
	Trator - correção solo	tractor production, 4-wheel, agricultural [RoW]	Ecoinvent 3.2	5555,56	kg.km/caixa	Resíduo de Calcário	370,37	kg/caixa
Preparação do Solo	Trator - preparo solo	tractor production, 4-wheel, agricultural [RoW]	Ecoinvent 3.3	701,33	kg.km/caixa	Solo preparado	2077,78	m ² /caixa
	Solo Corrigido	Solo Corrigido	criado	2077,78	m ² /caixa			
Plantio Amoreiras	Água (poço artesiano)	water, well in ground [natural resource/in water]	Ecoinvent 3.3	39,61	L/caixa	Mudas Amoreira	0,10	kg/caixa
	Varas Amoreira	Varas Amoreira	criado	0,10	kg/caixa	Água	39,61	L/caixa
	Solo Preparado	Solo Preparado	criado	2077,78	m ² /caixa			
Manutenção Solo	Herbicida	herbicides, at regional storehouse [RER]	Ecoinvent 3.3	0,67	L/caixa	Massa Verde	1066,08	kg/caixa
	Água (poço artesiano)	water, well in ground [natural resource/in water]	Ecoinvent 3.3	66,67	L/caixa	Resíduo de Herbicida	0,67	L/caixa
	Fertilizante (adubo orgânico)	market for poultry manure, fresh [GLO]	Ecoinvent 3.3	888,89	kg/caixa	Água	66,67	L/caixa
	Transporte Fertilizante	transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO4	Ecoinvent 3.3	26666,67	kg.km/caixa	Emissões fertilizante (tabela C2)	888,89	kg/caixa

	Água da chuva	water, unspecified natural origin [natural resource/in water]	Ecoinvent 3.3	939,16	m3/caixa	Água chuva	939,16	m3/caixa
	Mudas Amoreira	Mudas Amoreira	criado	0,10	kg/caixa	Desperdício Massa Verde	464,55	kg/caixa
Transporte Varas Amoreira	Transporte Varas Amoreira	transport, lorry 3.5-20t, fleet average [CH]	Ecoinvent 3.3	6,79	kg.km/caixa	Varas Amoreira	0,10	kg/caixa
	Varas Amoreira	Varas Amoreira	criado	0,10	kg/caixa			

Tabela A3 - Inventário do ciclo de vida da produção de casulos unidade referência

Processo	Entradas					Saídas		
	Nome	Nome Ecoinvent	Base de dados	Quantidade	Unidade	Nome	Quantidade	Unidade
Desinfecção Barracão	Água (poço artesiano)	water, well, in ground [natural resource/in water]	Ecoinvent 3.3	200	L/caixa	Barracão Desinfectado	1,0	un/caixa
	Cal	lime production, milled, loose [RoW]	Ecoinvent 3.3	4,0	kg/caixa	Residuo de papel kraft	0,0	kg/caixa
	Cloro	market for chlorine, liquid [GLO]	Ecoinvent 3.3	0,4	kg/caixa	Residuo de polietileno	0,0	kg/caixa
	Papel kraft (embalagem cal)	kraft paper production, unbleached [RoW]	Ecoinvent 3.3	0,0	kg/caixa	Água (poço artesiano)	200,0	L/caixa
	Polietileno (embalagem cloro)	polyethylene production, high density, granulate [RoW]	Ecoinvent 3.3	0,0	kg/caixa	Cloro	0,4	kg/caixa
Chamuscar Cartelas	GLP	market for liquefied petroleum gas [RoW]	Ecoinvent 3.3	0,4	kg/caixa	Cartela Chamuscada	390,00	cart/caixa
	Cartela	Cartela	criado	390,00	Cart/caixa			
Desinfecção Cartelas	Formol	market for formaldehyde [GLO]	Ecoinvent 3.3	0,4	L/caixa	Cartela Desinfectada	390,00	un/caixa
	Água (poço artesiano)	water, well, in ground [natural resource/in water]	Ecoinvent 3.3	22,2	L/caixa	Residuo de Polietileno	0,0	kg/caixa

	Polietileno (embalagem formol)	polyethylene production, high density, granulate [RoW]	Ecoinvent 3.3	0,0	kg/caixa	Água	22,2	L/caixa
	Cartela Chamuscada	criado	criado	390,0	un/caixa	Residuo Formol	0,4	L/caixa
Compra Larvas	Massa Verde	criado	criado	3,0	kg/caixa	Caixa	1,0	un/caixa
	Papel kraft	kraft paper production, unbleached [RoW]	Ecoinvent 3.3	0,1	kg/caixa			
	Larvas	criado	criado	0,9	kg/caixa			
Transporte larvas	Caixa	Caixa	criado	1,0	un/caixa	Caixa	1,0	un/caixa
	Transporte Larvas	transport, passenger car, large size, petrol, EURO 5 [RoW]	Ecoinvent 3.3	0,8	km/caixa			
Criação do bicho-da-seda	Massa Verde	Massa Verde	criado	1026,2	kg/caixa	Lagartas Alimentadas	1,0	un/caixa
	Papel kraft (cobertura cama)	kraft paper production, unbleached [RoW]	Ecoinvent 3.3	3,2	kg/caixa	Residuo de Papel Kraft (cobertura cama)	3,2	kg/caixa
	Caixa	Caixa	criado	1,0	un/caixa	Residuo de Papel Kraft (embalagem cal)	0,2	kg/caixa
	Água (poço artesiano)	water, well, in ground [natural resource/in water]	Ecoinvent 3.3	300,0	L/caixa	Resíduos Totais (tabela C3)	800,0	kg/caixa
	Cal	lime production, milled, loose [RoW]	Ecoinvent 3.3	24,0	kg/caixa			
	Papel Kraft (embalagem cal)	kraft paper production, unbleached [RoW]	Ecoinvent 3.3	0,2	kg/caixa			
	Barracão Desinfectado	market for transport, tractor and trailer, agricultural [GLO]	Ecoinvent 3.3	1,0	un/caixa			
	trator (busca de massa verde)	market for transport, tractor and trailer, agricultural [GLO]	Ecoinvent 3.3	14777,0	kg.km/caixa			
Limpeza Cama	Trator (Limpeza Cama)	transport, tractor and trailer, agricultural [RoW]	Ecoinvent 3.3	3200,0	kg.km/caixa	Cama Limpa	1,0	un/caixa
	Resíduos Totais	Resíduos Totais	criado	800,0	kg/caixa	Resíduos Totais (tabela C3)	800,0	kg/caixa

Emboscamento	Lagarta Alimentada	Lagarta Alimentada	criado	1,0	un/caixa	Casulo na Cartela	76,1	kg/caixa
	Cartela Desinfectada	Cartela Desinfectada	criado	390,0				
Pré-seleção	Casulo na Cartela	Casulo na Cartela	criado	76,1	kg/caixa	Casulo de Primeira	74,8	kg/caixa
						Casulo de Segunda	1,3	kg/caixa
Limpeza Casulos	Casulo de Primeira	Casulo de Primeira	criado	74,8	kg/caixa	Casulo de Primeira Limpo	74,2	kg/caixa
	Casulo de Segunda	Casulo de Segunda	criado	1,3	kg/caixa	Casulo de Segunda Limpo	1,3	kg/caixa
						Anafaia	0,6	kg/caixa
Embalagem	Casulo de primeira Limpo	casulo de primeira limpo	criado	74,2	kg/caixa	Casulo primeira Embalado	74,2	kg/caixa
	Casulo de Segunda Limpo	casulo de segunda limpo	criado	1,3	kg/caixa	Casulo segunda Embalado	1,3	kg/caixa
	Anafaia	anafaia	criado	0,6	kg/caixa	Anafaia Embalada	0,6	kg/caixa
	Polipropileno (saco rafia)	polypropylene, granulate	Ecoinvent 3.3	0,0	kg/caixa	Residuo Polipropileno (saco rafia)	0,0	kg/caixa
	Manufatura Saco Rafia	extrusion of plastic sheets and thermoforming, inline	Ecoinvent 3.3	0,0	kg/caixa			
Transporte Casulos	Casulo primeria Embalado	casulo de primeira limpo	criado	74,2	kg/caixa	Casulos Entregues	76,1	kg/caixa
	Casulo segunda Embalado	casulo de segunda limpo	criado	1,3				
	Anafaia Embalada	anafaia	criado	0,6				
	Transporte (Casulos Embalados)	transport, passenger car, large size, petrol, EURO 5 [RoW]	Ecoinvent 3.3	0,8	km/caixa			
Eletricidade	Eletrecidade	market for electricity, high voltage [BR]	Ecoinvent 3.3	10,0	kWh/caixa			

	Resíduo de Papel Kraft	waste paper, unsorted	Ecoinvent 3.3	3,5	kg/caixa	Resíduo Sólido Municipal	3,5	kg/caixa
Incineração	Resíduo de Polietileno	waste polyethylene	Ecoinvent 3.3	0,0	kg/caixa	Resíduo Sólido Municipal	0,0	kg/caixa
	Resíduo de Polipropileno	waste polypropylene	Ecoinvent 3.3	0,0	kg/caixa	Resíduo Sólido Municipal	0,0	kg/caixa

Tabela A4 - Inventário do ciclo de vida da produção de casulos produtor tradicional

Processo	Entradas					Saídas		
	Nome	Nome Ecoinvent	Base de dados	Quantidade	Unidade	Nome	Quantidade	Unidade
Desinfecção Barracão	Água (poço artesiano)	water, well, in ground [natural resource/in water]	Ecoinvent 3.3	233,3	L/caixa	Barracão Desinfectado	1,0	un/caixa
	Cal	lime production, milled, loose [RoW]	Ecoinvent 3.3	6,7	kg/caixa	Resíduo de papel kraft	0,1	kg/caixa
	Cloro	market for chlorine, liquid [GLO]	Ecoinvent 3.3	0,5	kg/caixa	Resíduo de polietileno	0,0	kg/caixa
	Papel kraft (embalagem cal)	kraft paper production, unbleached [RoW]	Ecoinvent 3.3	0,1	kg/caixa	Água (poço artesiano)	233,3	L/caixa
	Polietileno (embalagem cloro)	polyethylene production, high density, granulate [RoW]	Ecoinvent 3.3	0,0	kg/caixa	Cloro	0,5	kg/caixa
Chamuscar Cartelas	GLP	market for liquefied petroleum gas [RoW]	Ecoinvent 3.3	0,6	L/caixa	Cartela Chamuscada	390,0	cart/caixa
	Cartela	Cartela	criado	390,0	cart/caixa			
Desinfecção Cartelas	Formol	market for formaldehyde [GLO]	Ecoinvent 3.3	0,7	L/caixa	Cartela Desinfectada	390,0	un/caixa
	Água (poço artesiano)	water, well, in ground [natural resource/in water]	Ecoinvent 3.3	0,7	L/caixa	Resíduo de Polietileno	0,0	kg/caixa
	Polietileno (embalagem formol)	polyethylene production, high density, granulate [RoW]	Ecoinvent 3.3	0,0	kg/caixa	Água	0,7	L/caixa

	Cartela Chamuscada	criado	criado	390,0	un/caixa	Residuo Formol	0,7	L/caixa
Compra Larvas	Massa Verde	criado	criado	3,0	kg/caixa	Caixa	1,0	un/caixa
	Papel kraft	kraft paper production, unbleached [RoW]	Ecoinvent 3.3	0,1	kg/caixa			
	Larvas	criado	criado	0,9	kg/caixa			
Transporte larvas	Caixa	Caixa	criado	1,0	un/caixa	Caixa	1,0	un/caixa
	Transporte Larvas	transport, passenger car, large size, petrol, EURO 5 [RoW]	Ecoinvent 3.3	2,0	km/caixa			
Criação do bicho-da-seda	Massa Verde	Massa Verde	criado	1066,1	kg/caixa	Lagartas Alimentadas	1,0	un/caixa
	Papel kraft (cobertura cama)	kraft paper production, unbleached [RoW]	Ecoinvent 3.3	3,2	kg/caixa	Residuo de Papel Kraft (cobertura cama)	3,2	kg/caixa
	Caixa	Caixa	criado	1,0	unidade	Residuo de Papel Kraft (embalagem cal)	0,2	kg/caixa
	Água (poço artesiano)	water, well, in ground [natural resource/in water]	Ecoinvent 3.3	333,3	L/caixa	Resíduos Totais (tabela C3)	800,0	kg/caixa
	Cal	lime production, milled, loose [RoW]	Ecoinvent 3.3	26,7	kg/caixa			
	Papel Kraft (embalagem cal)	kraft paper production, unbleached [RoW]	Ecoinvent 3.3	0,2	kg/caixa			
	Barracão Desinfectado	market for transport, tractor and trailer, agricultural [GLO]	Ecoinvent 3.3	1,0	unidade			
Limpeza Cama	Trator (Limpeza Cama)	transport, tractor and trailer, agricultural [RoW]	Ecoinvent 3.3	7120,0	kg.km/caixa	Cama Limpa	1,0	un/caixa
	Resíduos Totais	Resíduos Totais	criado	800,0	kg/caixa	Resíduos Totais (tabela C3)	800,0	kg/caixa
Emboscamento	Lagarta Alimentada	Lagarta Alimentada	criado	1,0	un/caixa	Casulo na Cartela	56,9	kg/caixa
	Cartela Desinfectada	Cartela Desinfectada	criado	390,0				
Pré-seleção	Casulo na Cartela	Casulo na Cartela	criado	56,9	kg/caixa	Casulo de Primeira	55,5	kg/caixa
						Casulo de Segunda	1,4	kg/caixa

Limpeza Casulos	Casulo de Primeira	Casulo de Primeira	criado	55,5	kg/caixa	Casulo de Primeira Limpo	55,1	kg/caixa
	Casulo de Segunda	Casulo de Segunda	criado	1,4	kg/caixa	Casulo de Segunda Limpo	1,4	kg/caixa
						Anafaia	0,4	kg/caixa
Embalagem	Casulo de Primeira Limpo	casulo de primeira limpo	criado	55,1	kg/caixa	Casulo 1ª Embalado	55,1	kg/caixa
	Casulo de Segunda Limpo	casulo de segunda limpo	criado	1,4	kg/caixa	Casulo 2ª Embalado	1,4	kg/caixa
	Anafaia	anafaia	criado	0,4	kg/caixa	Anafaia Embalada	0,5	kg/caixa
	Polipropileno (saco rafia)	polypropylene, granulate	Ecoinvent 3.3	0,0	kg/caixa	Resíduo Polipropileno (saco rafia)	0,0	kg/caixa
	Manufatura Saco Rafia	extrusion of plastic sheets and thermoforming, inline	Ecoinvent 3.3	0,0	kg/caixa			
Transporte Casulos	Casulo 1ª Embalado	casulo de primeira limpo	criado	55,1	kg/caixa	Casulos Entregues	56,9	kg/caixa
	Casulo 2ª Embalado	casulo de segunda limpo	criado	1,4	kg/caixa			
	Anafaia Embalada	anafaia	criado	0,5	kg/caixa			
	Transporte (Casulos Embalados)	transport, passenger car, large size, petrol, EURO 5 [RoW]	Ecoinvent 3.3	2,0	km/caixa			
Eletricidade	Energia Elétrica	market for electricity, high voltage [BR]	Ecoinvent 3.3	6,7	kWh/caixa			
Incineração	Residuo de Papel Kraft	waste paper, unsorted	Ecoinvent 3.3	3,5	kg/caixa	Residuo Sólido Municipal	3,5	kg/caixa
	Residuo de Polietileno	waste polyethylene	Ecoinvent 3.3	0,0	kg/caixa	Residuo Sólido Municipal	0,0	kg/caixa
	Residuo de Polipropileno	waste polypropylene	Ecoinvent 3.3	0,0	kg/caixa	Residuo Sólido Municipal	0,0	kg/caixa

APÊNDICE F – Produção de casulos

Tabela B – Produção de casulos das safras 2012/2013 a 2016/2017

MUNICÍPIOS PRODUTORES NO ESTADO DO PARANÁ	Nº DE PRODUTORES (até 2017)	safra em Kg 2012/2013	%	safra em Kg 2013/2014	%	safra em Kg 2014/2015	%	safra em Kg 2015/2016	%	safra em Kg 2016/2017
ÁGUA AZUL (LAPA)	1	0	100%	209	51%	422	-25%	316	56%	712
ALTAMIRA DO PARANÁ	11	13.068	-38%	9.478	5%	10.021	-14%	8.589	-13%	7.579
ALTO PARANÁ	56	111.343	-10%	100.847	12%	114.531	-7%	106.233	-8%	98.422
ALTO PIQUIRI	4	7.004	4%	7.286	-25%	5.837	-64%	2.121	-13%	1.882
ALTÔNIA	32	49.775	-7%	46.360	-12%	41.431	10%	45.517	-9%	41.872
AMPÉRE	18	19.374	-37%	14.101	-10%	12.792	12%	14.264	-8%	13.164
ÂNGULO	1	570	42%	985	-530%	156	-7%	146	-152%	58
ANTÔNIO OLINTO	2	2.116	-43%	1.475	-71%	862	-38%	534	52%	1.123
APUCARANA	4	6.058	-6%	5.735	-150%	2.297	-18%	1.887	24%	2.498
ARAPONGAS	36	33.609	-8%	31.250	9%	34.432	3%	35.316	1%	35.635
ARAPOTI	3	4.729	-5%	4.491	9%	4.951	-12%	4.334	-3%	4.197
ARAPUÃ	2	1.946	-13%	1.720	-9%	1.574	-7%	1.471	-116%	682
ARARUNA	6	-	-	-	100%	523	326%	2.226	72%	7.934
ARIRANHA DO IVAÍ	4	2.655	-8%	2.456	5%	2.583	16%	3.002	-13%	2.667
ASTORGA	54	116.218	-20%	97.238	13%	112.257	6%	119.312	7%	127.712
ATALAIA	14	18.461	10%	20.578	-8%	18.967	0%	19.015	1%	19.112
BARBOSA FERRAZ	12	10.885	-1%	10.829	26%	14.536	2%	14.832	10%	16.431
BARRA DO JACARÉ	2	1.387	22%	1.773	-15%	1.546	1%	1.560	-62%	964
BOA VENTURA DE SÃO ROQUE	16	10.879	-7%	10.129	5%	10.682	14%	12.220	-5%	11.681
BOA VISTA APDA	36	57.473	-10%	52.292	8%	56.617	-2%	55.234	3%	57.011
BOM JESUS DO SUL	1	2.429	-31%	1.857	-91%	971	-36%	624	22%	804
BORRAZÓPOLIS	1	-	-	-	-	-	-	-	100%	543
BRAGANEY	18	15.510	-18%	13.098	31%	18.858	20%	22.616	7%	24.363

MUNICÍPIOS PRODUTORES NO ESTADO DO PARANÁ	Nº DE PRODUTORES (até 2017)	safra em Kg 2012/2013	%	safra em Kg 2013/2014	%	safra em Kg 2014/2015	%	safra em Kg 2015/2016	%	safra em Kg 2016/2017
BRASILÂNDIA DO SUL	1	1.455	-9%	1.331	20%	1.667	-7%	1.544	-15%	1.344
CAFEZAL DO SUL	1	722	-12%	643	26%	866	15%	992	-5%	942
CALIFÓRNIA	9	9.186	-7%	8.605	1%	8.721	-9%	7.971	17%	9.557
CAMBIRA	1	174	20%	218	-1%	215	7%	231	-8%	214
CAMPINA DA LAGOA	9	3.005	-43%	2.095	43%	3.661	46%	5.330	29%	7.512
CAMPO BONITO	6	6.313	-10%	5.764	11%	6.471	4%	6.700	-6%	6.333
CANDIDO DE ABREU	120	72.405	11%	81.059	9%	89.554	19%	106.840	8%	116.028
CANTAGALO	1	369	75%	1.502	-10%	1.369	-22%	1.069	-35%	793
CAPANEMA		2.195	-382%	455	-100%	-		-		0
CAPITÃO LEÔNIDAS MARQUES	2	621	-32%	470	-100%	-		-	100%	1.577
CARLÓPOLIS	1	639	15%	753	-20%	629	16%	733	-26%	581
CASCAVEL	2	4.847	-8%	4.474	-61%	2.775	6%	2.948	-85%	1.593
CATANDUVAS	3	5.360	-27%	4.223	-30%	3.260	-20%	2.595	-79%	1.448
CENTENÁRIO DO SUL	4	3.869	11%	4.335	-7%	4.038	12%	4.535	-42%	3.187
CHOPINZINHO	2	-		-	100%	1.737	-3%	1.693	-10%	1.541
CIANORTE	8	13.115	38%	21.149	26%	28.548	-2%	28.073	-2%	27.642
CIDADE GAÚCHA	4	8.603	-16%	7.442	1%	7.541	-9%	6.867	-4%	6.615
COLORADO	4	5.280	-11%	4.754	13%	5.460	5%	5.722	-39%	4.106
CONGONHINHAS	5	3.776	-24%	3.033	4%	3.148	7%	3.381	32%	4.992
CONSELHEIRO MAIRINCK	1	483	-111%	228	-100%	-	100%	297	69%	949
CORBÉLIA		875	-46%	601	-49%	404	-100%	-		0
CORNÉLIO PROCÓPIO		2.549	-481%	439	-100%	-		-		0
CORUMBATAÍ DO SUL	5	866	27%	1.190	15%	1.392	103%	2.827	56%	6.483
CRUZEIRO DO OESTE	6	10.679	1%	10.736	-11%	9.703	-2%	9.545	-6%	8.968
CRUZEIRO DO SUL	40	50.671	-14%	44.287	9%	48.792	0%	48.873	-1%	48.399
CRUZMALTIMA		826	-100%	-		-		-		0

MUNICÍPIOS PRODUTORES NO ESTADO DO PARANÁ	Nº DE PRODUTORES (até 2017)	safra em Kg 2012/2013	%	safra em Kg 2013/2014	%	safra em Kg 2014/2015	%	safra em Kg 2015/2016	%	safra em Kg 2016/2017
CURIÚVA	37	33.998	3%	35.063	8%	38.147	-6%	35.760	-5%	33.913
DIAMANTE DO SUL	109	76.420	9%	84.311	18%	103.321	17%	120.787	10%	133.648
DOURADINA	2	4.243	-24%	3.412	-13%	3.011	-3%	2.929	6%	3.105
DOUTOR CAMARGO	5	8.349	12%	9.514	1%	9.634	-7%	8.949	-21%	7.393
ESPERANÇA NOVA	9	13.866	-9%	12.694	5%	13.392	-9%	12.159	-15%	10.573
FAROL		676	-85%	366	-100%	-	-	-	-	0
FAXINAL	1	850	22%	1.089	22%	1.403	23%	1.728	3%	1.774
FÊNIX	8	10.435	4%	10.856	25%	14.459	2%	14.742	6%	15.668
FIGUEIRA	7	368	42%	638	50%	1.283	102%	2.594	14%	3.005
FLOR DA SERRA DO SUL		-	-	-	-	-	-	-	100%	103
FLORAÍ	5	8.820	3%	9.046	-1%	8.959	2%	9.170	-3%	8.878
FLORESTÓPOLIS	8	6.266	18%	7.667	7%	8.233	1%	8.335	-40%	5.953
FRANCISCO ALVES	2	4.296	-54%	2.782	-90%	1.464	16%	1.698	0%	1.698
FRANCISCO BELTRÃO		564	-100%	-	-	-	-	-	-	0
GODOY MOREIRA	30	26.857	-10%	24.438	15%	28.684	9%	31.210	7%	33.727
GRANDES RIOS		1.399	-100%	-	-	-	-	-	-	0
GOIOXIM	5	-	-	-	-	-	100%	1.425	61%	3.633
GUAIRAÇÁ	8	5.878	22%	7.565	30%	10.854	12%	12.111	17%	14.576
GUARACI	1	2.904	-17%	2.477	-271%	668	-12%	591	-18%	503
GUARANIAÇU	20	43.034	-23%	34.903	-9%	32.162	-17%	26.608	-13%	23.569
GUARAPUAVA		-	-	-	100%	153	-100%	-	-	0
GUARAVERA (LONDRINA)	1	-	-	-	-	-	-	-	100%	306
IBAITI	7	3.295	7%	3.543	44%	6.289	7%	6.712	9%	7.365
IBEMA	10	6.658	9%	7.312	23%	9.533	2%	9.730	21%	12.313
ICARÁIMA	2	4.582	-23%	3.718	-1%	3.669	-4%	3.528	-14%	3.088
IMBITUVA		227	-15%	197	-100%	-	-	-	-	0

MUNICÍPIOS PRODUTORES NO ESTADO DO PARANÁ	Nº DE PRODUTORES (até 2017)	safra em Kg 2012/2013	%	safra em Kg 2013/2014	%	safra em Kg 2014/2015	%	safra em Kg 2015/2016	%	safra em Kg 2016/2017
INDIANÓPOLIS	30	37.253	7%	40.078	8%	43.376	-4%	41.492	4%	43.066
IPORÃ	22	24.835	4%	25.797	23%	33.467	-14%	28.812	-5%	27.368
IRETAMA	37	34.580	-5%	32.987	11%	36.983	2%	37.834	8%	40.949
ITAGUAJÉ		1.418	-25%	1.136	-100%	-		-		0
ITAPEJARA D'OESTE	1	-		-		-		-	100%	864
ITAÚNA DO SUL	2	3.943	2%	4.042	-9%	3.714	-26%	2.750	7%	2.945
IVAIPORÃ	9	18.239	-9%	16.729	0%	16.666	-25%	12.511	-3%	12.096
IVATÉ	12	19.775	-6%	18.708	1%	18.906	-17%	15.681	-5%	14.938
JABOTI	4	551	-133%	236	-84%	129	-100%	-	100%	1.326
JACAREZINHO	11	3.078	33%	4.585	2%	4.665	27%	5.918	-49%	3.983
JAGUAPITÃ	4	9.242	18%	11.249	-1%	11.087	-5%	10.576	-41%	7.512
JANDAIA DO SUL	1	793	-105%	386	-46%	265	-30%	184	54%	401
JANIÓPOLIS	2	3.055	-15%	2.662	-17%	2.271	-18%	1.859	1%	1.883
JAPIRA	8	3.121	-27%	2.466	-97%	1.251	202%	3.780	54%	8.226
JARACATIÁ (GOIOERÊ)	1	-	100%	970	49%	1.895	3%	1.943	13%	2.222
JARDIM ALEGRE	42	44.142	-5%	41.879	13%	48.415	12%	54.327	6%	57.596
JARDIM OLINDA		2.740	29%	3.863	-101%	1.921	15%	2.200	-100%	0
JATAIZINHO	1	663	-68%	394	40%	660	-8%	609	-5%	579
JURANDA	6	7.275	-14%	6.388	-7%	5.951	-3%	5.749	6%	6.129
JUSSARA	1	1.938	-13%	1.710	13%	1.955	-20%	1.561	5%	1.645
JUVINÓPOLIS (CASCAVEL)	3	3.867	36%	6.082	22%	7.779	5%	8.159	2%	8.313
KALORÉ	2	-	100%	588	16%	701	16%	810	-57%	515
LAPA		-	100%	121	39%	198	-68%	63	-100%	0
LARANJAL	1	443	7%	474	23%	613	-32%	417	-7%	390
LARANJEIRAS DO SUL	14	7.164	3%	7.421	-7%	6.944	16%	8.083	26%	10.913
LEÓPOLIS		235	-100%	-		-		-		0

MUNICÍPIOS PRODUTORES NO ESTADO DO PARANÁ	Nº DE PRODUTORES (até 2017)	safra em Kg 2012/2013	%	safra em Kg 2013/2014	%	safra em Kg 2014/2015	%	safra em Kg 2015/2016	%	safra em Kg 2016/2017
LERROVILLE (LONDRINA)	7	-		-		-		-	100%	7.769
LIDIANÓPOLIS	2	1.398	25%	1.869	-51%	1.242	-6%	1.167	-24%	938
LINDOESTE	13	18.771	-14%	16.498	9%	18.026	-6%	16.903	-14%	14.820
LOANDA		551	-18%	465	-100%	-		-		0
LONDRINA		-		-	100%	824	456%	4.583	-100%	0
LUIZIANA	19	17.755	4%	18.473	8%	20.074	-2%	19.583	9%	21.522
LUNARDELLI	1	958	-26%	761	-100%	-	100%	375	21%	477
LUPIONÓPOLIS	2	636	-5%	607	46%	1.129	27%	1.435	-41%	1.019
MAMBORÊ	5	8.423	2%	8.614	13%	9.913	-29%	7.085	-35%	5.267
MANDAGUAÇU	18	42.446	-3%	41.362	-9%	37.911	-23%	29.354	-6%	27.794
MANOEL RIBAS	3	4.283	2%	4.383	10%	4.884	-3%	4.756	-7%	4.433
MARIA HELENA	4	8.100	-9%	7.409	-22%	6.078	0%	6.093	17%	7.309
MARILÂNCIA DO SUL		124	-100%	-		-		-		0
MARINGÁ	1	4.928	-49%	3.301	-90%	1.734	-17%	1.436	-18%	1.222
MARMELEIRO	8	4.535	20%	5.676	39%	9.344	-17%	7.788	-63%	4.767
MARQUINHO	2	4.799	-12%	4.291	-41%	3.048	-18%	2.505	-99%	1.257
MATELÂNDIA		2.039	-63%	1.253	-2045%	58	-100%	-		0
MATO RICO		149	-5%	142	-100%	-		-		0
MAUÁ DA SERRA	3	2.222	-5%	2.108	31%	3.072	-20%	2.472	-13%	2.193
MIRASELVA	11	30.612	0%	30.742	6%	32.660	1%	32.911	-21%	27.297
MOREIRA SALES	2	1.117	1%	1.131	-10%	1.024	39%	1.425	25%	1.907
MUNHOZ DE MELO	3	3.646	13%	4.191	25%	5.587	-4%	5.366	6%	5.737
NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS	5	2.226	65%	6.325	52%	13.266	26%	16.716	-11%	15.095
NOVA ALIANÇA DO IVAÍ	2	2.308	-5%	2.204	13%	2.532	2%	2.586	32%	3.822
NOVA CANTU		391	-100%	-		-		-		0

MUNICÍPIOS PRODUTORES NO ESTADO DO PARANÁ	Nº DE PRODUTORES (até 2017)	safra em Kg 2012/2013	%	safra em Kg 2013/2014	%	safra em Kg 2014/2015	%	safra em Kg 2015/2016	%	safra em Kg 2016/2017
NOVA ESPERANÇA	168	344.278	-7%	321.641	8%	348.475	-6%	328.090	0%	326.942
NOVA ESPERANÇA DO SUDOESTE		550	-100%	-		-		-		0
NOVA LARANJEIRAS	12	6.413	16%	7.603	34%	11.570	12%	13.005	-12%	11.641
NOVA OLÍMPIA	16	16.300	9%	17.991	8%	19.486	-8%	17.925	3%	18.413
NOVA SANTA BÁRBARA	3	2.638	-58%	1.666	33%	2.475	32%	3.275	-10%	2.967
NOVA TEBAS	2	1.989	-63%	1.223	33%	1.831	-9%	1.673	5%	1.764
NOVO ITACOLOMI	1	2.281	-13%	2.024	-17%	1.732	-18%	1.417	-112%	668
ORTIGUEIRA		1.346	-13%	1.191	-100%	-		-		0
OURIZONA	2	7.478	-56%	4.804	13%	5.553	0%	5.531	0%	5.543
OURO VERDE DO OESTE	1	1.302	-10%	1.180	9%	1.297	-1%	1.281	-2%	1.261
PALMAS		-		-	100%	2.538	-100%	-		0
PALMITAL	44	38.608	-5%	36.932	12%	42.049	13%	47.441	-2%	46.453
PARAÍSO DO NORTE	1	419	-32%	317	-12%	284	-25%	214	-179%	77
PARANACITY	7	8.861	-23%	7.197	14%	8.324	-8%	7.664	-12%	6.850
PARANAVÁI	1	1.986	8%	2.147	24%	2.840	-36%	1.817	-41%	1.293
PEABIRU	4	5.183	-8%	4.784	13%	5.480	25%	6.845	-4%	6.561
PÉROLA	4	4.092	-14%	3.594	-6%	3.388	-11%	3.003	-21%	2.482
PÉROLA D'OESTE		711	12%	812	-444%	149	-100%	-		0
PINHALÃO	12	3.067	26%	4.163	35%	6.425	27%	8.167	29%	11.556
PIRAÍ DO SUL		694	-100%	-		-		-		0
PITANGA	22	16.145	7%	17.433	13%	19.936	-7%	18.457	-13%	16.353
PITANGUEIRAS	7	7.247	15%	8.560	13%	9.832	-1%	9.742	12%	11.022
PLANALTINA DO PARANÁ	1	838	-9%	768	27%	1.055	-29%	746	-74%	430
PORTO BARREIRO		148	-29%	115	-100%	-		-		0
PRADO FERREIRA	1	599	-15%	522	-17%	447	-23%	346	-98%	174

MUNICÍPIOS PRODUTORES NO ESTADO DO PARANÁ	Nº DE PRODUTORES (até 2017)	safra em Kg 2012/2013	%	safra em Kg 2013/2014	%	safra em Kg 2014/2015	%	safra em Kg 2015/2016	%	safra em Kg 2016/2017
PRESIDENTE CASTELO BRANCO	4	7.402	-7%	6.924	17%	8.343	-1%	8.242	-3%	8.041
QUEDAS DO IGUAÇU		435	19%	537	-80%	298	-100%	-		0
QUERÊNCIA DO NORTE	7	13.944	-34%	10.375	-31%	7.934	-3%	7.713	-71%	4.506
RENASCENÇA	1	-	100%	379	37%	598	-27%	435	20%	547
RESERVA	1	269	-9%	247	-437%	46	-100%	-	100%	45
RIBEIRÃO CLARO		659	-15%	575	-68%	341	-100%	-		0
RIO BONITO DO IGUAÇU		1.381	17%	1.661	-96%	848	-37%	537	-100%	0
RIO BRANCO DO IVAÍ	27	6.724	-22%	5.500	32%	8.099	67%	13.505	25%	18.023
RIVERSUL		-	100%	2.105	-100%	-		-		0
ROBERTO SILVEIRA (UMUAR.)	2	-		-	100%	3.913	-23%	3.029	-11%	2.726
ROLÂNDIA	3	4.726	-119%	2.163	-2%	2.118	50%	3.185	19%	3.914
RONCADOR	9	10.690	-14%	9.391	-5%	8.926	-7%	8.265	-13%	7.312
RONDON	15	35.091	-7%	32.860	8%	35.896	-20%	28.739	3%	29.482
SABÁUDIA	4	2.659	-81%	1.473	19%	1.828	37%	2.503	30%	3.575
SANTA CECÍLIA DO PAVÃO	1	538	27%	742	14%	865	24%	1.071	8%	1.163
SANTA ELIZA (UMUARAMA)	7	1.942	35%	2.980	45%	5.458	42%	7.728	29%	10.850
SANTA HELENA		170	-100%	-		-		-		0
SANTA ISABEL DO IVAÍ	12	12.893	6%	13.754	-9%	12.653	35%	17.084	6%	18.189
SANTA IZABEL DO OESTE	16	16.682	-13%	14.791	15%	17.393	0%	17.399	8%	19.014
SANTA LÚCIA	2	4.785	-18%	4.057	-66%	2.442	-30%	1.700	-134%	725
SANTA MARIA DO OESTE	10	6.503	15%	7.669	25%	10.260	20%	12.267	36%	19.239
SANTA MÔNICA	14	12.377	-5%	11.760	26%	15.963	26%	20.110	20%	25.164
SANTA TEREZA DO OESTE		291	-100%	-		-		-		0
SANTA ZÉLIA (ASTORGA)	2	-		-	100%	2.881	17%	3.369	-42%	2.372
SANTANA DO ITARARÉ		396	-29%	306	-100%	-		-		0

MUNICÍPIOS PRODUTORES NO ESTADO DO PARANÁ	Nº DE PRODUTORES (até 2017)	safra em Kg 2012/2013	%	safra em Kg 2013/2014	%	safra em Kg 2014/2015	%	safra em Kg 2015/2016	%	safra em Kg 2016/2017
SANTO ANTÔNIO DA PLATINA		834	-35%	618	-194%	210	-100%	-		0
SANTO ANTÔNIO DO SUDOESTE	1	1.196	-13%	1.059	12%	1.200	8%	1.299	-18%	1.100
SÃO CARLOS DO IVAÍ	1	4.435	-16%	3.830	-7%	3.571	-19%	2.887	-7%	2.688
SÃO DOMINGOS (APUCARANA)		-		-	100%	734	-24%	557	-100%	0
SÃO JERÔNIMO DA SERRA	12	3.819	-50%	2.553	19%	3.149	31%	4.132	33%	6.161
SÃO JOÃO DO IVAÍ		289	-100%	-		-		-		0
SÃO JOÃO D'OESTE (CASCAVEL)	1	-		-	100%	1.269	0%	1.263	-34%	941
SÃO JORGE DO IVAÍ	6	4.961	3%	5.105	-2%	4.988	16%	5.763	34%	8.696
SÃO JORGE DO PATROCÍNIO	23	33.911	5%	35.626	5%	37.693	-3%	36.568	8%	39.891
SÃO JOSÉ DA BOA VISTA	22	32.813	-25%	26.246	-7%	24.427	-10%	21.961	-5%	20.884
SÃO JOSÉ DAS PALMEIRAS		468	23%	610	-41%	432	-100%	-		0
SÃO LOURENÇO (CIANORTE)	1	-		-	100%	1.199	24%	1.489	-30%	1.150
SÃO MANOEL DO PARANÁ	18	32.625	-14%	28.599	3%	29.411	-6%	27.655	-24%	22.258
SÃO PEDRO DO PARANÁ		963	-97%	490	-168%	183	-6%	173	-100%	0
SÃO SEBASTIÃO DA AMOREIRA	5	3.881	5%	4.071	20%	5.105	-12%	4.508	-32%	3.426
SÃO TOMÉ	1	3.581	-21%	2.966	2%	3.038	-23%	2.332	-16%	2.008
SAPOPEMA	1	214	45%	387	22%	494	0%	495	14%	576
SENGÉS	3	2.228	-19%	1.868	-16%	1.611	-6%	1.521	-4%	1.463
SERRA DOS DOURADOS (UMUARAMA)	4	-		-	100%	3.648	22%	4.433	17%	5.312
SIQUEIRA CAMPOS	2	3.390	-9%	3.121	8%	3.410	-9%	3.109	16%	3.698
STA CRUZ M CAST	10	12.153	2%	12.443	28%	17.282	1%	17.472	-5%	16.620
TAMARANA	3	80	97%	2.492	-13%	2.200	10%	2.424	4%	2.537
TAPEJARA	7	6.792	-11%	6.097	14%	7.094	24%	8.822	-9%	8.080

MUNICÍPIOS PRODUTORES NO ESTADO DO PARANÁ	Nº DE PRODUTORES (até 2017)	safra em Kg 2012/2013	%	safra em Kg 2013/2014	%	safra em Kg 2014/2015	%	safra em Kg 2015/2016	%	safra em Kg 2016/2017
TAPIRA	24	24.594	-2%	24.094	21%	30.509	5%	32.076	10%	35.724
TERRA BOA	13	23.594	5%	24.895	0%	25.014	0%	24.978	-11%	22.481
TERRA NOVA (SÃO JERÔNIMO DA SERRA)	1	-		-		-		-	100%	124
TERRA RICA	13	9.978	12%	11.368	1%	11.527	26%	14.468	1%	14.563
TERRA ROXA	6	7.805	-19%	6.586	14%	7.615	-13%	6.594	-22%	5.387
TIBAGI	2	667	-13%	589	9%	646	4%	670	-11%	601
TOMAZINA	2	345	48%	667	18%	812	56%	1.269	-19%	1.067
TUNEIRAS DO OESTE	21	44.654	-5%	42.412	3%	43.919	-10%	39.706	-6%	37.407
TUPINAMBÁ (ASTORGA)	1	-		-	100%	1.744	27%	2.219	17%	2.675
UMUARAMA	8	14.713	2%	15.005	-164%	5.675	5%	5.949	27%	8.151
UNIFLOR	7	16.022	-11%	14.422	4%	15.079	-4%	14.506	-1%	14.418
VENTANIA	3	4.332	-35%	3.206	-12%	2.866	-5%	2.719	-60%	1.701
VILA REIS (APUCARANA)	3	-		-	100%	3.944	2%	4.031	-10%	3.670
VIRMOND	2	307	55%	677	30%	964	22%	1.172	35%	1.816
VITORINO		1.965	-49%	1.321	-3%	1.288	-17%	1.075	-100%	0
WENCESLAU BRAZ	46	41.101	-14%	36.135	12%	40.847	-3%	39.705	-16%	34.085
XAMBRÊ	15	24.713	-1%	24.524	4%	25.664	-9%	23.348	-5%	22.131
TOTAL		2.326.268		2.219.307		2.427.061		2.437.623		2.471.959

Fonte: Arquivo da autora (2027)⁶

⁶ Renata Amano - Diretora Executiva da Fiação de Seda Bratac. Informação concedida por contato digital, disponibilizado por e-mail no dia 18 de setembro de 2017.

APÊNDICE G - Emissões de fertilizante orgânico (esterco de aves) e resíduos da cama de criação

Tabela C1 – Componentes do fertilizante orgânico unidade referência (Adaptado de BeefPoint, 2009)

Componentes	kg/cx
Nitrogênio	62,67
Fósforo	28,00
Potássio	58,67
Cálcio	21,33
Magnésio	5,33
Sódio	6,67
Cobre	0,53
Manganês	0,40
Ferro	1,33
Zinco	0,40
Boro	0,01
Enxofre	6,67
Cobalto	0,04
Alumínio	2,67
Molibdênio	0,11
Cinzas	258,67
Umidade	390,67
Mat. Orgânica	1074,67

Tabela C2 – Componentes do fertilizante orgânico produtor tradicional (Adaptado de BeefPoint, 2009)

Componentes	kg/cx
Nitrogênio	41,78
Fósforo	18,67
Potássio	39,11
Cálcio	14,22
Magnésio	3,56
Sódio	4,44
Cobre	0,36
Manganês	0,27
Ferro	0,89
Zinco	0,27
Boro	0,01
Enxofre	4,44
Cobalto	0,03
Alumínio	1,78
Molibdênio	0,07
Cinzas	172,44
Umidade	260,44
Mat. Orgânica	716,44

Tabela C3 – Componentes residuais da cama de criação (Adaptado de Yamaoka, 2018)

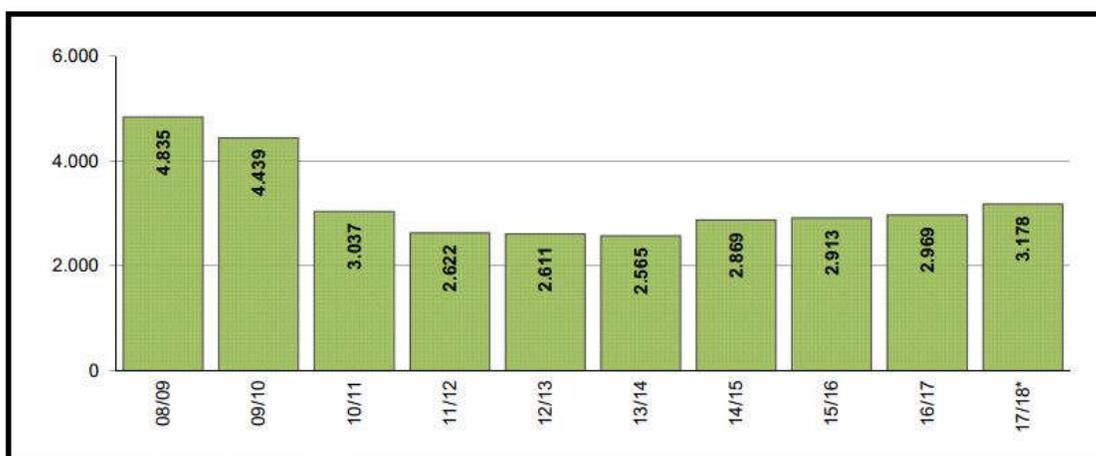
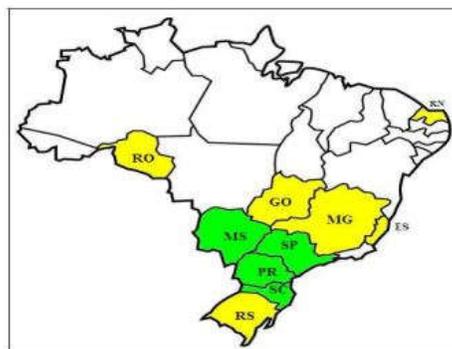
Componentes	kg/cx
Nitrogênio	6,82400
Fósforo	1,19200
Potássio	0,10312
Cálcio	0,11728
Magnésio	0,04192
Cobre	0,00001
Manganês	0,00041
Zinco	0,00007
Boro	0,00015
Mat. Orgânica	765,68692

ANEXO A – Produção Brasileira de casulos verdes

PRODUÇÃO BRASILEIRA DE CASULOS VERDES - Toneladas

ESTADOS	PR	SP	MS	SC	MG	GO	RS	ES	RN	RO	TOTAL	% s/safra anterior
SAFRA												
2008 / 09	4.446	190	198	1							4.835	-22,84%
2009 / 10	4.081	189	168	1							4.439	-8,19%
2010 / 11	2.790	142	105	-	-	-	-	-	-	-	3.037	-31,58%
2011 / 12	2.383	157	82								2.622	-13,68%
2012 / 13	2.332	191	88	-	-	-	-	-	-	-	2.611	-0,41%
2013 / 14	2.221	238	106	-	-	-	-	-	-	-	2.565	-1,75%
2014 / 15	2.429	318	122	-	-	-	-	-	-	-	2.869	11,86%
2015 / 16	2.440	340	133	-	-	-	-	-	-	-	2.913	1,52%
2016 / 17	2.473	348	148	-	-	-	-	-	-	-	2.969	15,74%
	83,28%	11,72%	4,98%	-	-	-	-	-	-	-	99,98%	
2017 / 18	2.701	381	96	-	-	-	-	-	-	-	3.178	7,04%
*Previsão	84,99%	11,99%	3,02%	-	-	-	-	-	-	-	100,00%	

ESTADOS	
PR	Paraná
SP	São Paulo
MS	Mato Grosso do Sul
SC	Santa Catarina
MG	Minas Gerais
GO	Goiás
RS	Rio Grande do Sul
ES	Espírito Santo
RN	Rio Grande do Norte
RO	Rondônia



Fonte: Fiação de Seda BRATAC s.a.