

**UNIVERSIDADE POSITIVO**  
**Projeto de Extensão**  
**Pesquisa Aplicada ao Meio Ambiente**

**PROPOSTAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS GERADOS POR UMA  
EMPRESA DO SEGMENTO DE VESTUÁRIO A PARTIR DO ESCOPO  
DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

**CURITIBA**  
**2022**

**ÁGATA KETILYN DA CRUZ MARQUES | PSICOLOGIA**  
**JOÃO ADONIAS DA SILVA CARNEIRO | ENGENHARIA CIVIL**  
**JULIANA MAZUR MANCHUR PRATES | PSICOLOGIA**  
**LUCAS RAFAEL BUENO | PILOTAGEM**  
**MAIRA RITA NARDELLI | ENGENHARIA CIVIL**  
**RENAN FRAGOSO | PILOTAGEM**  
**VITOR PLACIDO | PILOTAGEM**  
**WILLIAM EMANUEL JACINSKI | PILOTAGEM**

**PROPOSTAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS GERADOS POR UMA  
EMPRESA DO SEGMENTO DE VESTUÁRIO A PARTIR DO ESCOPO  
DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Relatório de Pesquisa apresentado no Projeto  
de Extensão Pesquisa Aplicada ao Meio  
Ambiente como requisito parcial para  
aprovação nesta unidade curricular

Orientador: Prof. Me. Hécio Prado Fabri

CURITIBA

2022

## **1 INTRODUÇÃO**

Este relatório apresenta o percurso da pesquisa e os resultados do Projeto de Pesquisa Aplicada ao Meio Ambiente que faz parte do Programa de Extensão da Universidade Positivo para promoção de desenvolvimento econômico, social e ambiental em colaboração com o setor produtivo por meio da interação dialógica entre a comunidade acadêmica e a comunidade externa.

Na perspectiva da agenda dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, este projeto se enquadra no ODS 12 que objetiva “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis”, o qual pretende discutir como as estratégias de gestão para o desenvolvimento sustentável podem reduzir os impactos negativos ao meio ambiente associados à produção de vestuário. Neste percurso foram pesquisados dados atualizados sobre os impactos negativos (ambientais, econômicos e sociais) gerados pela indústria de vestuário globais e nacionais nas etapas do ciclo de vida: pré-consumo (fibras e materiais têxteis, design de produtos, produção) e pós-consumo (uso, manutenção e descarte) bem como algumas estratégias de design sustentável estão sendo aplicadas por parte das indústrias de vestuário globais, nacionais e locais que atuam nos sistemas de “fast fashion” e “slow fashion”. Como resultados pretendidos, buscou-se incentivar o engajamento da comunidade acadêmica e profissional sobre a emergência do assunto e o pensamento crítico a respeito dos impactos ocasionados pelas práticas de consumo de produtos têxteis e de vestuário.

### **1.2 PROBLEMA DE PROJETO**

O mundo hoje vive em uma onda de consumismo enorme que desgasta excessivamente toda a matéria prima do lugar em que se vive. Com esse consumo exacerbante que é cenário para este projeto, é possível um módulo sobre como o descarte incorreto de insumos que é feito pelas pessoas, que ao enxergar que visualmente aquela peça não a favorece mais a descartá para os lixões fazendo com que haja um grande favorecimento para a proliferação de insumos nos aterros sanitários.

Para falar sobre a indústria têxtil é necessário compreender que existe diferentes tipos de fibras têxteis que englobam esse ramo, fibras "naturais" que são

algodão, lã e seda, como também fibras sintéticas desenvolvidas a partir de polímeros, como: poliamida, poliéster, acrílico. Abaixo segue um quadro com relação das principais fibras, bem como informações sobre cada uma delas:

Fibra Têxtil	Tipo de Fibra	Origem	Características de Uso	Impactos Positivos	Impactos Negativos
Algodão	Natural	Vegetal	É macio e confortável, secagem rápida e tem baixa tendência em provocar reação alérgica.	Tem excelente capacidade de absorção, absorvem suor, mantendo, assim, o corpo fresco. É considerado sustentável, visto que se decompõe rapidamente e com mais facilidade.	Sua delicadeza permite que o tecido amasse mais, a durabilidade é menor comparada às fibras sintéticas, se não for lavada adequadamente, tende a encalhar e perder a cor.
Lã	Natural	Animal	Produto mais caro, que possui como principais produtores: Austrália, Rússia, Nova Zelândia, EUA e Reino Unido.	Vem de um animal, portanto não necessita de composições químicas e fibras. Pode ser reutilizada.	Utiliza-se de animais, que nem sempre tem condições adequadas de cuidado.
Linho	Natural	Vegetal	Muito resistente, apresenta uma alta durabilidade, que se eleva após cada lavagem, atemporal e versátil.	Origem vegetal, leve, resistente, cultivo e produção são de baixo impacto ambiental. Possui propriedades antibacterianas e oferece o sono, combate ao stress, tecido antialérgico e bactericida.	O linho de cor branca passa por um processo de alvejamento.
Seda	Natural	Animal	É macio, brilhante, oferece uma aparência de beleza e luxo.	Mantém o corpo fresco no verão e quente no inverno.	É um tecido caro e não é resistente às rugas.
Poliéster	Sintética	Produtos petroquímicos	Suas fibras são resistentes e dificilmente se altera diante da umidade, calor e outros agentes externos por isso tem grande durabilidade, versatilidade; está presente em acessórios e itens do dia a dia, como cortinas, tapetes, alfombramentos de móveis e tapetes.	Oferece elasticidade e com isso praticidade para uso, dificilmente amassa; é reciclável; apesar de ser sintética, esta peça pode ser reciclada da mesma maneira que os plásticos e garrafas pets.	Não absorve a temperatura e nem promove troca de calor, por isso pode deixar a peça mais quente que o normal; a outra desvantagem é o fato de ser produzido de petróleo, uma fonte não renovável.
Acrílico	Sintética	Produtos petroquímicos	Parece-se com produtos mais caros como lã, é bastante leve.	Alta resistência a ruptura, pouca absorção de umidade e secagem rápida.	Em função da sua diversidade de compostos dificulta-se seu reuso, grande logística (emissão de carbono); fabricadas com recursos não renováveis não são biodegradáveis; utilizam petróleo como matéria-prima e geram resíduos industriais tóxicos e poluição ambiental por escoamento.
Elastano	Sintética	Produtos petroquímicos	Elevado nível de elasticidade, também chamados de lycra	Alta resistência, secagem rápida, não amassa e não desbota	Gerado de microplásticos e poluição ao meio ambiente.
Poliamida	Sintética	Produtos petroquímicos	Resistente, portanto, não é leve nem suave.	Não deforma.	Não absorve a temperatura e nem promove troca de calor, por isso pode deixar a peça mais quente que o normal; pode machucar.
Neoprene	Sintética	Produtos petroquímicos	Espuma de alta densidade, confortável e térmica, usado em roupas de inverno, tecido estruturado que não marca o corpo.	Não amassa, mantém a temperatura do corpo, alta durabilidade.	Fabricado com recursos não renováveis não são biodegradáveis; utilizam petróleo como matéria-prima e geram resíduos industriais tóxicos e poluição ambiental por escoamento.

Dessa forma é possível perceber o quão negativamente a indústria causa danos ao meio ambiente e principalmente quando não há políticas que favorecem o descarte correto desses insumos, fazendo com que eles vão direto para o aterro sanitário e causem impactos na biodiversidade, gerando ainda mais lixo. Além de que durante toda a produção destes insumos é gerado um número considerável de gases poluentes ao meio ambiente.

### 1.3 OBJETIVO GERAL

Apresentar propostas de gestão de resíduos têxteis gerados por uma empresa do segmento de vestuário a partir do escopo da Política Nacional de Resíduos Sólidos;

#### **1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar e caracterizar os resíduos têxteis da confecção da empresa parceira;
- Avaliar alternativas de gestão de resíduos dentro do escopo da PNRS;
- Orientar a empresa parceira quanto às possibilidades encontradas;
- Promover um impacto social, econômico e/ou ambiental positivo de acordo com a demanda ou as necessidades da comunidade externa identificadas no transcorrer da pesquisa aplicada;

#### **1.5 JUSTIFICATIVA**

Recentemente a Organização das Nações Unidas (ONU, 2019) divulgou um relatório da “Plataforma Intergovernamental de Políticas Científicas sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos” (IPBES) analisando o impacto do desenvolvimento econômico das últimas cinco décadas sobre o meio ambiente. Os dados divulgados apontam que, entre outros números alarmantes, a poluição plástica aumentou 10 vezes desde 1980; cerca de 400 milhões de toneladas de metais pesados, solventes, resíduos tóxicos e outros resíduos de instalações industriais são despejados nas águas do mundo todos os anos; a degradação do solo reduziu a produtividade de toda a superfície terrestre em 23% e mais de 1/3 da superfície terrestre do mundo e 75% dos recursos de água doce são destinados para agricultura ou pecuária.

Como impactos ambientais destaca-se que a indústria química é responsável por 20% da contaminação das águas do planeta, bem como 10% da emissão de gás carbônico. Nos Estados Unidos, os resíduos têxteis correspondem a 5% do total de resíduos produzidos no país. Destes, 40% são exportados para países do “Terceiro Mundo”. Sobre impactos sociais, a pesquisadora sobre desenvolvimento sustentável na área de moda, Elena Salcedo (2014, p.28-29) descreve que, em Bangladesh,

entre os anos de 2006 e 2013, mais de 1100 trabalhadores da indústria têxtil morreram devido às más condições de trabalho.

A produção, o consumo, o uso e o descarte dos produtos de moda e vestuário geram uma série de impactos que devem ser analisados a partir de uma perspectiva socioambiental, revelando questões éticas, que envolvem os processos de gestão industrial e a definição de políticas públicas. A intenção é reduzir os impactos sociais e ambientais negativos em toda a cadeia de suprimentos, seja pela redução do uso de pesticidas nas plantações de algodão, a preocupação com o bem estar animal, o uso da água na cadeia têxtil, as condições de trabalho, as condições de uso e manutenção pelos usuários e a redução do descarte.

Visando a reforma no processo de descarte dos resíduos sólidos, esse trabalho consiste na apresentação de novas fórmulas de reutilização desses materiais, sendo por meio de pequenos grupos comunitários que confeccionam novas peças a partir do descarte de peças antigas, ou pela utilização de tecidos de fontes naturais que facilitam a decomposição, como também as práticas de diminuição de produção - prática essa que visa diminuir as enormes massas de roupas que são produzidas desnecessariamente - gerando grandes entulhos de resíduos em regiões pobres, causando problemas ambientais, sociais e econômicos.

A pauta principal da prática de não produção de resíduos, vem por meio do incentivo e sanções que evitem a própria produção, pois em países como Brasil e Estados Unidos é utilizado o método de taxação após a produção e descarte exagerado, isso possibilita que empresas com grande poder monetário consigam levar vantagem dessa condição, efetuando o pagamento das taxas para que possam continuar produzindo - e poluindo conseqüentemente - e ainda assim obter grande lucro. Já em países como a Alemanha a fiscalização é muito focada na produção dos resíduos, evitando a produção exacerbada e também a poluição massiva.

## **1.6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

As pesquisas foram conduzidas e embasadas nas discussões contemporâneas a respeito das questões relacionadas à produção têxtil e de vestuário, sustentabilidade, economia circular e consumo consciente. As discussões foram conduzidas por pesquisa em fontes escritas primárias e secundárias em torno

dos assuntos. Para atender aos objetivos delimitados nesta proposta, foram relacionados os seguintes procedimentos:

- Pesquisa bibliográfica: a partir da leitura de livros e artigos apresentados por autores reconhecidos nas áreas abordadas neste projeto, este procedimento deve fundamentar a pesquisa a partir de referenciais teóricos que fizeram parte do levantamento de dados;
- Pesquisa telematizada: a partir da pesquisa via Internet, este procedimento deve ser aplicado para identificar relatos de estratégias de design sustentável e assim, compor parte do levantamento de dados;
- Pesquisa de campo: a partir de entrevistas com profissionais da empresa identificada como parceira do projeto e especialistas nos aspectos relacionados à gestão ambiental;
- Modelos esquemáticos: para organizar as informações coletadas e propostas por meio de infográficos e representações gráficas de síntese.

O trabalho foi dividido em 3 etapas. A primeira etapa constituiu-se na formação das equipes multidisciplinares, quando os estudantes após apresentações pessoais, discutiram sobre suas práticas de consumo de vestuário, relatando motivações para compra, percepções de materiais, frequência de uso, manutenção e destinação pós uso, entre outras.

Na segunda etapa as equipes de projeto coletaram dados sobre o consumo e produção de resíduos por parte da indústria de moda, sobre os impactos ambientais provocados pelo consumo e descarte de produtos têxteis, sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos e sobre iniciativas empresariais similares que discutem a questão e aplicação das políticas de gestão de resíduos sólidos.

De posse destes dados, sistematizaram as informações na forma de infográficos que fariam parte do relatório da pesquisa e das apresentações orais das etapas. Nesta segunda etapa iniciou-se o contato com a empresa parceira a partir de uma reunião em que foi possível identificar o perfil e as necessidades com relação à caracterização e à gestão dos resíduos têxteis. Também foram efetuados diálogos com uma empresa consultora na área de gestão ambiental, para compreensão das fibras têxteis, naturais ou sintéticas bem como os seus impactos positivos e negativos no meio ambiente.

## 2 LEVANTAMENTO DE DADOS

Dentre os impactos causados pela indústria têxtil ao meio ambiente, os resíduos provenientes da produção e descarte dos produtos de vestuário tem se destacado e gerado um grande alerta ambiental. Reportagem do Fantástico em fevereiro de 2022, denúncia enormes montanhas de lixo formadas no deserto do Atacama, e em países como Gana, que recebem toneladas de resíduos têxteis mundiais por semana e abrigam estes resíduos.

Porém visto a demora em se decompor, essas “montanhas de lixo” se configuram grave problema mundial, visto que tecidos amplamente utilizados na indústria têxtil como o poliéster levam em média 400 anos para “desaparecer” (Sato, 2021). O poliéster é uma fibra utilizada essencialmente na indústria *fastfashion*, onde as roupas são produzidas em larga escala, com qualidade inferior, para serem utilizadas em torno de 5 vezes (Zanfer, 2021). A produção de lixo têxtil no Brasil, corresponde a 4 toneladas de resíduos produzidos anualmente, correspondendo a 5% de todo o resíduo produzido no país.

Na tentativa de conter o avanço dos impactos ambientais dos resíduos em nível nacional, foi criada no Brasil em 2010 a Lei 12.403/2.010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, “reunindo um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos”. Essa Lei fundamentou e instituiu ações que propõem a redução dos resíduos gerados, de modo a incentivar a reciclagem e o reaproveitamento.

Diversas empresas têm adotado modificações em prol da sustentabilidade em suas cadeias produtivas, tanto a nível mundial como nacional. Na Alemanha, a empresa RAFFAUF Fair Fashion GmbH, produtora de casacos feitos a base de lã, utiliza materiais recicláveis de origem limpa e prioriza a não mistura de materiais facilitando a reciclagem, bem como se questiona sobre os meios logísticos e a mão de obra empregada. Grandes empresas brasileiras também têm mostrado preocupação, como o caso da Malwee, Cia. Hering, Lunelli têxtil, que tem entre seus métodos produção de peças em malha orgânica produzida com algodão orgânico, diminuição de poluentes, utilização de menos água, e a efetivação de formas mais



sustentáveis de produzir suas peças. Da mesma forma, as pequenas empresas de vestuário brasileiras têm demonstrado interesse em se alinhar a práticas de gestão mais sustentáveis e alinhada com a PNRS, apostando em ideias inovadoras neste sentido, como a Insecta Shoes, que utiliza material 100% reciclável na fabricação de seus produtos.

## **2.1 CONSUMO E PRODUÇÃO DE RESÍDUOS POR PARTE DA INDÚSTRIA DE MODA**

O consumo excessivo e rápido de peças de roupa, que surge do padrão de produção do fast-fashion (moda rápida), é cada vez mais nocivo para o meio ambiente. Nosso lixo têxtil, consequência da lógica da moda descartável, leva cerca de 200 anos para se desintegrar.

As grandes marcas da indústria da moda trabalham com o modelo do fast-fashion em um ritmo rápido de produção, barateando o custo final das peças e diminuindo seu tempo útil de uso. Quem nunca comprou determinada roupa com preço baixo e, depois de usá-la poucas vezes, jogou-a fora? Algumas marcas são capazes de lançar mais de 50 coleções de novos produtos por ano.

Esse grande volume de descarte traz um alto preço. De acordo com um estudo da ONU de 2019, a produção de roupas no mundo dobrou entre 2000 e 2014, o que mostra que se trata de uma indústria "responsável por 20% do total de desperdício de água globalmente". O mesmo relatório também revela que a fabricação de roupas e calçados gera 8% dos gases do efeito estufa.

Marina Colerato, pesquisadora de economia política, mudanças climáticas e questões de gênero e diretora do Instituto Modifica, afirma que existem vários momentos de descarte: "Eles ocorrem durante a produção das roupas, quando há

desperdício das peças-piloto que não deram certo, com as sobras de coleção, e ainda com o descarte das peças pelos consumidores”.

“Atualmente, as empresas recolhem as roupas, sem pensar na circularidade e no primeiro passo, que seria a diminuição da produção. No Brasil, produzimos 9 bilhões de peças têxteis por ano”, completa.

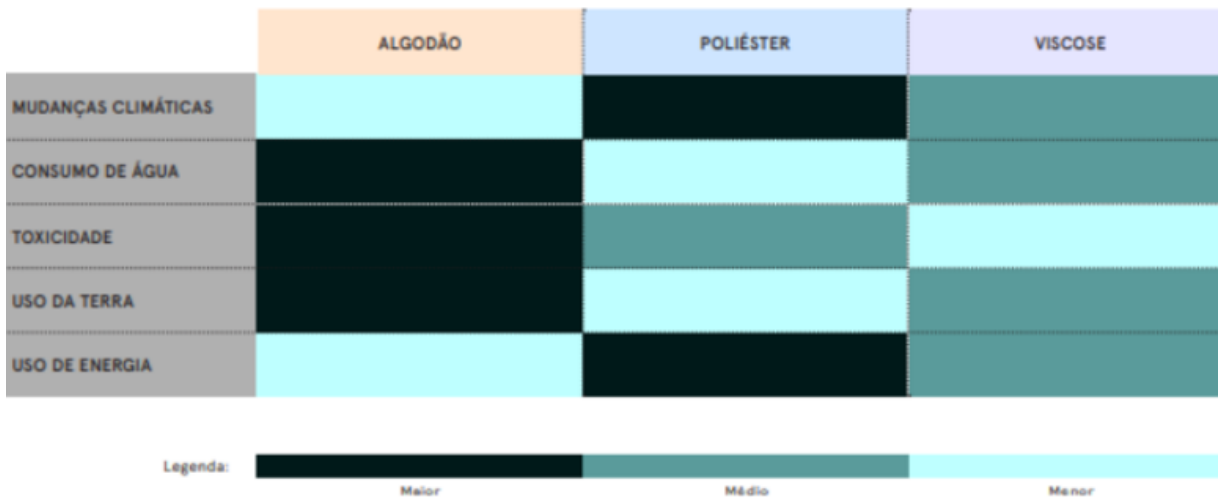
O relatório Fios da Moda, publicado pelo Instituto Modifica neste ano, traz um panorama do impacto ambiental das fibras mais usadas pela indústria da moda: algodão, poliéster e viscose.

O texto mostra que as fases de cultivo, tingimento, confecção e uso do algodão são as principais causas dos danos ambientais causados pela fibra. Além disso, durante seu cultivo, pesticidas tóxicos e ambientalmente persistentes ainda são amplamente utilizados em países do Sul global.

Durante seu ciclo de vida, o poliéster tem seus grandes impactos ambientais associados ao uso de energia e de combustíveis fósseis. Em relação ao uso da água, toda a quantidade necessária para a produção da fibra sintética volta poluída ao ecossistema.

Já a produção de viscose está diretamente ligada ao desmatamento. Segundo o levantamento, “cerca de 30% da viscose é proveniente de árvores de florestas nativas e ameaçadas de extinção, incluindo a Amazônia”.

O gráfico abaixo mostra o ranqueamento qualitativo das fibras mais utilizadas na indústria têxtil — algodão, poliéster e viscose — em relação aos impactos ambientais associados



## Ranqueamento do impacto ambiental de fibras têxteis

Fonte: INSTITUTO MODEFICA

## 2.2 IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS DECORRENTES DA PRODUÇÃO TÊXTIL E DE VESTUÁRIO

Os impactos ambientais negativos provocados pela indústria têxtil/vestuário, estão presentes em todas as fases de produção como fiação, tecelagem, beneficiamento, confecção de vestuário. Os insumos utilizados no processo de produção poluem a água, o ar e o solo, o calor e energia necessários sobrecarregam o meio ambiente. Há impactos relacionados com a principal matéria-prima que é o algodão - etapas de plantio e também relacionados ao descarte dos resíduos da produção.

- **Água:** é um dos elementos básicos para o processo de produção da indústria têxtil, principalmente nas etapas de beneficiamento da malha de algodão, onde ocorre o tingimento. Os corantes - que tem em sua composição diversos

elementos como ácidos, sólidos solúveis e compostos tóxicos, podem contaminar os recursos hídricos.

A água é utilizada também nos processos de lavagem, transferência de calor, aquecimento ou resfriamento.

**A indústria têxtil é uma das maiores consumidoras de água, se comparada aos diferentes setores industriais e uma das maiores geradoras de efluentes líquidos.** Sabe-se que cerca de 150 litros de água são necessários para produção de um quilo de tecido, sendo que, desse volume, 88% são descartados como efluentes líquidos e 12% são perdidos por evaporação (LEÃO *et al.*, 2002).

- **Ar:** devido à queima de óleos e lenhas nas caldeiras que liberam dióxido de enxofre e gás carbônico, gerando respectivamente chuva ácida e efeito estufa. Os aerodispersóides - que são partículas de algodão - e outros materiais particulados podem afetar também a saúde dos trabalhadores do setor.
- **Solo:** infiltração de água contaminada e resíduos sólidos.
- **Calor e energia:** na etapa de fiação do algodão existe a necessidade de calor intenso resultando em alto consumo de energia elétrica nas etapas produtivas com os maquinários e uso de sistemas de condicionamento artificial do ar. O calor também participa do processo industrial através da geração de vapor nas casas de caldeiras. Na etapa de beneficiamento da malha é necessário fazer uso de exaustores que eliminam os gases nocivos, aumentando também o consumo de energia.
- **Resíduos sólidos:** Os resíduos sólidos produzidos pela indústria têxtil são um problema, visto que muitos destes resíduos não podem ser reciclados ou não há um programa específico para isso. Eles podem se originar no início da etapa produção, como no descaroçamento do algodão; na fabricação - fios e restos de tecidos resultantes da produção, ou dos produtos que já foram

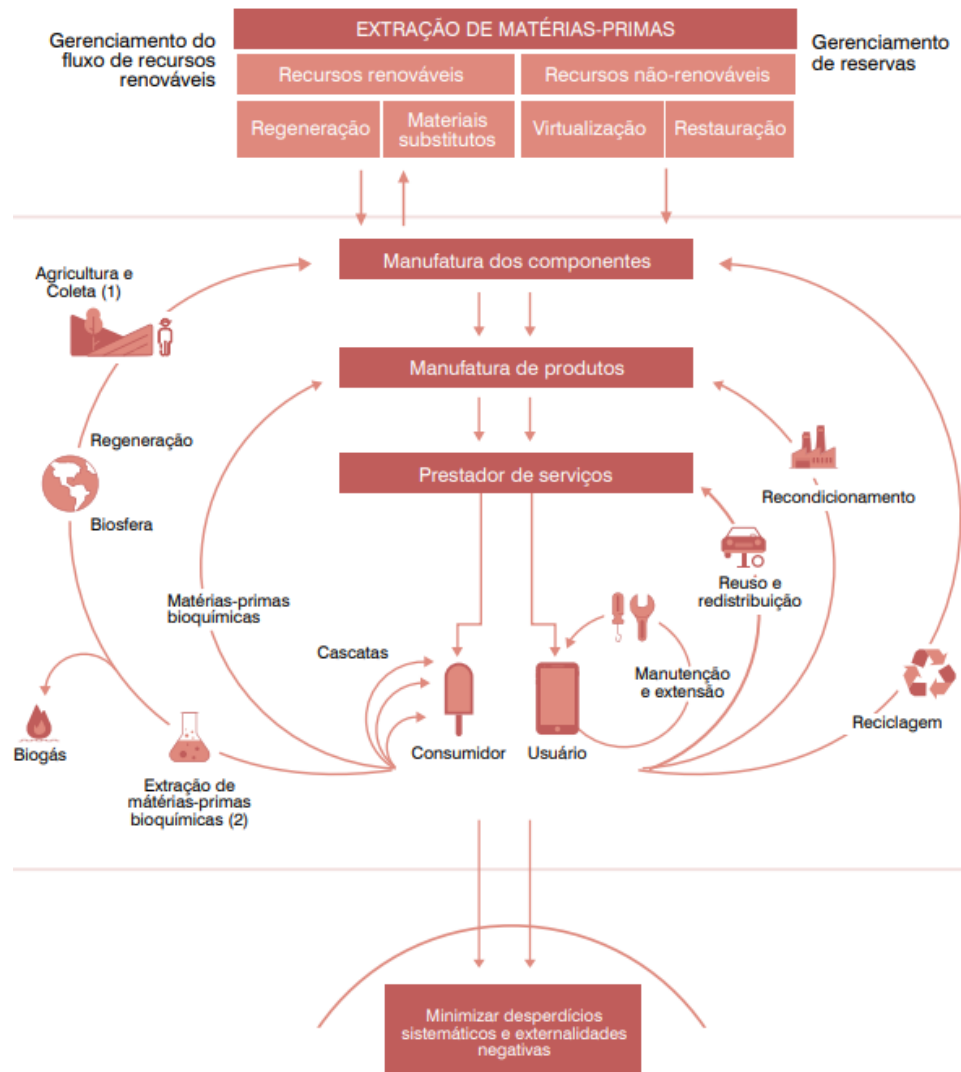
comercializados, utilizados e que não tem nenhum programa de descarte ou reciclagem específicos.

- **Algodão** (uma das principais matérias-primas): ampla utilização de agrotóxicos como pesticidas, inseticidas e fungicidas e processos de adubação química artificial e sintética.

## 2.3 ECONOMIA CIRCULAR

O método de desenvolvimento circular ou economia circular vem como proposta divergente ao método usual linear. A proposta desenvolvida pela Confederação Nacional da Indústria, ilustra e redige num documento chamado Economia Circular - Oportunidades e Desafios para a Indústria Brasileira. Onde foi proposto o seguinte fluxograma:

Figura XX - Economia Circular - 3 princípios.



Fonte: Adaptado de Ellen MacArthur Foundation (2013).

Onde no princípio 01, se preserva e aumenta o capital natural controlando a utilização de recursos optando pelos mais renováveis. Onde como palavras chaves temos a permuta, a virtualização e a regeneração.

Já o princípio 02, visa-se a otimização dos recursos, promovendo a circulação dos produtos, componentes e materiais em seu nível máximo de utilidade em seus ciclos. São palavras chaves: regenerar, compartilhar, otimizar e retornar.

E finalmente no princípio 03, melhora-se a efetividade da cadeia como um todo, identificando e entendendo suas características negativas e aplicando todos os princípios.

Para sua aplicação é necessário ter pontos de base como Educação, Políticas Públicas e Infraestrutura.

Educação: tem um papel fundamental não somente com os conhecimentos e as habilidades técnicas e gerenciais, mas também com a mudança de visão, atitudes e valores, baseada em aprendizagem ativa e colaborativa, para desenvolvimento das novas competências essenciais para construção do modelo mental alinhado à lógica da Economia Circular.

Políticas públicas: em termos macroeconômicos, devem incentivar os ciclos reversos e a inovação em design e modelos de negócio circulares. Algumas possibilidades poderiam envolver a redução da tributação sobre o uso de recursos secundários, fontes renováveis, insumos puros e trabalho. Já existem bons exemplos da Comissão Europeia, como é o caso do plano de ação da União Europeia, que inclui medidas que abrangem desde a concepção de produtos, processos de produção, consumo, gestão de resíduos, matérias-primas secundárias, reutilização da água, entre outros, além de dispor sobre como será realizado o monitoramento dos avanços em direção à Economia Circular<sup>21</sup> (EUROPEAN COMMISSION, 2015).

Infraestrutura: é o desenvolvimento de um conjunto de elementos que possibilitem a realização das atividades da Economia Circular, como estrutura para logística reversa e saneamento básico. Tecnologias e inovação: atualmente apresenta papel crucial nas mudanças do mundo industrial e da sociedade, com destaque para Internet, Automação Industrial, Inteligência Artificial, culminando com a Revolução 4.0 nas indústrias. A tecnologia permite inovações disruptivas desde o nível do modelo de negócio e gestão da cadeia de valor até soluções em termos operacionais, como a reciclagem. Em modelos de negócio, como Virtualização e Compartilhamento, a tecnologia é essencial por permitir a entrega e o compartilhamento do valor, respectivamente, além de acesso a informações, como a rastreabilidade de materiais ao longo de múltiplos ciclos de uso.

## **2.4 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

A Lei nº 12.305/10 instituiu no Brasil a **Política Nacional de Resíduos Sólidos** – PNRS que determina diretrizes com relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos para todos os responsáveis direta ou indiretamente pela sua geração, sejam pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, e com isso tomem medidas para a

destinação ambientalmente adequadas dos mesmos que podem ser: a reutilização, a reciclagem, o reaproveitamento, entre outros.

- Objetivos

Através desta legislação o país impõe transparência em ações diante do constante aumento do consumo e, ao mesmo tempo, do crescimento da geração de lixo onde verifica-se um grande potencial desperdiçado, já que muitos resíduos descartados poderiam ser reciclados ou reaproveitados, poupando recursos naturais, financeiros entre outros, que trazem algum tipo de desequilíbrio e exigem dos municípios a constante preocupação e aplicação de recursos para ampliar o espaço destinado aos aterros sanitários.

A referida lei se aplica a todos os tipos de resíduos, sejam eles de origem industrial, doméstica, da área de saúde ou eletroeletrônicos, e determina que a gestão engloba todos os envolvidos na cadeia de geração de resíduos sólidos.

"A Lei 12.403/2.010 estabelece em seu Art. 7º que os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos são:

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;

VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;

VII - gestão integrada de resíduos sólidos;

VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com



adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:

a) produtos reciclados e recicláveis;

b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável".

- A quem atinge?

"Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas "e", "f", "g" e "k" do inciso I do art. 13;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Parágrafo único. Observado o disposto no Capítulo IV deste Título, serão estabelecidas por regulamento exigências específicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos perigosos”.

## 2.5 A EMPRESA PARCEIRA DO PROJETO

A Adunare é uma empresa do segmento de vestuário que atua há mais de 20 anos produzindo e distribuindo para venda itens a partir de malhas compressivas como modeladores e peças voltadas ao atendimento de recuperação pós-cirúrgico, também peças de lingerie e itens de vestuário para quem pratica atividades físicas ou academia. A fábrica está localizada em Curitiba mas também possui diversas lojas em Curitiba, Londrina, Maringá, Ponta Grossa, no estado do Paraná, bem como em Joinville e Florianópolis no estado de Santa Catarina.

Figura 1 – Loja em Curitiba



Fonte: Notas de Aula

### Identificação dos resíduos da Adunare

Os itens de vestuário produzidos pela Adunare têm como principais fontes de tecidos a poliamida e o elastano, com isso também constituem os principais resíduos têxteis gerados do processo produtivo.

Figura 2 – Produto de Vestuário – Modelador Feminino



Fonte: Site Adunare

Figura 3 – Resíduos têxteis gerados pelo processo produtivo



Fonte: Visita técnica à Adunare

A poliamida com elastano é a matéria-prima principal das peças de vestuário que tem boa representatividade do catálogo de produtos ofertado pela Adunare. São fibras de origem sintética que formam tecidos que oferecem alta compressão, com isso são resistentes e tem como objetivo modelar e oferecer sustentação. As peças produzidas a partir destes tecidos redesenham a silhueta dos usuários, são voltadas ao atendimento ao tratamento médico bem como à demanda por melhor estética corporal. O índice de perda no corte das peças produzidas a partir da poliamida com elastano é em média de 20% a 25% da peça original, dado este estimado pela própria indústria.

A poliamida é utilizada na fabricação de peças para uso em academia, cuja perda não foi estimada pela indústria, mas configura em um dos principais itens geradores de resíduos descartados atualmente no processo produtivo.

### **Impacto Ambiental Negativo: Poliamida e Elastano**

As principais fontes de tecidos da Adunare, a poliamida e o elastano, constituem fibras têxteis derivadas de combustíveis fósseis, que são o petróleo ou gás natural, recursos não renováveis que levam milhões de anos para se formar. Durante o processo de lavagem dos tecidos, fibras se desprendem dos mesmos na forma de microplásticos e vão se depositar no solo, na atmosfera, através da liberação nas redes de esgoto chegam até os rios e oceanos, contaminando os recursos hídricos que são utilizados para o abastecimento humano; se depositam em animais e também no organismo humano, prejudicando todo ecossistema, o que é agravado considerando que não são materiais biodegradáveis.

A fabricação de elastano tem como passo anterior a produção do poliuretano, que é cancerígeno e causa problemas de saúde devastadores. O processo de produção dos insumos de tecidos da Adunare demanda alto consumo de energia e produz gases do efeito estufa.

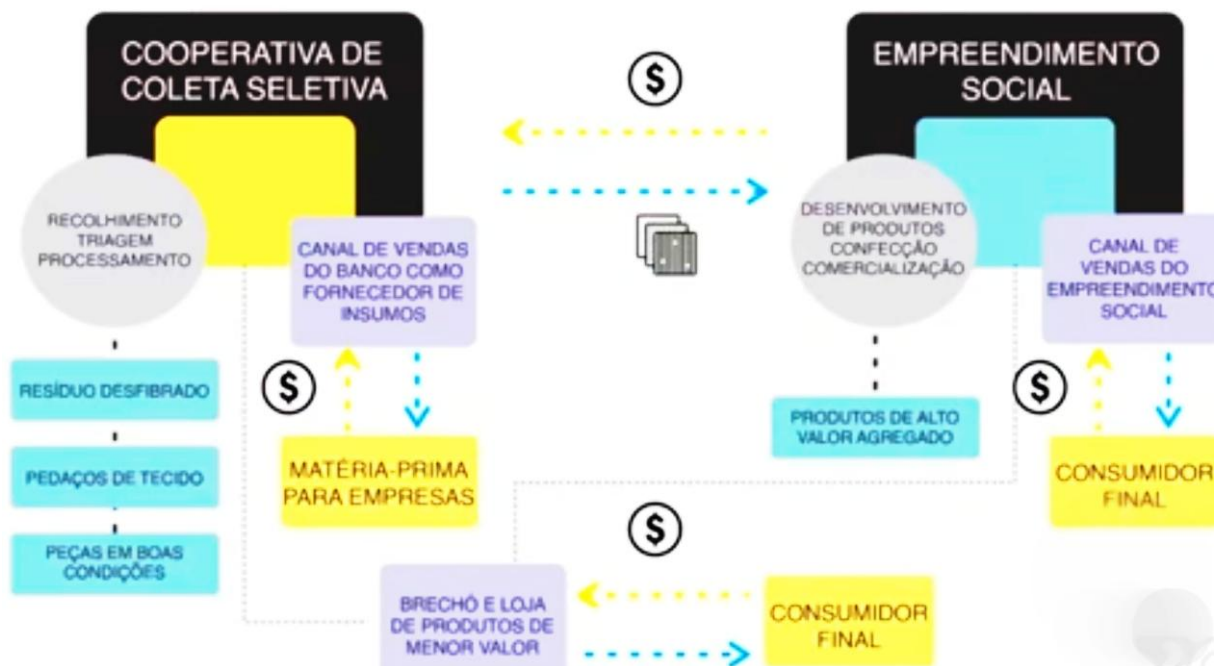
## **3 A DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS EM CURITIBA**

### **3.1 Política de destinação de resíduos têxteis em Curitiba .**

Em Curitiba, não há um projeto coeso para isso, há alguns ecopontos de coleta de material sólido, porém não tendo como objetivo o material têxtil, que ainda é um grande problema para a região e um desafio.

Com tudo, há empresas como já citadas aqui que de forma autônoma conseguem a destinação correta para os resíduos, fazendo de maneira efetiva a sua reciclagem.

A destinação deveria ser feita conforme organograma abaixo, indicando o caminho a ser percorrido pelo resíduo até o seu destino final.



## 4 INICIATIVAS EMPRESARIAIS SIMILARES QUE DISCUTEM A QUESTÃO E APLICAÇÃO DAS POLÍTICAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 4.1 Políticas de gestão de resíduos sólidos no cenário internacional

#### Estados Unidos

A lei de resíduos sólidos nos EUA passou por muitas mudanças e complementações. A princípio a lei instituída em 1965 garantia o uso adequado de aterros sanitários e lixões com o objetivo de estender sua vida útil, equacionando o problema do volume crescente de resíduos gerados. Em 1976 a Lei de Conservação e Recuperação (Resource Conservation and Recovery Act - RCRA) trouxe premissas como proteger a saúde humana e o meio ambiente dos perigos oriundos da disposição de resíduos no solo; momento também em que se começa a tratar de princípios como: redução e disposição adequada dos resíduos. Em 1980 a Lei de Responsabilidade, Compensação e Resposta Ambiental (Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act - CERCLA) foi criada, junto com ela um programa de descontaminação de sítios, para financiar o programa o teve origem o superfundo, mantido pela adoção do princípio do poluidor pagador.

Em 1990 a Lei de Prevenção da Poluição (Pollution Prevention Act), onde se trata pela primeira vez da redução na fonte geradora e a valorização dos resíduos não evitáveis. Assim como na lei brasileira, diferente da alemã, a disposição final dos resíduos também é um princípio e a responsabilidade dos fabricantes também é subjetiva (JURAS, 2005).

## **Alemanha**

Na Alemanha, a primeira legislação ambiental foi promulgada em 1969 (Pinho, 2011). Porém, segundo a Agência Federal do Meio Ambiente Alemã (em alemão, Umweltbundesamt), a primeira legislação nacional específica sobre resíduos só foi outorgada no dia 7 de junho de 1972, conhecida como a Lei de Descarte de Resíduos (em alemão, Abfallbeseitigungsgesetz – AbfG) (UBA, 2016). A assinatura dessa lei ocorreu em meio a um cenário de crise. Com o fim da Segunda Guerra, em 1945, a Alemanha estava quase em colapso. O país foi dividido em duas áreas separadas, a Alemanha Oriental, que era controlada pelo Bloco Soviético comunista, e a Alemanha Ocidental, controlada pela Europa capitalista. Os alemães viveram sob tal divisão durante todo período pós-Segunda Guerra e durante a Guerra Fria (1947-1991). As relações entre as duas Alemanhas não eram muito boas, até surgir uma política de aproximação nos anos 1970. Com essa reaproximação, foi possível a assinatura da AbfG, que passou a vigorar nas duas Alemanhas (Fulbrook, 2004). Em 2012 a KrW/AbfG, legislação voltada à gestão de resíduos, foi alterada. A razão para essa alteração foi uma nova diretiva de resíduos da UE. Isso forçou muitas correções no texto por conta de novas definições. Com isso, passou a ser denominada KrWG, hoje é o regulamento central da legislação sobre resíduos em vigor na Alemanha (UBA, 2016).

Segundo KrWG (2012a), o objetivo da Lei de Reciclagem é fortalecer a economia circular para promover a conservação dos recursos naturais e a proteção da saúde humana e do meio ambiente na geração e gestão de resíduos, além de assegurar a reciclagem e promover a valorização de recursos naturais evitando o desperdício. Com essas e outras regulações, hoje a legislação alemã é uma das mais completas na gestão de resíduos sólidos. A KrWG (2012b) define o resíduo como todas as substâncias ou objetos de que o seu proprietário se desfaz ou tem a

intenção de se desfazer ou rejeitar. O proprietário deve descartar essas substâncias ou objetos caso eles deixem de ser utilizados de acordo com o seu fim original.

### **Comparativo com a política brasileira**

Alemanha e Brasil contam com uma legislação sólida que se executada de acordo com seus princípios é suficientemente capaz de resolver a questão dos resíduos sólidos; já visto os resultados alcançados pela Alemanha. Quando comparada a lei alemã, a lei brasileira apresenta falhas, muitas vezes compartilhadas com a lei dos EUA, como o princípio do poluidor pagador que adota a punição em detrimento da prevenção.

A lei dos EUA pode ser considerada a menos eficaz quanto a equacionar o problema dos resíduos sólidos, visto que, ainda prioriza o tratamento sintomático em lugar da prevenção. Por mais que os EUA sejam uma das maiores potências econômicas atuais, esse também é um dos países mais geradores de resíduos sólidos, ocupando o terceiro lugar no cenário mundial, seguido pelo Brasil, em quarto lugar. Esse fato salienta a importância da aplicação e efetivação das políticas de gerenciamento de resíduos, pois só através da prevenção e promulgação da reciclagem é que se chega em uma sociedade sustentável.

## **5 PROPOSTAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS TÊXTEIS**

Segue abaixo uma relação de ações propostas para auxiliar a Adunare, empresa do segmento têxtil, com possibilidades para estudo e aplicação para o reuso ou destinação dos resíduos gerados:

### **Reutilização do resíduo**

A empresa pode antes de tudo avaliar a possibilidade de reutilizar o resíduo gerado dentro do próprio processo produtivo, como uma alternativa para obter lucro através de uma peça feita a partir das sobras, ou seja, avaliar a possibilidade de criação de produtos alternativos onde possam ser encaixadas as sobras;

### **Banco de tecidos**

Reinsere o resíduo como matéria-prima para revalorização do material em um **banco de tecidos**, onde estão reunidos tanto os fornecedores de sobras têxteis como: confecções, ateliês, tecelagens, etc, bem como pessoas ou empresas interessadas em sobras como artesãos, o qual podem transformar o material para confecção de peças, brinquedos, bijuterias, lembranças e objetos de decoração, valorizando o empreendimento manual e artesanal.

Abaixo segue uma sugestão de empreendimento que promove a recirculação, recolocando este resíduo de sobras no mercado através de um sistema de troca e venda, onde a moeda de troca é o tecido. Uma das lojas se chama Farrapo Upcycling Couture, e está localizada na mesma cidade da Adunare: Alameda Júlia da Costa, 102, no bairro São Francisco, Curitiba/PR.

O reprocessamento e transformação dos resíduos podem ser promovidos junto aos bancos de tecidos ou mesmo diretamente através da busca e identificação de empresas voltadas às ações de reciclagem que processam novamente os resíduos têxteis para transformá-los em novos produtos. Além de artesãos existem outros segmentos que utilizam resíduos têxteis em seus processos e caberia a aplicação de resíduos da Adunare como: fabricantes de artigos esportivos, que produzem sacos de pancadas entre outros produtos que precisam ser preenchidos com tecidos de maior resistência em função de sua aplicabilidade e que têm interesse em tecidos descartados; empresas que produzem bancos para o setor automobilístico, almofadas, ursos de pelúcia, entre outros itens.

A JF Fibras é uma das maiores beneficiadoras de resíduos têxteis no Brasil, suas unidades estão localizadas no Estado de São Paulo, é uma empresa que após a reciclagem dos resíduos oferece aos parceiros de negócios um Certificado de Destinação de Resíduos, que é um documento que garante o descarte correto e a ação efetiva no sentido de preservação do meio ambiente. Além de comprovar a idoneidade do serviço prestado configura um tipo de empresa com boa indicação de parceria para uma cadeia de destinação e aproveitamento de resíduos.

### **Venda dos resíduos**

A venda dos resíduos é uma alternativa que pode ser feita de forma gratuita através de algumas plataformas que também reúnem empresas interessadas em



definir um destino, bem como algumas cuja atividade dependem de uma diversidade de itens em pequenas ofertas que são também partes interessadas.

## **Doação**

Também podem ser identificadas comunidades que têm interesse nos resíduos da Adunare para que possam avaliar a possibilidade de doação dos resíduos, ou mesmo ONGs que atuam junto às comunidades para utilizar as doações de tecidos para criar artesanatos e vendê-los como fonte de renda extra.

## **Desenvolvimento junto à Indústria de Concreto do resíduo têxtil como agregado**

As adições de materiais ao concreto é um recurso utilizado para se desenvolver um bom concreto. No universo de agregados já aplicados na elaboração do concreto já são utilizados vários tipos de fibras, e ainda assim cada vez mais se amplia novas adições na medida de que se conferem seu ganho de desempenho e redução de custo de produção, considerando que alguns insumos se tornam escassos e, ao mesmo tempo, as indústrias procuram produtos substitutivos para a aplicação na construção civil.

Atualmente são utilizados vários tipos de fibras, como: polipropileno, aço, vidro, nylon, poliéster, carbono, sintética, celulose, amianto, sisal e fibras vegetais, as quais são fabricadas em diversos materiais, diâmetros e comprimentos e podem ser usadas praticamente em qualquer tipo de concreto, também combinadas entre si, para atender finalidades diferentes de forma simultânea. Este tipo de adição funciona como um reforço para melhorar uma característica que o concreto já tem ou para alterar alguma propriedade, por exemplo, para reduzir o efeito de retração. A fibra produzida a partir da desfibrilação do resíduo têxtil da Adunare, ainda mais considerando tecido de alta resistência, pode contribuir para o melhoramento do concreto, item da construção civil ao qual também é exigido alta resistência contribuindo com testes e estudos para conferir os ganhos neste segmento com ações através das concreteiras e indústrias que atuam com este insumo no mercado, procurando identificar qual a dosagem ideal, para agregar ganhos para o produto final.

Segundo divulgado pela Itambé Cimentos existem hoje vários tipos de fibras utilizadas neste segmento para o desenvolvimento de concreto:

Figura 04 – Tipos de Fibras Aplicadas ao Concreto



Fonte: Cimento Itambé

A tecnologia está sempre evoluindo e dentro deste contexto já existe o concreto têxtil, conceito que surgiu na Alemanha, uma parceria entre a Universidade de Dresden e o Instituto de Indústria Têxtil Saxon de Chemnitz, onde foi feita a substituição das armaduras de aço por um tipo de fibra de vidro para o reforço estrutural, são finíssimos filamentos de vidro com resina poliéster. Trata-se de um material mais leve, já que substitui parte das armaduras e também fica livre de corrosão, com isso é considerado um concreto de maior durabilidade e resistência.

É um material que pode ser moldado de maneira diferente oferecendo flexibilidade ao projeto, além de oferecer ganhos de sustentabilidade, por ser material que promove menores emissões de CO<sub>2</sub>. Empresas utilizam desta matéria-prima para a produção de painéis para fachadas, reforço e reparo de estruturas construídas, entre outros. Segue abaixo a primeira obra executada em concreto têxtil na Alemanha, na cidade de Albstadt, trata-se de uma passarela com 100 m de comprimento:

Figura 05 – Passarela em Concreto Têxtil em Albstadt - Alemanha



Fonte: Revista Construa

Em Curitiba, dentro da UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) existe um Escritório Verde aberto para que profissionais possam realizar experimentos práticos de ideias e materiais sustentáveis, coordenado por Eloy Casagrande, professor da UTFPR e Ph.D. em engenharia de Recursos Minerais e Meio Ambiente, trata-se de uma possibilidade de parceria para desenvolvimento de produto voltado para a construção civil.

### **Desenvolvimento de Plano de Ação conjunto ao Fornecedor de Insumo**

Um dos principais fornecedores de tecidos para a Adunare é a Rhodia da Solvay Group e como medida para redução do impacto ambiental é imprescindível que ambas as empresas desenvolvam um plano de ação conjunto considerando que atuam na mesma cadeia que envolve ao final do processo a produção de resíduos têxteis.

A Adunare absorve em seu processo atual de produção a poliamida considerada convencional, mas no mercado fornecedor já existe também a poliamida biodegradável, patenteada como Amni Soul Eco. A poliamida biodegradável é um fio desenvolvido para gerar menor impacto ambiental em todo o seu ciclo de vida, este foi desenvolvido com aditivos para acelerar a sua decomposição em aterros sanitários e também reduzir o impacto dos microplásticos gerados a partir do processo de lavagem da roupa. Esta fórmula de poliamida promove uma decomposição acelerada em até 10 vezes mais rápido do que uma fibra sintética comum, ou seja, diminui desta forma o acúmulo de resíduo têxtil pois representa menos tempo no planeta.

## **Desenvolvimento de Ações Voltadas para o Mercado Consumidor**

A Adunare pode promover um plano de ações que promovam as iniciativas da empresa e ao mesmo tempo promovam novo olhar também do mercado consumidor com relação à melhor destinação das peças em desuso, indicando através das etiquetas ou mesmo das embalagens dos produtos que a empresa atua para redução do impacto ambiental indicando a este público uma ou mais possibilidades para o melhor descarte das peças. Este tipo de iniciativa já vem sendo empregada por lojas populares e conhecidas como:

C&A: através do Movimento Reciclo indica pontos de coleta para peças de roupas em qualquer condição;

Renner: através do programa Ecoestilo indica pontos de coleta para receber as peças destinadas à doação ou reciclagem, entre outros.

## **Desenvolvimento de Projetos para Engajamento dos Empregados**

Para a empresa cumprir com o que determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos, do Ministério do Meio Ambiente, ela terá de utilizar a educação ambiental como um instrumento para o engajamento dos seus empregados para resolver a demanda por ações associados aos resíduos gerados do seu processo de produção, desde a geração, separação e classificação, até a destinação final.

Para isso, ela terá de criar e divulgar uma identidade associada a ações sustentáveis também dentro da empresa, onde ela terá de conscientizar os empregados da importância de ações que correspondem em menor impacto ao meio ambiente que atingem à comunidade e à ela mesma. Ações informativas que possam chamar a atenção de todos e despertar a preocupação dos colaboradores em relação ao meio ambiente informando a todos sobre a importância da redução da geração de resíduos no processo, da classificação e separação dos resíduos gerados, deixando clara a importância e o valor da participação de cada um para que a ação conjunta gere o resultado esperado. Através desse processo serão construídos dentro da empresa valores sociais e atitudes voltadas para a redução do impacto ambiental e contribuição com a natureza.

Seguem sugestões de ações simples: criação de campanhas e materiais de divulgação, como folhetos e cartazes; disponibilizar vasilhames identificados para a correta classificação e separação do resíduo gerado para uma destinação planejada. Com isso é preciso também definir metas e indicadores de controle para os objetivos de gestão da geração de resíduos, até a premiação interna como estímulo de ação que desperte o interesse e a valorização de iniciativas que colaborem para o programa dar certo.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base nos dados apresentados, problemas e soluções apresentados neste trabalho, concorrente das ideias apresentadas pode-se concluir que, há um déficit na promulgação da prevenção na geração de resíduos sólidos exacerbados, como também há uma falta de incentivo para a comunidade de catadores e recicladores de pequenas comunidades. Considerando essas ideias poderia ser alterado o cenário prejudicial que se encontra a indústria brasileira.

O papel da empresa que gera resíduos têxteis é conscientizar o seu público investidor e fazer com que esses mesmos entendam a necessidade do descarte correto e tenham práticas sustentáveis em seu cotidiano, além de proporcionar insumos que façam parte de um politicamente correto e gerem cada vez menos descarte destes insumos.

## REFERÊNCIAS

ABIT – Associação Brasileira da Indústria Têxtil. Disponível em: <<http://www.abit.org.br>>. Acesso em 12 de set. de 2022.

**AS POLÍTICAS PÚBLICAS E OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA ALEMANHA E NO BRASIL.** Iveltyma Roosemalen, Passos Ibiapina, Talyta Eduardo Oliveira, Áurio Lúcio Leocádio. (2022).

Banco de tecido. Disponível em:<<https://bancodetecido.com.br/quem-somos/>>  
Acesso em: 10 de out. de 2.022;

Cia Hering. **Relatório de Sustentabilidade de 2021.** Relatório de cunho próprio da empresa disponível em: <https://ciahering.com.br/moda-sustentavel> Acesso em: 13 de set. 2022

**ESTUDO COMPARATIVO DA LEI 12.305/2010 COM AS LEIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REPÚBLICA FEDERAL DA ALEMANHA E DOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA.** Carlos Roberto de Sousa Costa, Neimar Freitas Duarte, Carlos Fernando Lemos. (2015).

FLETCHER, Kate.; GROSE, Lynda. **Moda & Sustentabilidade:** design para mudança. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011.

GWILT, A. **Moda sustentável:** um guia prático. São Paulo: Gustavo Gili, 2014.

KAZAKIAN, Thierry. (org). **Haverá a idade das coisas leves:** design e desenvolvimento sustentável. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005.

LEE, Matilda. **Eco chic:** o guia de moda ética para a consumidora consciente. São Paulo: Larousse do Brasil, 2009.

Lei 12.305:2.010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em:<[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em:12 de set. de 2022.

MANZINI, Ezio. **Design para inovação social e sustentabilidade:** comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais. Rio de Janeiro: E-papers, 2008.

MATHARU, Gurmit. **O que é design de moda?** Porto Alegre: Bookman, 2011.

Mercado de resíduos. Disponível em:<<https://www.vgresiduos.com.br/mercado-de-residuos/>>. Acesso em: 13 de out. de 2.022;

**Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Presidência da República do Brasil;  
Subchefia para Assuntos Jurídicos

Disponível em <

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)> Acesso em:  
21 Abr 2022.

SALCEDO, Elena. **Moda ética para um futuro sustentável.** Editorial Gustavo Gilli:  
Barcelona, 2014.

Santos, S. **Impacto ambiental causado pela indústria têxtil.** Engenharia de  
Produção e Sistemas. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.  
Florianópolis, SC. 1997. Disponível em:

<[https://abepro.org.br/biblioteca/ENECEP1997\\_T6410.PDF](https://abepro.org.br/biblioteca/ENECEP1997_T6410.PDF)>

Acesso em: 12 de set. 2022.

Sindicato da Indústria Têxtil do Distrito Federal. **A química das fibras têxteis.**

Disponível em:

<<http://www.sindicatodaindustria.com.br/noticias/2014/11/72,52193/a-quimica-das-fibras-texteis.html>>. Acesso em: 13 de out. de 2022;

Sato, I. H. F. **Estudo sobre a Reciclagem de fibras têxteis.** Trabalho de conclusão  
de curso. Curso de Engenharia de Materiais. Universidade Federal de São Carlos,  
São Paulo. 2021. Disponível em:

<<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/15816/lan%20Hideyuki%20Fujitani%20Sato.pdf?sequence=1>> Acesso em: 01 de nov. de 2021.

Schmidt, M. **Economia circular aplicada a estoque de produtos acabados: estudo de caso em uma empresa de confecção de vestuário esportivo.** Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Blumenau, SC. 2019. Disponível em:

<[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/197316/TCCFinal\\_Michele.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/197316/TCCFinal_Michele.pdf?sequence=1&isAllowed=y)> Acesso em: 12 de set. de 2022.

Toniollo, M; Zancan, N. P.; Wust, C. **Indústria têxtil: sustentabilidade, impactos e minimização.** Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Porto Alegre, RS. 2015. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/V-029.pdf>> Acesso em: 12 de set. 2022.

Zanfer, G. **O modelo Fast Fashion de produção de vestuário causa danos ambientais e trabalho escravo.** Jornal da USP no ar, 1ª ed. São Paulo, 2021.

Disponível em:

<<https://jornal.usp.br/atualidades/o-modelo-fast-fashion-de-producao-de-vestuario-causa-danos-ambientais-e-trabalho-escravo/>> Acesso em: 01 de nov. de 2021.

## **APÊNDICES**

Tanto os Apêndices quanto os Anexos são materiais complementares com o objetivo de esclarecer, ilustrar, complementar ou aperfeiçoar o trabalho. Os Apêndices são os documentos elaborados pelos próprios autores do trabalho, tais como formulários, questionários, roteiros etc

## **ANEXOS**

Os Anexos são textos ou materiais ilustrativos que não foram elaborados pelos autores do trabalho, tais como leis, reportagens, fichas técnicas etc.