

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

HELAINÉ BADIA COSTA

DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DA PLATAFORMA DIGITAL *MOPPET*
PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS TÊXTEIS DA INDÚSTRIA DE
CONFECÇÃO

CURITIBA

2023

HELAINÉ BADIÁ COSTA

DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DA PLATAFORMA DIGITAL *MOPPET*
PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS TÊXTEIS DA INDÚSTRIA DE
CONFECÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Meio Ambiente Urbano e Industrial, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR), em parceria com a Universidade de Stuttgart e o Sistema Nacional de Aprendizagem Industrial do Paraná (SENAI), como requisito à obtenção do título de Mestre em Meio Ambiente Urbano e Industrial.

Orientadora: Profa. Dra. Arislete Dantas de Aquino

CURITIBA

2023

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Costa, Helaine Badia

Desenvolvimento e implementação da plataforma digital MOPPET para o gerenciamento de resíduos têxteis da indústria de confecção / Helaine Badia Costa. – Curitiba, 2023.

1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente Urbano e Industrial.

Orientador: Arislete Dantas de Aquino

1. Resíduos industriais. 2. Indústria têxtil. 3. Reciclagem. 4. Vestuário - Indústria. I. Universidade Federal do Paraná. II. Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente Urbano e Industrial. III. Aquino, Arislete Dantas de. IV. Título.

Bibliotecário: Elias Barbosa da Silva CRB-9/1894

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação MEIO AMBIENTE URBANO E INDUSTRIAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **HELAINÉ BADIÁ COSTA** intitulada: **DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DA PLATAFORMA DIGITAL MOPPET PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS TÊXTEIS DA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO**, sob orientação da Profa. Dra. ARISLETE DANTAS DE AQUINO, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 22 de Setembro de 2023.

Assinatura Eletrônica

17/10/2023 12:08:15.0

ARISLETE DANTAS DE AQUINO

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

17/10/2023 11:59:37.0

DANNIELE MIRANDA BACILA

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

20/10/2023 09:22:46.0

TARCIS PRADO JUNIOR

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE TUIUTI DO PARANÁ)

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, por me tornarem uma pessoa determinada para alcançar essa vitória.

Aos meus filhos Maria Victoria, pela paciência e apoio, e João Cesar, por ter acreditado nos meus sonhos e planejado comigo essa conquista.

À minha orientadora, Professora Arislete Dantas de Aquino, pelo apoio; à professora Monica Beatriz Kolicheski, pelas sugestões e incentivo, e ao professor Arno Paulo Schmitz, pelas contribuições.

Ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente Urbano e Industrial da Universidade Federal do Paraná e a todos os colegas, amigos e professores que contribuíram para a realização deste trabalho. Em especial à minha amiga Fernanda Santos Gentil, pelo apoio e incentivo.

Às indústrias de confecção de Curitiba/PR que contribuíram com este trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente Urbano e Industrial, por ter me proporcionado conhecimento técnico e científico, crescimento e superação, tornando-me uma pessoa mais preparada para a vida e para a defesa do meio ambiente.

RESUMO

A indústria de confecção ocupa o quarto lugar entre as demais áreas da indústria têxtil brasileira. Com isso, toneladas de resíduos são gerados e descartados diariamente em diversos centros industriais em todo o Brasil. Porém, o descarte inadequado de resíduos têxteis, na indústria de confecção, ocasiona impactos ambientais, tais como a sobrecarga dos aterros sanitários e a contaminação do solo e da água. Ademais, os prejuízos têm se agravado devido ao crescente aumento do volume gerado nas indústrias da área de confecção. Diante desse contexto, faz-se necessária a criação de negócios que oportunizem a circularidade destes resíduos para que sejam inseridos em novos ciclos produtivos, contribuindo, assim, para a economia circular. Por isso, o presente trabalho teve como objetivo a criação de uma plataforma digital denominada *MOPPET*, gratuita e de fácil acesso, que promove a doação e a comercialização de resíduos gerados por indústrias de confecção, contribuindo de forma eficaz para a busca de resíduos e para o seu reaproveitamento em outras áreas de produção têxtil. A partir de dados existentes na literatura e de pesquisas realizadas com indústrias de confecção, verificou-se que existem poucas alternativas, no presente, para a destinação e o reaproveitamento dos resíduos têxteis. As indústrias de confecção, ao disponibilizarem o compartilhamento dos resíduos por elas gerados, contribuem para minimizar o impacto ambiental causado na produção de matérias-primas, como fibras, fios e tecidos, além de repensar o uso dos resíduos têxteis como insumos em sua produção. Neste sentido, surgiu a necessidade do desenvolvimento e funcionamento de uma plataforma digital. Para o desenvolvimento da plataforma, utilizou-se a ferramenta digital de construção de site intitulada *WordPress*. Na cidade de Curitiba/PR existem atualmente 3.345 indústrias de confecção e, a partir da disponibilização da plataforma para estas indústrias, ocorreu a destinação de 431kg de resíduos têxteis durante o período estudado, o que contribuiu para a economia circular e a proteção ao meio ambiente, com a consequente redução no consumo de água pelos processos de destinação dos resíduos.

Palavras-chave: resíduos têxteis; plataforma digital de compartilhamento; economia circular; *upcycling*; meio ambiente.

ABSTRACT

The confection industry is the fourth largest in the Brazilian textile industry's areas. So, many tons of textile residue are daily generated and discarded in various industrial centers throughout the country. However, the inappropriate disposal of textile residue in the confection industry generates environmental damage, such as the overload of sanitary landfills and the contamination of soil and water. In addition, this has been aggravated by the increase in the production volume generated by the textile industry. Given this context, it is necessary to create businesses that provide opportunities for the circularity of residue to be inserted in new production cycles, contributing to the circular economy. To this end, this project aimed to create a platform called MOPPET, free of charge and easily accessible, that promotes the donation and acquisition of textile residue generated by confection facilities, contributing to the location of materials that can be reused by other garment industries. Literature review and research on confection facilities showed that there are few alternatives for disposal and reuse of textile residue. The confection facilities that come to share this residue will be contributing to the mitigation of the environmental damage caused by the production of raw materials, such as fiber, thread and cloth, as well as rethinking the usage of textile residue in their production cycles. To this end, it was necessary to develop and operate a digital platform. To create the platform, the digital website building tool called WordPress was used. In the city of Curitiba, there are 3.345 confection facilities, and providing their access to the platform promoted the destination of 431kg of textile residue, which contributed to the circular economy and the protection of the environment, with a resulting reduction of water consumption in the residue destination processes.

Keywords: textile residue; digital sharing platform; circular economy; upcycling; environment.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	- OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	19
FIGURA 2	- CLASSIFICAÇÃO DAS FIBRAS TÊXTEIS	21
FIGURA 3	- PRODUTO TÊXTIL CONFECCIONADO COM A TÉCNICA DE <i>UPCYCLING</i>	33
FIGURA 4	- <i>PLUGINS</i> PARA CONSTRUÇÃO DO <i>BACK-END</i>	53
FIGURA 5	- FLUXOGRAMA DA ESTRUTURA DA PLATAFORMA <i>MOPPET</i>	85
FIGURA 6	- LOGOMARCA DA PLATAFORMA <i>MOPPET</i>	87
FIGURA 7	- MODELO DE <i>CARD</i> DE OFERTA DE RESÍDUOS TÊXTEIS.....	89
FIGURA 8	- MODELO DE <i>CARD</i> DE BUSCA DE RESÍDUOS TÊXTEIS.....	90
FIGURA 9	- SEPARAÇÃO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS NO SETOR DE CORTE	94
FIGURA 10	- SEPARAÇÃO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS NO SETOR DE PRODUÇÃO	94
FIGURA 11	- PRODUTO TÊXTIL DE RESÍDUOS GERADOS E REAPROVEITADOS COM A TÉCNICA DE <i>UPCYCLING</i>	95
FIGURA 12	- ARMAZENAMENTO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS	95
FIGURA 13	- DADOS DE UTILIZAÇÃO PELOS USUÁRIOS DA PLATAFORMA <i>MOPPET</i>	97

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - EVOLUÇÃO DO CADASTRO DE USUÁRIOS NA PLATAFORMA <i>MOPPET</i>	97
GRÁFICO 2 - QUANTIDADE DE RESÍDUOS OFERTADOS EM RELAÇÃO À REGIONAL DOS BAIRROS DE CURITIBA/PR	99
GRÁFICO 3 - QUANTIDADE DE RESÍDUOS OFERTADOS EM RELAÇÃO AO PORTE DAS EMPRESAS	99
GRÁFICO 4 - QUANTIDADE DE RESÍDUOS BUSCADOS EM RELAÇÃO À REGIONAL DOS BAIRROS DE CURITIBA/PR	100

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	- ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DOS BAIROS DE CURITIBA/PR	47
TABELA 2	- PARTICIPAÇÃO DE EMPRESAS NA PESQUISA	50
TABELA 3	- ESCOLHA DE REQUISITOS PARA A CONSTRUÇÃO DA PLATAFORMA	51
TABELA 4	- DISTRIBUIÇÃO DE EMPRESAS DE CONFECÇÃO NAS REGIONAIS DE BAIROS DA CIDADE DE CURITIBA-PR	57
TABELA 5	- PORTE DAS EMPRESAS	58
TABELA 6	- TEMPO DE ATUAÇÃO DAS EMPRESAS NO MERCADO	58
TABELA 7	- NÚMERO DE COLABORADORES DAS EMPRESAS	59
TABELA 8	- PRODUTOS CONFECIONADOS PELAS EMPRESAS	60
TABELA 9	- COMPORTAMENTO DAS EMPRESAS COM O MEIO AMBIENTE	61
TABELA 10	- DESTINAÇÃO CORRETA DOS RESÍDUOS TÊXTEIS	61
TABELA 11	- CONCORDÂNCIA DO PGRS NAS EMPRESAS ESTUDADAS	62
TABELA 12	- MOTIVO DA AUSÊNCIA DO PGRS NAS EMPRESAS	63
TABELA 13	- CONCORDÂNCIA QUANTO A APLICAÇÃO DAS LEIS E NORMAS AMBIENTAIS	64
TABELA 14	- CONTROLE DE FREQUÊNCIA DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS TÊXTEIS NAS EMPRESAS	65
TABELA 15	- QUANTIDADE MÉDIA DIÁRIA DE RESÍDUOS TÊXTEIS GERADOS POR PORTE DAS EMPRESAS	65
TABELA 16	- TIPOS DE RESÍDUOS GERADOS	66
TABELA 17	- COR DOS RESÍDUOS GERADOS	67
TABELA 18	- BENEFICIAMENTO APLICADO AOS TECIDOS GERADORES DE RESÍDUOS	68
TABELA 19	- FREQUÊNCIA DE SEPARAÇÃO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS NAS RESÍDUOS EMPRESAS	68
TABELA 20	- FATORES QUE DIFICULTAM OU IMPEDEM A SEPARAÇÃO DOS TÊXTEIS	69
TABELA 21	- EXISTÊNCIA DE UM MÉTODO DE SEPARAÇÃO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS	70
TABELA 22	- ARMAZENAMENTO ADEQUADO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS	70
TABELA 23	- DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS PELAS EMPRESAS	71

TABELA 24 - FORMAS DE REMOÇÃO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS DOADOS, TROCADOS E VENDIDOS ENTRE AS EMPRESAS	72
TABELA 25 - DOCUMENTO DE COMPROVAÇÃO DA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS TÊXTEIS	73
TABELA 26 - FREQUÊNCIA DA DIVULGAÇÃO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS	73
TABELA 27 - MEIOS DE COMUNICAÇÃO PARA O ANÚNCIO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS.....	74
TABELA 28 - REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS NAS EMPRESAS	75
TABELA 29 - DESTINO FINAL DE PRODUTOS DE REAPROVEITAMENTO	75
TABELA 30 - FREQUÊNCIA DE BUSCA DOS RESÍDUOS TÊXTEIS	76
TABELA 31 - PORTE DAS EMPRESAS EM RELAÇÃO A QUANTIDADE MÉDIA DIÁRIA DE RESÍDUOS TÊXTEIS BUSCADOS	77
TABELA 32 - TIPOS DE RESÍDUOS QUE AS EMPRESAS BUSCAM	77
TABELA 33 - COR DOS TECIDOS QUE AS EMPRESAS BUSCAM	77
TABELA 34 - CANAIS UTILIZADOS PARA REALIZAR A BUSCA POR RESÍDUOS TÊXTEIS.....	78
TABELA 35 - TIPOS DE AQUISIÇÃO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS	78
TABELA 36 - DESLOCAMENTO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS DOADOS TROCADOS E COMPRADOS ENTRE AS EMPRESAS.....	79
TABELA 37 - CONFECÇÕES DE PRODUTOS PROVENIENTES DOS RESÍDUOS BUSCADOS PELAS EMPRESAS	79
TABELA 38 - IMPORTÂNCIA DE UMA PLATAFORMA DIGITAL	80
TABELA 39 - CONHECIMENTO E UTILIZAÇÃO DE PLATAFORMA DIGITAL	80
TABELA 40 - INTERESSE NA UTILIZAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL PARA CONEXÃO DE RESÍDUOS TÊXTEIS	81
TABELA 41 - SUGESTÕES PARA A CONSTRUÇÃO DA PLATAFORMA DIGITAL	82
TABELA 42 - CARGO DO RESPONSÁVEL PELOS DADOS DA PESQUISA.....	83
TABELA 43 - ESCOLHA DA TECNOLOGIA.....	84
TABELA 44 - PLATAFORMAS DIGITAIS DE RESÍDUOS TÊXTEIS	92
TABELA 45 - PORTE DAS EMPRESAS DAS VISITAS <i>IN LOCO</i>	93
TABELA 46 - REALIZAÇÃO DO CADASTRO NA PLATAFORMA APÓS A VISITA <i>IN LOCO</i>	96
TABELA 47 - RESÍDUOS COMPARTILHADOS PELA PLATAFORMA <i>MOPPET</i> ...	101

Lista de siglas

ABIT	- Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção
ABRAPA	- Associação Brasileira de Produtores de Algodão
ABREA	- Associação Brasileira dos Expostos ao Amianto
ABRELPE	- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ACP	- Associação Comercial do Paraná
APP	- Aplicativo
BNDES	- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CNAE	- Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CMS	- Sistema de Gestão de Conteúdos
CNI	- Confederação Nacional das Indústrias
CSS	- <i>Cascading Style Sheets</i>
DEMAIS	- Empresa de Médio e Grande Porte
DNS	- <i>Domain Name System</i>
EA	- Educação Ambiental
EC	- Economia Circular
EPP	- Empresa de Pequeno Porte
HTML	- <i>HyperText Markup Language</i>
HTTP	- <i>HyperText Transfer Protocol</i>
INMETRO	- Instituto Nacional De Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IP	- <i>Internet Protocol</i>
JS	- <i>JavaScript</i>
LGPD	- Lei Geral de Proteção de Dados
MASSDEP	- Departamento de Proteção Ambiental de Massachusetts
ME	- Microempresa
MEI	- Microempreendedor individual
MySQL	- <i>Structured Query Language</i>
NIC.br	- Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR
ODS	- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONG	- Organização Não Governamental
ONU	- Organização das Nações Unidas

PERS/PR	- Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná
PIB	- Produto Interno Bruto
PERS/PR	- Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná
PGRS	- Plano de gerenciamento de resíduos sólidos
PHP	- <i>Hypertext Preprocessor</i>
PMC	- Prefeitura Municipal de Curitiba
PNRS	- Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUMA	- Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PSD	- <i>Adobe Photoshop Document</i>
RFB	- Receita Federal do Brasil
RSU	- Resíduos Sólidos Urbanos
RR	- <i>Reverse Resource</i>
SEBRAE	- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEO	- <i>Search Engine Optimization</i>
SMMA	- Secretaria Municipal do Meio Ambiente
SQL	- <i>Structured Query Language</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 OBJETIVOS	17
1.1.1 Objetivo geral	17
1.1.2 Objetivos específicos.....	17
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	18
2.1 INDÚSTRIA TÊXTIL DE CONFECÇÃO	18
2.1.1 Características das fibras têxteis.....	20
2.1.2 Beneficiamento têxtil	23
2.1.3 Resíduos têxteis de confecção.....	24
2.1.4 Impactos ambientais causados pelos resíduos têxteis.....	26
2.2 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS TÊXTEIS DE CONFECÇÃO	27
2.2.1 Educação Ambiental.....	28
2.2.2 Economia Circular	29
2.2.3 Reaproveitamento dos resíduos têxteis com a técnica do <i>upcycling</i>	31
2.3 PLATAFORMAS DIGITAIS DE RESÍDUOS TÊXTEIS.....	34
2.3.1 Plataforma <i>Globechain</i>	36
2.3.2 Plataforma <i>Reverse Resources</i>	36
2.3.3 Plataforma <i>RecyclingWorks</i>	37
2.3.4 Plataforma <i>B2Blue</i>	37
2.3.5 Plataforma <i>Cotton Move</i>	37
2.4 TECNOLOGIA APLICADA EM PLATAFORMAS DIGITAIS.....	38
2.4.1 Domínio e servidor DNS.....	38
2.4.2 Banco de arquivos e dados	39
2.4.3 Linguagem de programação e de banco de dados	39
2.4.4 Servidor de Hospedagem.....	41
2.4.5 Ferramentas para construção de sites	41
2.5 CONSTRUÇÃO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL	42
2.5.1 Escolha dos requisitos.....	42
2.5.2 Definição da Arquitetura	42
2.5.3 Plugins.....	43
2.5.4 Back-end	43
2.5.5 Front-end.....	44

2.5.6 Identidade visual e banco de imagens	44
2.5.7 Políticas e Termos de privacidade	44
2.5.8 Visibilidade pública	45
2.5.9 Ferramentas de divulgação	45
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	46
3.1 TIPO DE PESQUISA	46
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	46
3.3 UNIVERSO DA PESQUISA	48
3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	50
3.4.1 Etapa 01 - Elaboração do questionário	50
3.4.2 Etapa 02 - Aplicação da pesquisa	50
3.4.3 Etapa 03 - Levantamento dos requisitos	51
3.4.4 Etapa 04 - Escolha da tecnologia	52
3.4.5 Etapa 05 - Construção da camada <i>back-end</i>	52
3.4.6 Etapa 06 - Construção da camada <i>front-end</i>	54
3.4.7 Etapa 07 - Avaliar as ferramentas digitais para a construção da plataforma	54
3.4.9 Etapa 09 - Apresentação da plataforma <i>MOPPET</i> nas indústrias têxteis de confeção selecionadas	55
3.4.10 Etapa 10 - Aplicação da plataforma <i>MOPPET</i> com os usuários	55
3.5 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	55
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	56
4.1 APLICAÇÃO DA PESQUISA ÀS INDÚSTRIAS DE CONFECÇÃO DE CURITIBA/PR	56
4.1.1 Perfil das empresas	56
4.1.2 A Educação ambiental	60
4.1.3 Resíduos têxteis	65
4.1.4 Separação e armazenamento dos resíduos têxteis	68
4.1.5 Destinação dos resíduos têxteis	71
4.1.6 Reaproveitamento dos resíduos têxteis	75
4.1.7 Plataforma digital de resíduos têxteis	80
4.2 DESENVOLVIMENTO DA PLATAFORMA <i>MOPPET</i>	84
4.2.1 Escolha da tecnologia	84
4.2.2 Plataformas Digitais de Resíduos Têxteis	92

4.3 APRESENTAÇÃO DA PLATAFORMA <i>MOPPET</i> NAS INDÚSTRIAS TÊXTEIS DE CONFECCÃO	93
4.4 APLICAÇÃO DA PLATAFORMA <i>MOPPET</i> COM OS USUÁRIOS	96
5 CONCLUSÃO	102
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
APÊNDICE	108

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma plataforma digital que visa ao compartilhamento de resíduos têxteis gerados nas indústrias de confecção por meio da doação, venda e troca entre os usuários, contribuindo para a Economia Circular (EC). A EC, por meio de modelos de negócios, busca diminuir a utilização de matéria-prima virgem e o aumento de insumos recicláveis.

Um dos grandes impactos causados ao meio ambiente pela indústria têxtil consiste na incorreta destinação de seus resíduos. Dentre as fibras mais poluentes destaca-se o poliéster, cujo tempo de decomposição da fibra é de 800 a 1000 anos (Brewer, 2019).

No Brasil, segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT), foram produzidos 8,1 bilhões de peças em 2021, representando um volume de 2,16 milhões de toneladas. No processo de corte de peças, o descarte dos resíduos ocorre, em média, de 20% a 30% de tecido. Mesmo nos processos produtivos mais inovadores, perde-se mais de 10% de tecido (Aguilera, 2021). De acordo com Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) de 2023, no Brasil, são descartados anualmente 4 milhões de toneladas de resíduos têxteis.

Diante dos problemas causados pela destinação inadequada dos resíduos têxteis gerados pelas indústrias de confecção, é importante e necessária a adoção de iniciativas voltadas à implementação do gerenciamento dos resíduos. As empresas devem ser orientadas por meio de programas de Educação Ambiental com métodos de separação dos resíduos por tipo de tecido, cor e tamanho, e estes devem ser armazenados em local seco e arejado, de modo a manter a qualidade do tecido e afastar os riscos de contaminação.

No Brasil, diversas instituições promovem o recolhimento e a reciclagem dos resíduos têxteis. No entanto, nota-se a falta de políticas públicas que possam contribuir para a transformação do setor e também a escolha por materiais mais sustentáveis, e que com isso possam mostrar resultados significativos quanto ao destino adequado dos resíduos de vestuário. Dentre as possibilidades de alcançar um sistema de moda circular, está o direcionamento dos têxteis do fluxo de resíduos para serem reutilizados e reciclados.

Em Curitiba/PR, são recicladas 1600 toneladas de resíduos pelas 40 cooperativas de recicláveis integrantes do Programa Ecocidadão de Curitiba, sendo que 30 toneladas são resíduos têxteis.

A partir das medidas adotadas para o gerenciamento dos resíduos, é indispensável a criação, nas empresas, de técnicas para o reaproveitamento dos resíduos. Dentre as alternativas, destaca-se a técnica de *upcycling*, desenvolvida pelo ambientalista alemão Reine Pilz na década de 90, que se caracteriza como um processo de transformar algo que se encontra no término da sua vida útil e seria descartado em um produto com maior utilidade e valor, com a finalidade de reduzir os desperdícios de matérias-primas. Porém, um dos maiores desafios para garantir o sucesso das operações de *upcycling* é o de manter um fluxo constante de materiais que possam ser reutilizados com qualidade.

Com o incremento de inovações tecnológicas, a pesquisa e o gerenciamento de produtos e serviços produzirão mudanças no sistema industrial, oferecendo possibilidades a novos perfis empresariais, proporcionando a criação de novas conexões entre os consumidores e as etapas de produção. O processo de cooperação entre profissionais, empresas, consultorias e instituições, por sua vez, deve agregar valor ao se dispor de menos tempo para o alcance de resultados.

No que tange à sustentabilidade na produção, a maior parte dos produtos têxteis será reciclada, buscando integração entre os métodos vigentes de projetos têxteis e de confecção. Com isso, as estratégias da Indústria Têxtil e de Confecção Brasileira até 2030 partem de uma filosofia colaborativa e participativa, inclusiva de todos os agentes engajados com o a expansão da indústria têxtil e de confecção no Brasil, buscando um melhor posicionamento na manufatura mundial (ABIT, 2021).

Nesse contexto, por meio deste trabalho, foi desenvolvida uma plataforma digital para implementar o gerenciamento de resíduos têxteis nas empresas de confecção. Tal plataforma proporcionou o compartilhamento e a comercialização de retalhos de tecidos descartados por empresas de confecção. A proposta da plataforma foi proporcionar a utilização dos retalhos de tecidos descartados por determinadas empresas como insumo em outras atividades produtivas, diminuindo a quantidade de rejeitos destinados aos aterros sanitários. O desenvolvimento da plataforma digital, como proposto neste trabalho, promoveu o aumento da circularidade dos resíduos têxteis, contribuindo para a economia circular no setor da indústria de vestuário.

O presente trabalho divide-se em três capítulos. O primeiro capítulo traz a revisão da literatura, de modo que são apresentados temas como indústria têxtil de confecção; gerenciamento de resíduos têxteis de confecção; plataformas digitais de resíduos têxteis e as tecnologias aplicadas no desenvolvimento de plataformas digitais. O segundo capítulo trata sobre os métodos utilizados para a aplicação da pesquisa nas indústrias de confecção em estudo e as ferramentas utilizadas para a construção da plataforma. Por fim, o terceiro capítulo apresenta os resultados obtidos com a pesquisa aplicada e a sua contribuição para a construção da plataforma digital; a aplicação com os usuários cadastrados e o início do compartilhamento de resíduos como matéria-prima entre as indústrias têxteis de confecção.

1.1 OBJETIVOS

Com a finalidade de alcançar os objetivos do trabalho, buscou-se levantar:

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho foi o gerenciamento de resíduos têxteis em indústrias de confecção por meio do desenvolvimento de uma plataforma digital como contribuição à economia circular.

1.1.2 Objetivos específicos

Com o intuito de alcançar o objetivo geral do trabalho, foram adotados os seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar a indústria têxtil e o gerenciamento dos resíduos;
- Apresentar o desenvolvimento de uma plataforma digital para o gerenciamento de resíduos têxteis;
- Avaliar as ferramentas digitais disponíveis no mercado para promover o gerenciamento dos resíduos têxteis;
- Disponibilizar a plataforma digital para os usuários do setor da indústria têxtil de confecção de Curitiba/PR.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Na presente seção, aborda-se os temas sobre indústria têxtil de confecção; gerenciamento de resíduos têxteis de confecção; plataformas digitais de resíduos têxteis e as tecnologias aplicadas no desenvolvimento de plataformas digitais, os quais contribuíram para ampliar o conhecimento no desenvolvimento do trabalho.

2.1 INDÚSTRIA TÊXTIL DE CONFECÇÃO

O setor têxtil, a nível global, arrecada cerca de três trilhões de dólares anualmente, e sua representatividade é de aproximadamente 2% do Produto Interno Bruto (PIB). É estimado que um sexto da população mundial esteja inserido na cadeia de suprimentos da moda (Boulton; Mccallion; Curtis, 2020). Desse modo, o setor têxtil é anualmente responsável por mais de 1,2 bilhões de toneladas de emissões de CO₂, correspondendo a 8% do total global emitido.

O avanço da tecnologia beneficia o setor da indústria têxtil de confecção por meio de novos processos e equipamentos. Em vista disso, a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT, 2021) vem buscando nas últimas décadas novas alternativas para que os processos e os produtos industriais se tornem mais sustentáveis. Assim, a ABIT visa a adotar práticas inovadoras em todos os elos da cadeia têxtil e de confecção, resultando em melhorias coletivas do setor.

A indústria têxtil de confecção é um dos setores de maior consumo de matéria-prima. Por isso, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei n.º 12.305/2010), em seu art. 3º, inciso XI, sugere que devem ser adotadas: “ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável”.

À vista disso, as empresas passaram a incluir a sustentabilidade em seu planejamento estratégico, abordando os aspectos ambientais, sociais e econômicos aos seus projetos, os quais são pilares do desenvolvimento sustentável. O conceito de desenvolvimento sustentável tornou-se conhecido em 1987, por meio do Relatório *Brundtland* da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em que se analisou os padrões de produção para o desenvolvimento sustentável. Como forma de compreender o que é o desenvolvimento sustentável, o relatório da Comissão *Brundtland*

o definiu como: “desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade do futuro para satisfazer suas necessidades” (Mihelcic, 2018).

Segundo Magalhães (2023), em 2015, foi estabelecida junto aos países membros da ONU a Agenda 2030, a qual propõe para os próximos 15 anos ações voltadas ao desenvolvimento sustentável por meio dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) conforme a Figura 1.

FIGURA 1 - OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



FONTE: ODS Brasil (2022).

Como forma de introduzir práticas sustentáveis em seus processos, as indústrias têxteis de confecção vêm alinhando seu planejamento com os 17 ODS, descritos na Figura 1. O setor têxtil, por meio do ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), visa a acompanhar as tendências e a evolução da infraestrutura e renovar as indústrias, tornando-as mais sustentáveis, com a implementação de processos industriais limpos e ambientalmente corretos.

Outra contribuição para o setor é o ODS 12 (Consumo e Produção Sustentáveis), cuja finalidade é introduzir outras rotinas de produção para fazer uso eficiente de recursos; objetiva reduzir os desperdícios e aumentar o ciclo de vida do produto, a fim de garantir a continuidade da produção em escala industrial, considerando que os recursos são finitos. O ODS 12 trata da diminuição do uso de recursos naturais e produtos tóxicos utilizados em grande parte no setor têxtil.

Segundo a ABIT (2021), a indústria têxtil é a quinta maior indústria do mundo, e no Brasil a confecção ocupa o quarto lugar entre as demais áreas da indústria têxtil. Na produção de fibras químicas, o Brasil é um dos grandes produtores de tecidos sintéticos, fabricados com matéria-prima nacional e importada. A indústria têxtil e de confecção brasileira tornaram-se referência mundial também em moda praia, íntima e fitness. Em 2019, a indústria têxtil no Brasil faturou R\$ 185,7 bilhões e, em 2020, exportou aproximadamente R\$ 4 bilhões.

De acordo com a Associação Brasileira de Produtores de Algodão (ABRAPA), o Brasil está na 4.^a posição na produção mundial de algodão, mantendo a colocação no ranking para a safra de 2023/2024. Apesar das dificuldades impostas pela pandemia do Covid-19, o Brasil alcançou volume recorde de exportação no ano de 2020 e tem potencial para se tornar o maior exportador da fibra de algodão do mundo até 2030. Dentre os países exportadores da fibra, o Brasil ocupa a segunda colocação para a safra de 2023/2024 (ABRAPA, 2023).

A produção de peças para o vestuário divide seu processo produtivo nas etapas de planejamento, construção do molde, seleção dos aviamentos e costura. Nesta última etapa, são gerados os desperdícios na forma de aparas, retalhos e peças rejeitadas.

Para prolongar a vida útil do produto, existem algumas formas como reparos, consertos, e reciclagem, que recuperam sua funcionalidade e prolongam a vida útil do produto (Modifica; FGVCES; Regenerate, 2020).

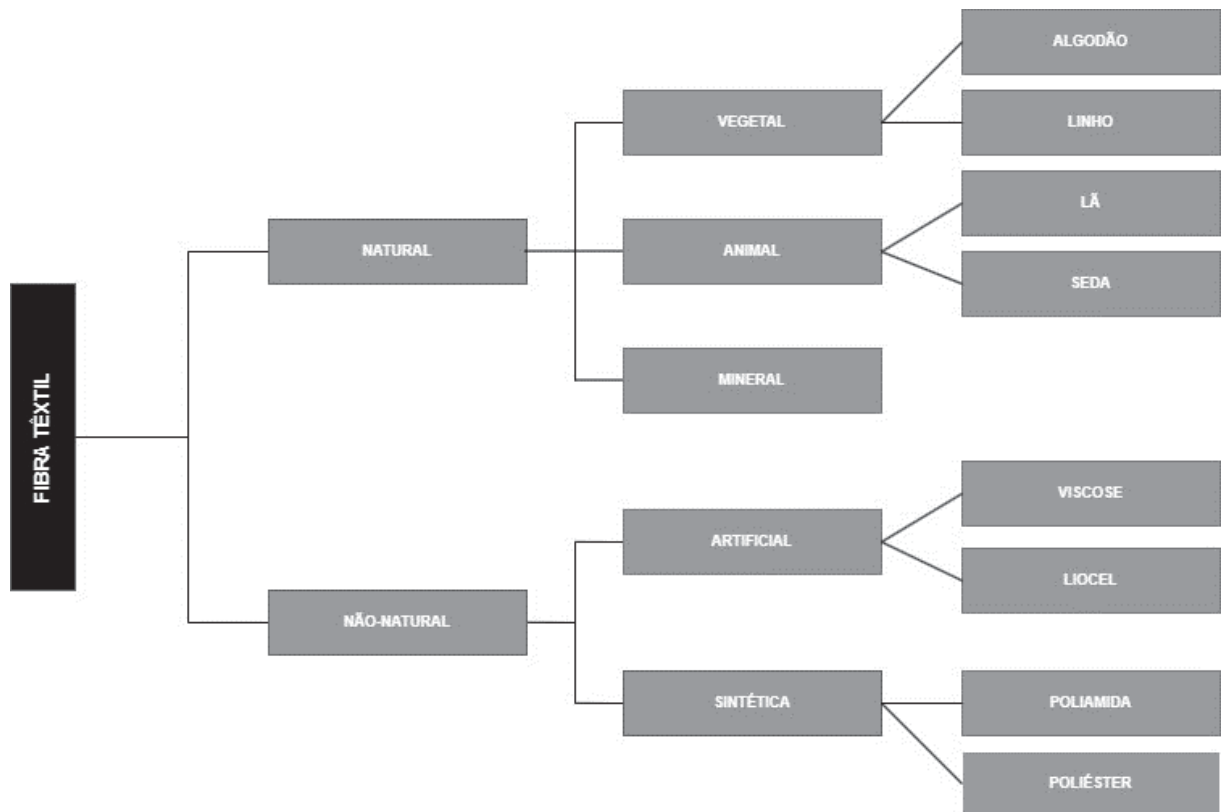
2.1.1 Características das fibras têxteis

As fibras têxteis dão origem aos tecidos utilizados na confecção de produtos na indústria têxtil. De acordo com a ABRAPA (2022), o Brasil destaca-se na indústria têxtil mundial, pois fornece fibras finas e de qualidade como matérias-primas utilizadas na produção de tecidos de marcas reconhecidas. Isto posto, é importante conhecer algumas das características das fibras.

A classificação das fibras é dividida em fontes naturais, tais como vegetais, animais e minerais, e não-naturais, que estão divididas em artificiais e sintéticas (Huang *et al.*, 2022).

A classificação das principais fibras utilizadas na indústria têxtil de confecção encontra-se na Figura 2 (Febratex, 2019).

FIGURA 2 - CLASSIFICAÇÃO DAS FIBRAS TÊXTEIS



FONTE: Adaptado da ABNT NBR 12744.

Conforme mostra a Figura 2, dentre as fibras vegetais estão o algodão e o linho. O algodão é muito utilizado nas indústrias de tecidos por ser uma fibra resistente e ter um baixo custo com tratamento químico. Na indústria têxtil, o algodão se destaca por ter uma boa combinação com outras fibras.

O linho é uma fibra vegetal que possui alta resistência e durabilidade, conforto, estética e funcionalidade. Porém, com a exploração de outras fibras na indústria, seu cultivo para a produção de tecidos quase foi extinto nos anos 1960. Atualmente, essa fibra é utilizada no setor do vestuário, em roupas de cama e peças de decoração (Pezzolo, 2021).

As fibras de origem animal ganham destaque na indústria têxtil, como a lã e a seda. A lã possui alta durabilidade e, assim, sua aparência permanece a mesma por um longo tempo. Os tecidos de pura lã são utilizados nas coleções de verão e inverno por estilistas internacionais. Essa fibra é também utilizada na produção de estofados e cobertores. Já a seda possui leveza, finura e elasticidade, possui boa absorção e é considerada a fibra com maior aceitação à tintura; proporciona ainda proteção contra o

frio e o calor. O consumo nacional da seda é pequeno, porém a exportações vêm crescendo. A seda é obtida a partir dos casulos do bicho-da-seda, sendo que o Estado do Paraná ocupa a primeira posição na produção de casulos verdes e é responsável por 90% do que é produzido no país.

Dentre as fibras naturais de origem mineral está o amianto; porém, segundo a Associação Brasileira dos Expostos ao Amianto (ABREA, 2022) existem restrições quanto ao uso da fibra no Brasil devido aos riscos à saúde humana. Diante disso, as indústrias estão substituindo o amianto por outras fibras artificiais minerais, tais como a fibra de pinus.

As fibras de origem artificial são obtidas pelo tratamento químico de fontes de celulose naturais, destacando-se a viscose e o liocel. A viscose apresenta boa absorção da umidade e é utilizada para a confecção de roupas de cama, mesa e banho. O liocel é conhecido por ser um material sustentável, pois sua origem é de fonte natural extraído da celulose de madeira. Esse tecido pode ser encontrado em peças do vestuário, lingerie, roupas de cama e toalhas.

As fibras sintéticas, por sua vez, são resultantes da transformação das moléculas de materiais como o petróleo, destacando-se a poliamida, poliéster e elastano, que são as mais utilizadas.

A fibra de poliamida possui maciez e resistência, sendo utilizada na fabricação de roupas íntimas e impermeáveis. A fibra de poliéster possui boa resistência e durabilidade, e é utilizada na confecção do vestuário em decoração, e revestimento de ambientes. É um tecido plástico produzido à base de petróleo e muito utilizado no processo de sublimação (Pezzolo, 2021).

Segundo Dalla Fontana, Mossotti e Montarsolo (2020), as fibras sintéticas correspondem a aproximadamente 60% da produção global total de fibras têxteis. Essas fibras artificiais, que não são as celulósicas, têm em sua composição combustíveis fósseis que liberam microplásticos no meio ambiente (Sandin; Ross; Johansson, 2019).

Para a produção de tecidos, as fibras são selecionadas considerando algumas características, tais como o toque que proporcione uma maior sensação de conforto em contato com a pele; sensação esta que pode ser aumentada à medida que a fibra se encontre menos espessa. Destaca-se, ainda, a elasticidade, que faz com que as fibras voltem ao seu estado natural. A característica em relação à absorção de água pode ser encontrada com maior facilidade nas fibras naturais, sendo este fenômeno denominado

de hidrofiliidade; em se tratando da falta de absorção de água, denomina-se hidrofobibilidade, sendo essa uma característica encontrada nas fibras sintéticas.

Segundo relatório do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), para atender as exigências da indústria têxtil as fibras devem ser misturadas, como ocorre com a fibra do algodão, que atribui às outras fibras uma melhor resistência. A escolha das fibras na composição dos tecidos é realizada de acordo com a indústria têxtil (Pezzolo, 2021).

As indústrias optam por determinados tipos de fibras na composição, que podem determinar a qualidade dos tecidos e mitigar os impactos ambientais quando do descarte dos resíduos têxteis. São consideradas as características encontradas nas fibras que trazem conforto e melhoram a aparência dos tecidos. Porém, a mistura das fibras pode dificultar o processo de separação dos resíduos por tipo de fibra, o que torna mais difícil a destinação adequada dos resíduos (Beltrami; Kim; Rolkens, 2020).

2.1.2 Beneficiamento têxtil

O beneficiamento têxtil tem como objetivo deixar o tecido com uma melhor característica visual. Dentre outros processos, estão a estamparia e o tingimento. Ainda, pode-se utilizar a sublimação para transferir a estampa do estado sólido para o gasoso, normalmente aplicado no tecido de algodão e de poliéster.

Durante a produção das roupas, a escolha da cor é fundamental, pois é um atrativo para os consumidores. No que se refere à coloração, os tecidos podem ser classificados como: tecidos crus, pois não possuem alteração após serem produzidos; tecidos alvejados, que sofrem o processo de branqueamento; tecidos tintos, que recebem uma única coloração; tecidos mesclados, que misturam as fibras ou fios com cores diferentes de forma irregular; tecidos estampados, onde são aplicados em algumas áreas específicas, e tecidos listrados, que exibem listras que se formam pela trama (Pezzolo, 2019).

Para o processo de beneficiamento com tingimento e estamparia são necessários cuidados e conhecimento em relação ao processo utilizado e com os produtos químicos aplicados, pois geram graves impactos ambientais. Segundo Jamee e Siddique (2019), são produzidas 800.000 toneladas de corantes por ano, gerando uma grande parte em resíduo; após o tratamento obrigatório, 90% ainda são descartados, contaminando corpos hídricos.

O controle do uso de substâncias químicas danosas em produtos têxteis teve início por meio da criação de um Grupo de Estudos coordenado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que estabeleceu normativas sobre o tema, dentre elas, cita-se: a ABNT NBR ISO 16551, que trata de corantes sintéticos, o grupo de corantes azo, e é amplamente utilizado no setor têxtil, principalmente, no processo de tingimento de algodão e lã; a ABNT NBR 16503 que determina a presença de corantes dispersos alergênicos e cancerígenos. Os corantes dispersos são usados principalmente para colorir fibras como poliéster, náilon e acetato (ABNT, 2018).

2.1.3 Resíduos têxteis de confecção

As sobras geradas por produtos confeccionados com têxteis são denominados de resíduos têxteis (Weber *et al.*, 2023). Segundo a Astm (2019), têxteis são utilizados para referenciar fibras, fios intermediários, fios, tecidos e materiais de uso final que absorvem toda a resistência e a flexibilidade. Tecidos são identificados como estrutura plana desenvolvida de fibras e fios, sendo que as frações de tecidos que medem até 4m² são denominados de retalhos. De acordo com o Instituto Nacional De Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), são chamadas de resíduos têxteis as matérias-primas decorrentes de desperdícios de diferentes fibras e filamentos têxteis.

De acordo com a ABNT NBR 10004, os resíduos sólidos são classificados em duas classes, distinguindo-se pelos riscos ao meio ambiente. Os resíduos têxteis, retalhos e aparas de tecidos são alguns dos resíduos do setor de confecções que se enquadram na “subclasse b”, classificados como inertes, e pertencem aos Resíduos Classe II, considerados resíduos não perigosos.

A responsabilidade em diminuir a quantidade de resíduos gerados é da indústria têxtil; para isso, é necessário conhecer e aplicar as diretrizes da PNRS, que estabelece em seu art. 9.º a seguinte ordem de prioridade na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólido: (1.º) não geração, (2.º) redução, (3.º) reutilização, (4.º) reciclagem, (5.º) tratamento dos resíduos sólidos e (6.º) disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Portanto, de acordo com esta ordem, a primeira preocupação de qualquer empresa deve ser a de não gerar resíduos, deixando em último lugar o descarte de rejeitos. A referida lei define rejeitos como resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e de recuperação por processos tecnológicos

disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não seja a disposição final ambientalmente adequada.

Assim, pelo modelo instituído pela PNRS, antes do aterramento, os resíduos devem ser objeto de tratamento para que lhes seja dada uma destinação final. A obrigação legal prioritária de não gerar resíduos mostra que a reutilização e a reciclagem são as opções adotadas pela política brasileira de resíduos sólidos.

Além disso, a PNRS prevê uma responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, estabelecendo um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume dos resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

Em matéria de resíduos sólidos, o art. 84 da Lei n.º 9.605/98 estabelece como infração administrativa o ato de “lançar resíduos sólidos ou rejeitos *in natura* a céu aberto” e “queimar resíduos sólidos ou rejeitos a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para a atividade”.

Em 10 de junho de 2021 foi sancionada a Lei n.º 20.607, que institui o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná (PERS/PR), um importante instrumento no processo de planejamento da gestão de resíduos sólidos no Estado (IAT, 2021). A Lei obedece às diretrizes gerais da PNRS, destacando a priorização da reutilização e da reciclagem de produtos e a consequente minimização de resíduos encaminhados para aterros. Ademais, a nova lei institui o Sistema Estadual de Informações sobre Resíduos Sólidos por meio da plataforma “Contabilizando Resíduos”, uma ferramenta de gestão e planejamento sobre os resíduos sólidos do Estado do Paraná.

A plataforma digital é composta por dois módulos. O primeiro módulo é voltado aos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e visa ao cadastro das informações sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos dos municípios do Estado do Paraná, contendo sistemas de coleta, coleta seletiva, segregação, acondicionamento, valorização de materiais, transporte, transbordo, tratamento e disposição final. O segundo módulo trata do registro e dos relatórios comprobatórios de logística reversa para os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes ou seus representantes, de produtos e embalagens.

Diante da responsabilização no descarte de resíduos sólidos, instituída pela PNRS e pelas demais leis ambientais, a tecnologia pode ser um valioso instrumento no desenvolvimento de novos processos de mitigação dos resíduos. Em face do volume de descarte de resíduos sólidos, as plataformas digitais promovem opções de destinação dos resíduos que podem ser implementadas conforme os problemas identificados.

2.1.4 Impactos ambientais causados pelos resíduos têxteis

A indústria têxtil apresenta grandes impactos ambientais causados pela produção e pelo consumo dos produtos. Dentre as principais fibras utilizadas pela indústria têxtil de confecção, estão a fibra do algodão e do poliéster. Na confecção dos produtos, o processo de corte é o responsável pela maior quantidade de retalhos de tecidos. As peças de roupas também são descartadas e apenas 1% do vestuário reciclado é transformada em novos produtos.

Dentre as fibras altamente poluentes, aponta-se para o algodão e o poliéster, que representam 80% das fibras consumidas no mundo. No Brasil, as indústrias têxteis consomem em média 150l de água na produção de 1Kg de tecido.

Quanto ao tempo de decomposição dos tecidos, quando se trata de fibras naturais, varia de 10 a 20 anos. Porém, a maior preocupação se dá em relação às fibras sintéticas, pois estas podem levar até 200 anos para se decompor, sendo que o poliéster pode levar de 800 a 1000 anos (Brewer, 2019). Isto posto, é necessário impedir que as fibras sejam descartadas na natureza, mantendo-se a qualidade dos tecidos durante a produção, o consumo e o descarte, para que a fibra retorne para um novo ciclo produtivo.

A fim de atingir as metas de ação de redução de emissões de GEE necessárias para alcançar 5% até 2030, a indústria têxtil de confecção deverá adotar as seguintes ações: energias renováveis de 8%, ou eficiência energética de 9%, ou uma meta de economia circular com a reciclagem das fibras de 34%. Contudo, para alcançar uma redução de 50% nas emissões, a indústria irá precisar de 78% de energias renováveis ou uma meta de eficiência energética de 72%.

A economia circular aplicada na indústria de confecção é fundamental no alcance das demais metas (Measuring Fashion, 2018).

Dessa forma, primeiramente, os materiais precisam ser recuperados para que possam ser reutilizados, depois, remanufaturados e, em seguida, são encaminhados para a etapa do aproveitamento de matéria-prima. Dentro da ideia da atual economia

circular, o processo de combustão para a energia deve ser a penúltima opção e o descarte em aterro deve ser a última opção no processo.

Isto posto, é importante que as indústrias criem ações sustentáveis voltadas a redução e ao reaproveitamento dos resíduos.

2.2 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS TÊXTEIS DE CONFECÇÃO

Os resíduos têxteis são mais aproveitados como matéria-prima na fabricação de outros produtos quando estão separados e limpos, livres de contaminação por produtos comumente existentes na área de produção das indústrias de confecção. Porém, alguns fatores coíbem essa prática, aumentando a dificuldade das empresas em realizar a destinação de forma adequada, o que provoca alterações nas características da água, do ar e do solo, levando risco à saúde e ao meio ambiente.

Tais fatores se devem, em alguns casos, pela falta de tempo e mão-de-obra para realizar a separação dos resíduos; pela complexidade da cadeia de suprimentos; pelo pouco acesso ao conhecimento e falta de consciência do consumidor e falta de infraestrutura para a coleta, separação e o armazenamento dos resíduos (Boulton; Mccallion; Curtis, 2020). Destaca-se que a separação dos resíduos de confecções é o gargalo do gerenciamento de resíduos sólidos, devido à separação por composição derivada de têxtil ou não (plásticos, papéis, botões etc.), cor e tamanho.

A fim de contribuir com o gerenciamento dos resíduos sólidos, as indústrias de confecções do vestuário adotam o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) elaborado pela Lei n.º 12.305/2010, que visa a promover a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e a disposição final adequada destes produtos.

Em uma indústria têxtil de confecção, o PGRS deve contemplar algumas etapas que serão descritas a seguir: identificação dos resíduos gerados, por meio de um levantamento das sobras de tecidos, retalhos, fibras e fios; na sequência deve ser realizada a classificação dos resíduos em categorias distintas, considerando as características físicas, químicas e biológicas, determinando o tratamento e destino adequado dos resíduos; em seguida, devem ser escolhidos os métodos de gerenciamento a partir da identificação e classificação dos resíduos para o armazenamento, transporte, tratamento e disposição final; é importante que sejam realizados os treinamentos dos colaboradores para que possam executar os métodos de gerenciamento de resíduos considerando a segurança e proteção ambiental; após a

realização de todos os procedimentos, deve ser aplicado o monitoramento e a avaliação do PGRS a fim de identificar as falhas e realizar os ajustes para garantir a eficácia do plano (Silva; Santos; Oliveira, 2020).

Em se tratando de gerenciamento dos resíduos, ressalta-se que é de responsabilidade das empresas diminuir o desperdício, ou seja, otimizar os recursos, contribuindo para a redução dos custos de produção e, desta forma, garantir a sustentabilidade industrial (Islam, 2021).

Para as indústrias do setor têxtil e de confecção, a destinação dos resíduos torna-se ainda mais relevante frente ao disposto na PNRS (Lei n.º 12.305/2010), a qual tem como destaque a responsabilidade compartilhada e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

A gestão de resíduos têxteis tem sido um dos maiores desafios enfrentados pelo setor. Posto que o reuso e a reciclagem de materiais evita a exploração de novas matérias-primas, estratégias vêm sendo adotadas no sentido de promover a redução do desperdício e de estudar possibilidades para aumentar a vida útil dos produtos por meio da implantação de um sistema inteligente de gerenciamento de resíduos que realize o controle da coleta, transporte e destinação correta dos resíduos.

O gerenciamento de resíduos na indústria têxtil é essencial para manter os recursos em um ciclo fechado. Tal processo pode ser alcançado quando se tem uma transformação de economia linear para uma economia circular. Por conseguinte, possibilita que o gerenciamento de resíduos seja aperfeiçoado, no sentido de repensar sobre o design, a coleta e o reprocessamento (Chowdhury *et al.*, 2023).

Com isso, é fundamental a adoção de ações voltadas à Educação Ambiental como uma prática facilitadora no processo de construção de soluções voltadas aos resíduos sólidos e à introdução à EC.

2.2.1 Educação Ambiental

A temática da Educação ambiental (EA) ganhou maior visibilidade após a Conferência de Estocolmo de 1972. A partir de então, foi criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), que tem o objetivo de coordenar as ações internacionais de proteção ao meio ambiente e de promoção do desenvolvimento sustentável. Dentre as ações realizadas pelo programa, está a preocupação com a poluição e a destinação de resíduos.

No Estado do Paraná, foi criada a Lei nº 17.505, de 11 de janeiro de 2013, que instituiu a Política Estadual de Educação Ambiental do Estado do Paraná, que tem como finalidade a elaboração e a promoção de diretrizes para apoiar, acompanhar, apreciar e criar metodologia de avaliação da implantação da política de educação ambiental no Estado (Decreto 9958 de 23 de janeiro de 2014). A Prefeitura de Curitiba, por meio da Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SMMA, disponibiliza dentre outros temas, materiais didáticos sobre o correto tratamento dos resíduos sólidos.

Nas organizações, a educação ambiental vem sendo aplicada por meio do *Environmental, Social and Governance (ESG)*, que se refere a indicadores de sustentabilidade ambiental, social e de governança. O *ESG* foi mencionado primeiramente em 2005, a partir de uma iniciativa conjunta de instituições financeiras para desenvolver diretrizes e recomendações sobre como relacionar as questões ambientais, sociais e de governança corporativas. Algumas políticas e práticas do *ESG* vêm sendo aplicadas, tais como: modelo de gestão; inventário de riscos; indicadores e metas; plano de ação e informações sobre desempenho em *ESG* (Fieb, 2022).

Para que as ações de EA possam ser aplicadas, é fundamental que haja a conscientização do indivíduo do seu papel no mundo e a sua contribuição para com a coletividade nas questões ambientais. Isto posto, a EA aplicada nas organizações promove a conscientização para a preservação dos recursos e do meio ambiente, envolvendo empresas, fornecedores e consumidores.

A importante contribuição da EA é a de formar agentes que desenvolvam e apoiem projetos que contribuam para a sustentabilidade local, regional e global (Mulato, 2021).

2.2.2 Economia Circular

Segundo o “*circularity gap report 2021*”, a taxa de circularidade global é de 8,6% por ano, sendo que esta deveria ser de, ao menos, 17%. Isso significa que a taxa de materiais recuperados é muito baixa em relação aos materiais usados. A EC surgiu com o intuito de realizar a gestão de recursos com o foco na proteção do meio ambiente e garantir a sustentabilidade econômica e social. Desse modo, expandiram-se os “3 R” (reduzir, reutilizar e reciclar) para “9 R”, que são: recusar, repensar, reduzir, reutilizar, reparar, reformar, remanufaturar, recomprar, reciclar e recuperar (Mishra; Jain; Malhotra, 2020).

A Fundação Ellen MacArthur atua em prol da economia circular no mundo. A EC vem sendo aplicada na Europa e na China por meio de diversas políticas e legislações. Contudo, no Brasil, não há políticas e legislações que tratem exclusivamente da economia circular, somente as que estão relacionadas com a PNRS (Jugend, 2022).

O município de São Paulo estabeleceu um acordo de cooperação atuando como parceiro estratégico a fim de promover práticas de economia circular a serem adotadas nas cidades. Um caso de aplicação da EC ocorreu no município de Belo Horizonte, por meio de um programa de destinação do lixo eletrônico à população de baixa renda, promovendo a inclusão digital e ganhos sociais e humanos.

Outrossim, uma forma de fechar os ciclos de recursos é adotar a inovação aberta que interliga as organizações, universidades, clientes, concorrentes e instituições de pesquisas. Dessa forma, as pequenas e médias empresas podem ser beneficiadas por meio do acesso à aprendizagem de novas tecnologias para a implementação de tecnologia limpa no avanço para a EC (Jugend, 2022).

Assim, os negócios circulares e sustentáveis podem ser atribuídos aos processos que intensificam os ciclos de recursos, para que a entrada de recursos e a saída de resíduos e emissões sejam minimizadas e aumentem o desempenho sustentável nas organizações (Geissdoerfer *et al.*, 2018). A EC promove entre as indústrias, por meio das redes de simbiose industrial, a colaboração e a participação de intermediários, apoiando os parceiros na troca de informações para identificar o valor dos resíduos a serem trocados na rede (Patala *et al.*, 2020).

Segundo o Plano de Ação da União Europeia para a EC, são exemplos de práticas para aumentar o ciclo de vida dos produtos: (i) o estímulo à simbiose industrial, permitindo que os resíduos ou subprodutos de uma indústria se tornem insumos para outra; (ii) o estímulo à utilização eficiente dos recursos nos setores industriais, além das práticas para a gestão dos resíduos e a valorização da reciclagem; (iii) a criação de normas de qualidade aplicáveis a matérias-primas secundárias, buscando classificar aqueles materiais descartados, de forma a serem comercializados e transferidos exatamente como as matérias-primas tradicionais (Oliveira; França; Range, 2018).

A Confederação Nacional das Indústrias (CNI) reforça a necessidade de inserir práticas sustentáveis ao fluxo de material, transformando em recurso os materiais tratados como lixo. A CNI criou um documento denominado “Caminho Estratégico da Indústria Brasileira para transição para a Economia Circular”, com a contribuição das federações da indústria, associações setoriais e empresas, tendo como propósito orientar

mudança e as ações que podem ser realizadas para a adoção de um modelo econômico circular no Brasil.

O documento relaciona 3 linhas de transição para Economia Circular: 1) políticas públicas com o devido tratamento fiscal e regulamentação, compras públicas sustentáveis e a geração de emprego; 2) educação com campanhas educativas amplas e capacitação profissional; e 3) pesquisa, desenvolvimento e inovação, por meio da inovação em design de produtos, serviços e processos, desenvolvimento de métricas de circularidade e parceria entre setor privado e academia (CNI, 2019).

2.2.3 Reaproveitamento dos resíduos têxteis com a técnica do *upcycling*

A prática do *upcycling* é uma alternativa de aproveitamento dos resíduos, por meio da qual se busca reparar, reutilizar, reaproveitar, de maneira criativa, os materiais que seriam descartados para o meio ambiente, com o objetivo de agregar valor aos novos elementos composicionais.

As técnicas de reutilização vêm sendo colocadas em prática por diversos fatores, dentre eles a crescente preocupação com o meio ambiente, a disponibilidade de recursos na natureza e o volume de resíduos gerados. A prática do *upcycling* tem proporcionado diversos benefícios, como a criação de oportunidades econômicas, a estimulação ao empreendedorismo e a defesa da ideia de reutilizar o material ao invés de reciclar.

O Reino Unido implantou a técnica de *upcycling* na área têxtil. Durante o processo de implantação e desenvolvimento desta técnica, foram realizadas entrevistas com um grupo de *stakeholders* para identificar os desafios e os fatores de sucesso. Dentre os entrevistados estavam fornecedores de materiais, empresas de *upcycling* e varejistas.

Os principais desafios listados na implantação do *upcycling* no Reino Unido foram: a dificuldade na obtenção de uma qualidade adequada dos materiais que foram utilizados; a armazenagem de materiais utilizados para serem reciclados posteriormente; a dificuldade em desenvolver modelos de negócios mais lucrativos para o *upcycling* de produtos de baixo preço do que itens de alto valor; o espaço para os empreendedores estarem realizando a técnica de *upcycling*, tanto para aqueles que trabalham em casa quanto para aqueles que alugam um local, visto que os aluguéis na região do Reino Unido apresentam um preço elevado; a garantia de um fluxo previsível e estável de materiais

reutilizados e produtos com consistência de qualidade e as percepções negativas dos consumidores sobre os produtos reciclados (Larsson, 2018).

Com relação aos fatores de sucesso para a expansão dos negócios com a utilização do *upcycling* na região do Reino Unido, foram relacionados os seguintes itens: a compreensão pela sociedade da importância da prática do *upcycling* para se obter uma sociedade sustentável; o suporte de gestão financeira e empresarial para o desenvolvimento de negócios de *upcycling*; o suporte na área de marketing e vendas de produtos reciclados; a capacidade de emprestar, alugar ou comprar ferramentas profissionais para a utilização do desenvolvimento da técnica e a criação de redes de empreendedores e empresas de *upcycling*, as quais possibilitem o compartilhamento de habilidades e conhecimentos para o desenvolvimento e aprimoramento da técnica.

Dentre os fatores de sucesso já mencionados para a expansão dos negócios de *upcycling* no Reino Unido, também abordaram a elaboração de uma plataforma que promova troca de conhecimento entre os participantes das cadeias de valor de *upcycling*, com a finalidade de incentivar o início de projetos dentro desta área. Desta forma, compreender e promover o *upcycling* como prática coletiva proporciona o nascimento de um modelo de consumo mais consciente e com impacto positivo na propagação de hábitos mais sustentáveis (Mont *et al.*, 2019).

Segundo Moora (2021), em sua pesquisa quanto às indústrias de confecção de Bangladesh, Índia e Estônia, mostrou-se que o *upcycling* pode ser uma solução para os resíduos têxteis. São geradas diferentes quantidades de sobras de tecidos que podem ser utilizados na confecção de novas peças de vestuário aplicando a técnica de *upcycling*. A pesquisa aponta que a quantidade de resíduos têxteis gerados no processo de confecção varia de 25 a 40% do total de tecido utilizado e que 50% das sobras de tecidos podem ser utilizadas em novos produtos.

A troca de informações entre as indústrias de confecção torna-se fundamental e a participação do designer para compreender as especificidades dos resíduos e, assim, projetar os produtos. Desta forma, a pesquisa mostra que *upcycling* atribui valor aos resíduos têxteis com menor custo. Como forma de incentivo às empresas circulares, o projeto nacional *CIRCO*, desenvolvido na Holanda, teve como objetivo premiar micro negócios que promovam o reaproveitamento de têxteis na criação de novos produtos. Este estudo teve como finalidade identificar os processos políticos através dos quais os resíduos de materiais podem adquirir uma nova centralidade no pensamento econômico sustentável (Savini, 2019).

Marcas conhecidas em todo o mundo vêm adotando a técnica de *upcycling*, como a Louis Vuitton, que criou a coleção *Be Mindful* em 2020, produzindo peças de acessórios a partir de retalhos têxteis, tais como bijuterias e turbantes. A marca curitibana *Amey* desenvolveu novos produtos que utilizam parte de seus resíduos provenientes das coleções de roupas femininas.

A *Badu Design* é um negócio social em Curitiba/PR que reúne mulheres em situação de vulnerabilidade social para confecção de produtos a partir da matéria-prima descartada das indústrias do município, incluindo a têxtil. A comercialização dos produtos é realizada por meio do site da marca, podendo ser adquirido pela empresa geradora do resíduo.

A marca curitibana *Farrapo* surgiu em 2012 e foi pioneira na adoção da técnica de *upcycling*, tornando-se a responsável por sediar, junto à sua marca, o Banco de Tecidos no Paraná, de forma a viabilizar a troca ou a comercialização de retalhos a partir de um metro.

A Associação Retalhos e Nós surgiu em 2020 em Curitiba/PR e utiliza a técnica de *upcycling* a partir dos resíduos têxteis doados pelas indústrias de confecção. A equipe de costureiras voluntárias usa a criatividade para transformar retalhos em novos produtos, tais como: roupas infantis, cobertores, bonecas, cobertores, mochilas e estojos escolares, os quais são doados para ONGs que atuam com crianças e mulheres gestantes em situação de vulnerabilidade.

A Figura 3 retrata um dos produtos confeccionados na Associação.

FIGURA 3 - PRODUTO TÊXTEL CONFECCIONADO COM A TÉCNICA DE *UPCYCLING*



FONTE: Associação Retalhos e Nós (2023)

Na confecção do produto, foi aplicada a técnica de *upcycling*, na medida que foram reaproveitados resíduos têxteis como matéria-prima para a criação da “boneca de pano” ilustrada na Figura 3, utilizando-se a fibra de algodão em sua composição e aparas menores de fibras diversas para o enchimento.

As ONGs e Associações confeccionam seus produtos utilizando os resíduos têxteis de doações, pois além da redução no custo de produção conseguem manter o estoque de tecidos com as doações de indústrias de confecção.

Nesse contexto, é necessário impulsionar a conexão entre as indústrias de confecções geradoras de resíduos a outras indústrias de confecção, ONGs, Associações, entre outras, que utilizam os resíduos como insumos em seu processo produtivo, aplicando a técnica de *upcycling*.

Como alternativa para as parcerias entre as indústrias surgem os modelos de negócios digitais capazes de promover a agilidade e a autonomia aos usuários no que se refere à destinação, à busca por resíduos têxteis e à transformação em novos produtos. Tais modelos de negócios podem ser encontrados nas plataformas digitais, tema que será abordado a seguir.

2.3 PLATAFORMAS DIGITAIS DE RESÍDUOS TÊXTEIS

A plataforma digital pode ser definida como um ambiente virtual que viabiliza interações que criam valor entre as pessoas que produzem conteúdos e os consumidores externos. Tais interações são oferecidas pela infraestrutura da plataforma. Desta forma, o objetivo principal de uma plataforma digital é promover o contato entre os usuários.

No início de 2022, de acordo com o relatório disponibilizado pelo site “Digital Brazil”, havia 171,5 milhões de usuários de internet. De acordo com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2022), houve aumento dos negócios voltados às plataformas digitais em razão do elevado número de consumidores utilizando sistemas nessa modalidade. Em virtude disso, as empresas buscam adotar ações voltadas a essas espécies de negócios para atender as necessidades e expectativas do consumidor.

Em pesquisa realizada pelo SEBRAE (2022), 7 em cada 10 pequenos empreendimentos adotam processos digitais, devido à crise enfrentada nos negócios em função da pandemia de Covid-19.

A plataforma digital representa um ambiente em que é possível conectar quem produz e quem consome produtos e serviços. Desta forma, precisa ter como propósito facilitar a interação, oferecer uma infraestrutura aberta e estabelecer as condições necessárias para os usuários. Isto posto, o principal objetivo dessas plataformas é a efetivação entre os usuários, facilitando a troca de bens e serviços com a criação de valor para todos os envolvidos.

A fim de atender as expectativas dos usuários que utilizam as plataformas digitais, a estratégia adotada pelos administradores das plataformas costuma estar focada em três pilares: atrair e manter os usuários informados e capacitados; facilitar a troca de informações com conexões simples, com regras e ferramentas acessíveis; e realizar o pareamento entre os membros para que se sintam motivados a fazerem um maior número de conexões promovidas pela facilidade da plataforma.

Com o objetivo de estimular o crescimento de uma plataforma, faz-se necessária a qualidade do pareamento por meio de algoritmos que busquem oferecer a precisão nas ferramentas de navegação e tutoria dos produtos e serviços (Parker *et al.*, 2020).

A escolha de uma ferramenta digital deve considerar alguns critérios que possam atender às expectativas e a metodologia de um projeto. Dentre as principais ferramentas disponíveis para a criação de uma plataforma digital, destacam-se o website e o aplicativo (App).

O website é composto por páginas *web* contendo conteúdos em diferentes formatos, podendo ser utilizado de forma acessível pelos usuários. Existem no mercado alguns softwares livres para a criação de um *website* próprio.

O App é um programa utilizado para processar dados eletronicamente, reduzindo o tempo de execução de uma tarefa pelo usuário, pode ser baixado e instalado em determinados equipamentos eletrônicos.

De acordo com o SEBRAE (2023), de modo geral, o custo para a criação do aplicativo parte de R\$ 20 mil e chega a R\$1,5 milhão, de acordo com a complexidade do projeto. Dentre as opções de ferramentas, a Fábrica de Aplicativos oferece todo o suporte para que as pessoas interessadas possam construir com facilidade e autonomia. A empresa destaca-se entre as melhores da América Latina.

A monetização das plataformas digitais é um desafio para os administradores, pois, ao atribuir uma tarifa ao usuário, poderá desmotivá-lo a realizar seu cadastro, bem como cobrar pelo uso também faz com que diminua sua participação. Para isso, é

importante que a boa gestão das plataformas digitais possa conectar usuários com agilidade e de forma acessível.

Há uma previsão de impulso das plataformas digitais na indústria de gestão de resíduos para os próximos anos, sendo que o *e-commerce* já têm prioridade para muitos negócios de eliminação de resíduos (Sarc *et al.*, 2019).

Os negócios voltados à gestão de resíduos vêm crescendo devido ao aumento do seu volume e a tendência à reciclagem. Na sequência, são apresentadas algumas plataformas digitais voltadas ao gerenciamento de resíduos têxteis.

2.3.1 Plataforma *Globechain*

A *Globechain* foi fundada em 2015 no Reino Unido e é um dos maiores mercados de reutilização mundial, conectando empresas a instituições de caridade e a outras empresas ou indivíduos para o compartilhamento de resíduos aproveitáveis (Shan; Neo; Yang, 2021). O cadastro é gratuito e qualquer pessoa pode acessar. Para encontrar os produtos com maior agilidade, o usuário pode se inscrever para receber alertas para todos os itens listados, bastando clicar na caixa de seleção de alertas de e-mail.

O usuário que deseja adquirir um produto pode solicitar e receber o item gratuitamente, sendo responsável pela coleta e pelos custos gerados com a logística. Para o usuário que deseja descartar seu resíduo têxtil e demais tipos de resíduos gratuitamente, é cobrada uma taxa de acordo com vários planos de preços.

2.3.2 Plataforma *Reverse Resources*

A *Reverse Resource* (RR) foi fundada em 2014 e está sediada em Tallinn, capital da Estônia. A RR é uma plataforma de rastreamento e comercialização de resíduos têxteis recicláveis. Ao promover a conexão entre a oferta e a demanda dos resíduos têxteis, ajuda a reduzir o custo da reciclagem de têxteis e apoia a expansão da economia circular. A atuação da RR ocorre junto às empresas da moda e do vestuário através de um *software*, com a finalidade de conectar outras empresas para a utilização dos resíduos têxteis. O *software* alimenta os dados simultaneamente para *marketplace(s)* online com o objetivo de localizar compradores das sobras que não foram reutilizadas pela própria

fábrica. Em 2022, a plataforma viabilizou a destinação e o reaproveitamento de aproximadamente 4.000 toneladas de resíduos têxteis de qualidade.

2.3.3 Plataforma *RecyclingWorks*

O *RecyclingWorks* consiste em um programa de apoio à reciclagem financiado pelo departamento de proteção ambiental de Massachusetts e administrado pelo *EcoTechnology*. O seu propósito é ajudar as empresas e instituições a reduzir o desperdício e aumentar as oportunidades de reciclagem, reutilização e recuperação de diversos produtos. De acordo com o site da empresa, a partir de 1.º de novembro de 2022, o Departamento de Proteção Ambiental de Massachusetts (MassDEP) proibiu o descarte de resíduos têxteis. Desta forma, a *RecyclingWorks* poderá auxiliar a identificar a melhor destinação dos resíduos têxteis de indústrias locais.

2.3.4 Plataforma *B2Blue*

A *B2Blue* foi fundada em 2012, na capital paulista, pela empreendedora Mayura Okura. A proposta desta plataforma é fazer a conexão entre as empresas para que possam destinar e buscar resíduos de diversos segmentos incluindo o têxtil. Em 2023 esta plataforma atingiu 70 mil usuários e 25 mil empresas geradoras que compartilham mais de 10 mil tipos de resíduos, dentre eles o resíduo têxtil.

2.3.5 Plataforma *Cotton Move*

A *Cotton Move* é um aplicativo que surgiu em 2018 com o viés de reciclagem e circularidade com a redução, reutilização e recuperação de tecidos em tingimento índigo (jeans), por gerar uma maior produção de resíduos com poucas soluções para a minimização. As soluções oferecidas são para os resíduos e para os produtos pós consumo criando o efeito circular. A plataforma surgiu para atender o setor da moda fazendo com que peças de roupa de algodão, malha e jeans em final de ciclo de uso possam ser encaminhadas para a reciclagem. O objetivo da plataforma é informar ao usuário os pontos de coleta mais próximos por meio de consulta georreferenciada. A seguir será apresentada a tecnologia aplicada na construção de uma plataforma digital.

2.4 TECNOLOGIA APLICADA EM PLATAFORMAS DIGITAIS

Nessa seção, são apresentados os componentes tecnológicos necessários para o desenvolvimento de uma plataforma digital.

2.4.1 Domínio e servidor DNS

Para a criação de uma plataforma digital é necessário que haja o registro de um domínio e, assim, a plataforma possa ser identificada e localizada pelos usuários na internet. O endereço eletrônico é acionado pelo protocolo HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), direcionando de maneira segura a visualização do conteúdo na plataforma. Desta forma, para que seja possível acessar os serviços disponíveis na *web*, um dispositivo precisa, necessariamente, reconhecer o endereço dos computadores com o qual irá se comunicar. Esse endereço é denominado de endereço IP. Ao realizar a busca de um endereço em um navegador de internet, este irá se utilizar do *Domain Name System* (DNS) para transformar o nome do *host* em um endereço IP.

Os *hosts* conectados à *web* são identificados por meio de um endereço único denominado de endereço IP. Para que um *host* possa ser identificado, faz-se necessário que este seja subordinado a um endereço único, nesse caso, o endereço IP. Entretanto, existe uma problemática referente à necessidade de o usuário sempre digitar seu endereço IP para que seja possível acessar sites, e por esse motivo fez-se necessária a criação de uma maneira alternativa de endereçamento.

O DNS tem como principal finalidade ser um serviço de diretório capaz de traduzir o nome de hospedeiro para seu endereço IP. Desse modo, o DNS é um banco de dados formado por uma hierarquia de serviços com denominações específicas, possuindo um protocolo de camada de aplicação que torna possível que os hospedeiros possam consultar o banco de dados distribuído através do DNS. Por esse motivo, o DNS é um recurso que possibilita que outros servidores possam verificar a autenticidade do servidor de origem, sendo possível constatar se um determinado endereço IP tem coerência com o endereço IP informado pelo servidor. Os servidores DNS reversos são utilizados para verificar se o IP da máquina de origem da informação é correspondente ao IP do remetente, uma vez que é possível gerar informações do remetente.

Por fim, para realizar o encaminhamento de serviço de um determinado *website* para outro servidor, é utilizado o apontamento de domínio. Realizando-se o apontamento

adequadamente, o site poderá ser redirecionado para outro servidor. A maneira que se utiliza para conectar um domínio determina quem hospeda os registros DNS do seu domínio. Nesse viés, utilizando-se o método de conexão via apontamento, o servidor hospeda os registros DNS do domínio (Silberschatz, 2020).

2.4.2 Banco de arquivos e dados

Bancos de dados compreendem um conjunto de dados organizados e agrupados por características comuns, com a finalidade de armazenar estes dados persistentemente por meio de mecanismos de manipulação, para que se obtenha informações e se possa recuperá-las dentro de um sistema de informação. Sendo assim, bancos de dados são capazes de gerar informações relevantes para um processo de tomada de decisão.

Na atualidade, usuários armazenam arquivos e dados de diferentes tipologias, utilizando-os para diversos fins, utilizando plataformas que podem ser instaladas ou acessadas por meio de dispositivos como computador, *notebook*, *tablet* ou celular. A evolução constante da tecnologia computacional tem facilitado o acesso à internet de forma rápida, de maneira que o armazenamento de arquivos vem se tornando uma prática comum e recorrente em bancos de dados. O gerenciamento destes arquivos pode, por sua vez, ser realizado de qualquer lugar do mundo, desde que se acesse um computador conectado à internet. Tal realidade fornece praticidade aos usuários de maneira geral (Alves, 2021).

2.4.3 Linguagem de programação e de banco de dados

Para construir uma interface, tal como uma plataforma digital, o desenvolvedor pode se utilizar de três linguagens de programação; são elas o HTML (*HyperText Markup Language*), o CSS (*Cascading Style Sheets*) e o JS (*JavaScript*). O HTML é a linguagem utilizada para criação de elementos gráficos do programa, tais como os botões, tabelas, textos e links. O HTML é uma linguagem de marcação aplicada para o desenvolvimento de *websites*, tendo a capacidade de criar documentos que poderão ser exibidos em diferentes máquinas e navegadores. Tal linguagem é estruturada através de um arquivo de texto simples para criação e edição compatível em qualquer editor de texto tradicional.

O CSS pode ser definido como uma "folha" composta por "camadas", sendo utilizada para definir e modificar a aparência de *websites* que são desenvolvidos por meio de linguagens de marcação. Esta linguagem tem a capacidade de definir como serão exibidos os elementos que estão contidos no código de um *website*, possuindo como vantagem a capacidade de separar formato e conteúdo em um mesmo documento. O CSS tem como principal função, no desenvolvimento de *websites*, estilizar elementos (botões, tabelas, textos, links etc.) por meio da alteração de cor, tipo da fonte de textos e o posicionamento na página.

O *JavaScript* é uma linguagem de programação que possibilita a implementação de itens complexos em *websites*, tornando possível mostrar o conteúdo que se atualiza em um período, sendo essa utilizada para inserir mapas interativos, gráficos, animações, dentre outras possibilidades. Sendo assim, trata-se de uma linguagem de programação que possibilita a criação de conteúdo que pode ser atualizado de forma dinâmica, por meio do controle de multimídias e figuras. O *JavaScript* é uma linguagem que torna possível a interação do usuário com a aplicação por meio de regras dinâmicas para ações do usuário, tais como os cliques em um determinado botão ou mesmo o processo de inserção de um texto em um determinado campo de entrada de dados (Alves, 2021).

O banco de dados é conceituado como uma coleção de informações que estão interrelacionadas e têm a capacidade de prover informações acerca de seu domínio específico. Os sistemas de banco de dados foram desenvolvidos com o objetivo de gerir significativos volumes de dados, existindo uma grande quantidade de tecnologias orientadas para o desenvolvimento e aprimoramento dos bancos de dados. Estes utilizam a linguagem *Structured Query Language* (SQL), tendo como principais representantes o *Oracle*, *SQL Server*, *MySQL* e *PostgreSQL*, sendo esses bancos de dados relacionais mundialmente utilizados no mercado. Porém, o SQL se tornou a linguagem de programação padrão para ser utilizada em bancos de dados relacionais desde o final da década de 1970.

Os sistemas relacionais são compreendidos como um conjunto de tabelas que possuem dados em linhas e colunas, de maneira que cada coluna de uma tabela é correspondente a um grupo de dados, enquanto a linha possui um valor de dados para a coluna que cruza com ela. A linguagem de programação SQL é utilizada para gerenciar bancos de dados relacionais, sendo capaz de executar diversas operações nas informações contidas nestes bancos (Oliveira *et al.*, 2018).

2.4.4 Servidor de Hospedagem

O servidor do *website* pode ser referido ao *hardware* ou ao *software*. Uma vez que seja referente ao *hardware*, um servidor *web* é definido como um computador que possui a capacidade de armazenar arquivos que são parte dos sites e os entrega para o dispositivo do usuário. Em se tratando de servidor do *website* com referência ao *software*, servidores de *website* podem apresentar diferentes componentes que controlam a maneira pela qual os usuários irão acessar arquivos hospedados neste site. A hospedagem de um site refere-se ao armazenamento de arquivos de um *website* em um servidor com acesso à internet que possibilite que os usuários possam acessar todos os conteúdos disponibilizados (Soeiro; Filho; Amaral, 2018).

2.4.5 Ferramentas para construção de sites

O *WordPress* é uma plataforma que vem crescendo em números de usuários nos últimos anos. Foi desenvolvida nas linguagens de programação *Hypertext Preprocessor* (PHP) e *Structured Query Language* (MySQL), possuindo licença sob a GPLv2; dispõe de milhares de plugins pagos que têm como finalidade o atendimento da necessidade de desenvolvimento de qualquer *website* (Wordpress, 2022).

A Plataforma *WordPress* possui uma comunidade de usuários e apoiadores muito ativos, e possui estrutura para personalização, estando disponível em diversos idiomas. O *WordPress* possibilita realizar a administração de um *website* de qualquer dispositivo conectado à internet, através de um painel de administrativo que pode ser acessado em um navegador. Nesse painel, podem ser controladas as permissões de acesso, dispendo de níveis hierárquicos específicos para o conteúdo para cada usuário. Os usuários administradores podem configurar, personalizar e adicionar recursos nesta página, de maneira que os editores e colaboradores podem editar e gerenciar estes *websites*.

A plataforma *Joomla* foi criada em 2005 e é tida como o segundo sistema de gerenciamento de conteúdo de maior popularidade no mundo, funcionando como um Sistema de Gestão de Conteúdos (CMS) e dispendo de recursos para criação de *websites* e projetos desenvolvidos na *web*. Assim, é estruturada em módulos, o que torna possível a escalabilidade, assim como facilidade de uso, sendo uma plataforma atrativa

para usuários com pouca experiência no desenvolvimento de sistemas. Esta plataforma possui cerca de 7.500 *plugins* oficiais utilizados para atender as mais diversas finalidades de implementação. Na plataforma *Joomla*, todos os modelos identificados no *website* oficial da ferramenta dispõem de tecnologia responsiva e, por essa razão, possuem adaptação para dispositivos móveis (Joomla, 2022).

A plataforma *Drupal* é definida como um conjunto de *scripts* escritos em PHP que pode apresentar funcionalidades básicas que permitem a criação de *websites* dinâmicos em recursos. Esta ferramenta foi desenvolvida no ano de 2001, e vem expandindo a sua comunidade, pois tem se dedicado a fornecer recursos padrões, investindo em desempenho de confiabilidade, segurança e personalização segura. Tal plataforma é modular e possui um gerenciador de conteúdo limpo com uma pequena base (Drupal, 2022).

2.5 CONSTRUÇÃO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL

A presente seção destina-se a apresentar os elementos necessários para o desenvolvimento de uma plataforma digital.

2.5.1 Escolha dos requisitos

No desenvolvimento de plataformas digitais, é preciso determinar os requisitos que envolvem o público-alvo e os conteúdos pertinentes ao objetivo da plataforma, a fim de que as suas funcionalidades possam atender aos requisitos propostos e viabilizar o negócio. Estes são divididos em funcionais e não funcionais: funcionais são os requisitos necessários para que a plataforma digital permita que os usuários realizem suas atividades; não funcionais são os requisitos relacionados à forma como a plataforma será operacionalizada, a exemplo da escalabilidade, da usabilidade, da disponibilidade etc. (Reinehr, 2020).

2.5.2 Definição da Arquitetura

O projeto de arquitetura estabelece de que forma será apresentada a estrutura da plataforma aos usuários cadastrados e quais as regras estabelecidas para a

navegação. A arquitetura ajuda a definir a interface com o usuário, o layout da plataforma e o conteúdo que será disponibilizado. Desenvolver uma arquitetura simples e ágil permite que sejam incrementadas as mudanças estruturais conforme a definição dos requisitos, bem como as mudanças necessárias para sua inovação. Portanto, a estrutura definida na arquitetura para alcançar o objetivo proposto no projeto é resultado das escolhas dos requisitos (Pressman, 2021).

2.5.3 Plugins

Plugins são definidos como aplicações que, em sistemas computacionais, são capazes de acrescentar uma maior funcionalidade, podendo também adicionar uma nova característica a um determinado *software*, tendo a função de um complemento no processo de desenvolvimento de *websites*. Os *plugins* podem ser executados através de *softwares* utilizados para promover interação por meio de uma interface. Para gestores de conteúdo, os *plugins* possuem a capacidade de incorporar botões em publicações, podendo também alterar a estética de *websites*.

Em navegadores *web*, os *plugins* são utilizados para promover a visualização de determinados tipos de conteúdo. Estes complementos são amplamente utilizados no desenvolvimento de *websites*, pois facilitam a colaboração de desenvolvedores externos para com um *software*, possibilitando a realização de melhoramento na funcionalidade de diversos *plugins* (Rodrigues, 2021).

2.5.4 Back-end¹

O *back-end* compreende o servidor, bem como as comunicações de usuários com o banco de dados, armazenamento e retorno de informações aos usuários. Tem a finalidade de receber requisições, realizar processamentos e devolver informações para o usuário. As linguagens de *back-end* podem ser definidas em alto e baixo nível, sendo considerada linguagem de alto nível aquela que se aproxima da “linguagem natural”, a qual seria posteriormente identificada pela programação; são elas o *Python*, *Ruby*, *Java*, *C#* e *PHP* (Alves, 2021).

¹ *Back end*: código que conecta a internet com o banco de dados, gerencia as conexões dos usuários e alimenta a aplicação web.

2.5.5 Front-end²

As aplicações da *web* são normalmente desenvolvidas utilizando-se diferentes *frameworks*³. Um *framework* possibilita a estruturação uniforme no desenvolvimento do código e, por esse motivo, promove facilidades quanto à manutenção. Existem diversos *frameworks* que podem ser utilizados no desenvolvimento de aplicações *web*. A camada de *front-end* no desenvolvimento *web* corresponde ao que o usuário consegue visualizar e interagir na aplicação, de forma que o *front-end* de uma aplicação *web* compreende a sua interface externa (Kaluza; Trosko; Vukelic, 2018).

2.5.6 Identidade visual e banco de imagens

A identidade visual de uma plataforma digital compreende o conjunto de elementos gráficos e visuais, tais como as cores, o logotipo, a tipografia, o grafismo e o *slogan* relacionados a uma ideia, um significado e um valor, que causam impacto no usuário. As plataformas são identificadas por meio dos elementos de identidade visual configurando uma estratégia de marketing para a promoção, divulgação e consolidação de uma plataforma. Uma identidade visual arquitetada e marcante é fundamental para que uma plataforma digital seja acessada por um determinado público-alvo, gerando-se reconhecimento e valor a essa plataforma (Rosa, 2021).

Os bancos de imagens podem ser acessados por meio de seus próprios *websites*. Esses bancos possuem milhares de tipos e formatos de imagens, tais como fotografias, vetores e *Adobe Photoshop Document* (PSD). Neles, o usuário pode navegar acessando destaques e categorias que o banco de imagem exhibe, podendo também utilizar a barra de pesquisa para fazer a busca de imagens por meio de termos-chaves. Alguns bancos de imagens disponibilizam parte do seu acervo gratuitamente, enquanto outras plataformas cobram pelo acesso dos materiais (Reis, 2019).

2.5.7 Políticas e Termos de privacidade

² *Front end*: desenvolvimento da interface gráfica do usuário de um site.

³ *Frameworks*: estruturas.

O termo de uso da Internet refere-se aos acordos legais estabelecidos entre o provedor de serviço e o usuário. Este deve concordar em cumprir com todos os termos de serviço para que possa utilizar o serviço oferecido por aquele. Assim, o termo confere responsabilidade e direciona como usuários devem utilizar ferramentas, segundo a Lei n.º 12.965/2014, sendo necessário conter regras de conduta para a utilização da plataforma, com eventuais proibições, condições de acesso, proteção da propriedade intelectual do negócio e até mesmo as responsabilidades de cada um que utiliza.

Trata-se de um contrato de adesão, isto é, cujos termos são pré-definidos por uma das partes, capaz de nortear o usuário com relação às regras para utilização de ferramentas da *web*. No Brasil, a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) estabelece diretrizes para a manipulação destas informações, incluindo o tratamento desses dados no ambiente virtual em relação a consumidores, empregados e usuários de plataformas digitais (Salgado; Blank, 2020).

2.5.8 Visibilidade pública

A ferramenta *Search Engine Optimization* (SEO), traduzida para o português como “motor de otimização de busca”, compreende um conjunto de ações utilizadas para aumentar o número de visitas de um *website*, tratando-se de uma ferramenta importante para promover visibilidade aos *websites*. A sua principal finalidade é aumentar o tráfego orgânico de um *website*, conferindo-lhe maior visibilidade pública por meio do aumento da credibilidade de um site entre os usuários (Strassacapa *et al.*, 2022).

2.5.9 Ferramentas de divulgação

Segundo Gabriel e Kiso (2020), o marketing de conteúdo é uma estratégia que busca potencializar marcas, alcançar e fidelizar clientes por meio da produção de materiais e conteúdo exclusivos que geram valor para o público-alvo em questão. Dentre os conteúdos em que o marketing pode ser aplicado há os *e-books*, vídeos e *e-mail*. O marketing de conteúdo, na maioria das vezes, alcança e impacta os clientes por meio dos perfis da marca nas redes sociais, tais como *WhatsApp*, *YouTube*, *Instagram*, *Facebook*, *TikTok* e *LinkedIn*.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A seguir, são apresentadas as etapas dos procedimentos metodológicos desenvolvidos que norteiam a pesquisa de acordo com os objetivos específicos.

3.1 TIPO DE PESQUISA

O método de pesquisa utilizado foi a abordagem mista, o qual envolve a coleta e a análise de dados quantitativos e qualitativos, de modo a se obter uma avaliação conjunta para o estudo.

Desta forma, esta pesquisa pode ser considerada de caráter quantitativo, pois tem como objetivo medir a geração, o reaproveitamento e a destinação de resíduos têxteis por meio da aplicação do questionário *online* às indústrias de confecção no município de Curitiba/PR.

A pesquisa também pode ser considerada de abordagem qualitativa, pois apresenta como objetivo realizar, com a pesquisa-ação, a observação e a participação com as empresas na visita *in loco*, como proposta de uma ferramenta de apoio na implementação de gerenciamento de resíduos têxteis por meio de uma plataforma digital.

A pesquisa-ação é eficaz ao estabelecer o processo de participação com a organização, incentivando os indivíduos a pensarem e refletirem sobre suas práticas e os benefícios das mudanças no aspecto pessoal e organizacional (Elg et al., 2020).

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Curitiba foi a primeira capital do Brasil a implantar a coleta seletiva, em 1989, e continua sendo uma referência no percentual de reciclagem de resíduos.

No ranking de Cidades Sustentáveis foi reconhecida como a cidade mais sustentável da América Latina em 2022. Curitiba é a primeira capital da América Latina no quesito sustentabilidade.

Segundo a Secretaria Municipal do Meio Ambiente no município de Curitiba são geradas 40 mil toneladas de lixo por mês, reciclando 22% do que produz, sendo que 3% destes resíduos são têxteis.

Em 2007, foi criado em Curitiba o Programa Eco Cidadão, formado por 40 Associações de Catadores de material reciclável que recebem, triam e comercializam resíduos da coleta seletiva da cidade.

O material reciclado é de 1600 toneladas do lixo gerado ao mês. Contudo, os principais materiais reciclados pelo programa são plásticos, papel, vidro e metal, sendo que o material têxtil recebido pelas cooperativas representa apenas 2%, ou seja, 30 toneladas ao mês entre as 40 associações. Portanto, a média de resíduos têxteis reciclados por associação é de apenas 800kg.

De acordo com o Data SEBRAE (2020), em Curitiba, as indústrias de confecção totalizam 3.345, distribuídas nos 75 bairros do município, compondo 10 regionais.

Na Tabela 1 constam as administrações regionais e seus respectivos bairros.

TABELA 1 - ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DOS BAIRROS DE CURITIBA/PR

Administrações regionais	Bairros de abrangência
Bairro Novo	Ganchinho; Sítio Cercado e Umbará.
Boa Vista	Abranches; Atuba; Bacacheri; Bairro Alto; Barreirinha; Boa Vista; Cachoeira; Pilarzinho; Santa Cândida; São Lourenço; Taboão e Tingui.
Boqueirão	Alto Boqueirão; Boqueirão; Hauer e Xaxim.
Cajuru	Cajuru; Capão da Imbuia; Guabirota; Jardim das Américas; Uberaba e Tarumã.
CIC	Augusta; CIC; Riviera e São Miguel.
Fazendinha/Portão	Água Verde; Campo Comprido (Sul); Fazendinha; Guaíra; Parolin; Portão; Santa Quitéria; Seminário e Vila Izabel.
Matriz	Ahú; Alto da Glória; Alto da XV; Batel; Bigorriho; Bom Retiro; Cabral; Centro; Centro Cívico; Cristo Rei; Hugo Lange; Jardim Botânico; Jardim Social; Juvevê; Mercês; Prado Velho; Rebouças e São Francisco.
Santa Felicidade	Butiatuvinha; Campina do Siqueira; Cascatinha; Campo Comprido (Norte); Lamenha Pequena; Mossunguê; Orleans; Santa Felicidade; Santo Inácio, São Braz; São João e Vista Alegre.
Tatuquara	Campo de Santana, Caximba e Tatuquara.
Pinheirinho	Capão Raso; Fanny; Lindóia; Novo Mundo e Pinheirinho.

FONTE: Prefeitura Municipal de Curitiba (2022).

Na Tabela 1, observa-se que dentre os 75 bairros de Curitiba/PR, a Cidade Industrial de Curitiba (CIC), que pertence à regional CIC, destaca-se como o maior bairro da cidade, sendo o polo industrial do município e que vem crescendo na abertura de novos negócios.

No que se refere ao setor têxtil, o bairro Boqueirão que integra a regional Boqueirão, possui muitas indústrias têxteis de confecção, sendo conhecido como polo têxtil em Curitiba.

3.3 UNIVERSO DA PESQUISA

Na realização da pesquisa, inicialmente foi promovido o levantamento de dados quantitativos referentes aos empreendimentos a serem pesquisados.

Para tal, utilizou-se o site Data SEBRAE, “Estimativas de Público do Sistema Sebrae 2020-2023”⁴, que utiliza como fonte dados da Receita Federal do Brasil (RFB).

Para se determinar a população a ser pesquisada, foram utilizados os seguintes filtros de pesquisa:

- dentre os estados brasileiros, selecionou-se o Paraná;
- dentre os municípios, o filtro foi direcionado para Curitiba;
- no filtro do setor da empresa, dentre comércio, serviço e indústria, optou-se pela indústria;
- quanto à quantidade de indústrias por porte: 2.301 indústrias com o porte de microempreendedor individual (MEI); 940 microempresas (ME); 58 pequeno porte (EPP) e; 46 médio e grande porte (DEMAIS);
- empresas optantes ou não pelo Simples Nacional, ambas foram selecionadas;
- quanto ao tipo de estabelecimento foram escolhidos: matriz e filial;
- a definição das atividades foi selecionada de acordo com Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE): confecção de roupas íntimas (CNAE 1411 8/01); confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida (CNAE 1412-6/01); confecção, sob medida, de peças do vestuário, exceto roupas íntimas (CNAE 1412-6/02); confecção de roupas profissionais, exceto sob medida (CNAE 1413-4/01); e confecção, sob medida, de roupas profissionais (CNAE 1413-4/02).

Com o resultado da aplicação dos filtros, obteve-se uma população de 3.345 indústrias de confecção no município de Curitiba/PR.

Na sequência, foi determinado o tamanho da amostra para a realização da pesquisa considerando a população das indústrias de confecção localizadas nos 75 bairros do município de Curitiba/PR.

A fórmula aplicada para a determinação do tamanho da amostra está representada na equação (1).

⁴ <https://datasebrae.com.br/totaldeempresas-11-05-2020/>

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)} \quad (1)$$

Sendo:

n = o tamanho da amostra;

N = o tamanho do universo calculado;

e = a margem máxima de erro permitida;

Z = o desvio da média, com confiança de 85% ($Z=1,44$).

$$\begin{aligned} n &= \frac{3345 \cdot 1,44^2 \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,5)}{(3345 - 1) \cdot 0,05^2 + 1,44^2 \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,5)} \\ n &= \frac{3345 \cdot 1,44^2 \cdot 0,5 \cdot (0,5)}{(3344) \cdot 0,05^2 + 1,44^2 \cdot 0,5 \cdot (0,5)} \\ n &= \frac{1734,048}{8,36 + 0,5184} \\ n &= \frac{1734,048}{8,8784} \\ n &\cong 195 \end{aligned}$$

O valor da amostra foi obtido considerando 85% para o grau de confiabilidade, com uma margem de erro de 5%. Como resultado do cálculo, obteve-se um mínimo de aproximadamente 195 amostras de indústrias para participarem da pesquisa.

O formato da pesquisa de caráter quantitativo foi realizado na modalidade *online*. A pesquisa foi enviada a 700 indústrias de confecção de peças do vestuário de diversos portes do município de Curitiba/PR, a fim de prevenir a ocorrência de possíveis problemas como: mudança de endereço eletrônico; bloqueio por parte da empresa para o recebimento de correspondências; falta de interesse em responder; falta de tempo, dentre outros fatores que impedem a participação das empresas em pesquisas nas quais são convidadas a participar.

Os dados, incluindo-se os endereços eletrônicos utilizados para o envio dos questionários, foram cedidos pela Associação Comercial do Paraná (ACP). A partir do envio para 700 indústrias, verifica-se na Tabela 2 os percentuais de participação das empresas na pesquisa.

TABELA 2 - PARTICIPAÇÃO DE EMPRESAS NA PESQUISA

Percentual	Participação	Ocorrências
75,15%	Não	Nenhuma justificativa pela não participação
14,85%	Não	E-mails retornados acusando endereços errados ou por bloqueio para recebimento de correspondência
10%	Sim	Responderam ao questionário.

FONTE: A autora (2022)

Segundo a Tabela 2, a amostra resultante foi de 10%, o que representa 70 indústrias têxteis de confecção participantes da pesquisa. A baixa adesão na participação das empresas requer uma maior atenção no que se refere à conscientização sobre as questões que envolvem os resíduos têxteis.

3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa utilizada neste trabalho foi dividida em 10 etapas relacionadas a seguir:

3.4.1 Etapa 01 - Elaboração do questionário

Como instrumento para a aplicação da pesquisa às empresas selecionadas, foi construído um questionário utilizando a ferramenta *Google Forms*, contendo 43 questões divididas em 10 seções. O modelo do questionário aplicado encontra-se no Apêndice 01. As questões foram elaboradas com a escala *likert* em suas alternativas, a qual apresenta uma série de afirmações e as respostas são de acordo com o grau de concordância (Reinehr, 2020).

3.4.2 Etapa 02 - Aplicação da pesquisa

Com o objetivo de verificar a necessidade de implementar o gerenciamento de resíduos têxteis por meio de uma plataforma digital, foi enviado via *e-mail* um questionário para as indústrias de confecção.

3.4.3 Etapa 03 - Levantamento dos requisitos

Nessa etapa, buscou-se levantar os requisitos com as funcionalidades que um sistema deve ter, os quais, por sua vez, relacionam-se às necessidades a serem atendidas para o desenvolvimento de um software.

Para esse levantamento, os requisitos foram organizados em funcionais, que permite aos usuários realizarem suas atividades e não funcionais para que a plataforma seja operacionalizada.

Os requisitos para a construção da plataforma estão descritos na Tabela 3.

TABELA 3 - ESCOLHA DE REQUISITOS PARA A CONSTRUÇÃO DA PLATAFORMA

Tipo de requisito	Função
Requisitos não funcionais	Promover a segurança através da confiabilidade e procedência da hospedagem, dos servidores, do construtor da plataforma e das demais ferramentas utilizadas; prevenir falhas e erros por meio da atualização do cachê das ferramentas e do servidor; oferecer a capacidade de armazenamento por meio de servidores com largura de banda e espaço em disco; a acessibilidade através da modelagem da interface; manter o controle dos cadastros e das ações dos usuários da plataforma.
Requisitos não funcionais	Implementar as interfaces de acordo com um padrão da plataforma, excluindo conteúdos e documentos com restrições de direitos autorais.
Requisitos não funcionais	Controlar as funções, bem como as restrições operacionais da plataforma.
Requisitos funcionais	Possibilitar o acesso às informações pelo usuário; permitir o compartilhamento e trocas de informações entre os usuários através dos processos disponibilizados pela plataforma; realizar a inclusão, alteração e exclusão das informações; permitir o cadastro de novos usuários realizando a validação através de um e-mail de confirmação; permitir que o usuário solicite a redefinição de sua senha informando o e-mail cadastrado.
Requisitos funcionais	Oferecer a gestão da plataforma de acordo com a política da empresa, visando ao processo de implementação.
Requisitos funcionais	Obter o cadastro dos usuários (nome de usuário – nome – sobrenome – bairro – cidade – estado – e-mail – senha de acesso); objetivo do acesso; dados de navegação (ação, data e hora de acesso e tempo de frequência); velocidade e tempo de resposta; privacidade das informações; segurança das informações; taxas de erros e confiabilidade das informações.
Requisitos funcionais	Oferecer textos escritos com uma linguagem de fácil compreensão; textos curtos e objetivos; destaque nas principais informações; divisões de conteúdos organizados na sequência das páginas facilitando a navegação; opção de retorno para a página principal em todas as páginas e barra de rolagem vertical. Os componentes visuais disponibilizados pela plataforma devem facilitar o entendimento do usuário.
Requisitos funcionais	Promover a confiabilidade do usuário nos conteúdos ofertados e na contribuição da plataforma para o seu negócio por meio das políticas adotadas com base na LGPD.

FONTE: Adaptado de Reinehr (2020).

Na Tabela 3, verifica-se a importância de realizar o levantamento adequado de requisitos para a obtenção de informações necessárias para um diagnóstico e soluções eficazes. Após o levantamento dos requisitos, foram analisadas as opções de tecnologia que pudessem atender ao objetivo proposto pelo trabalho, na criação e desenvolvimento de uma plataforma digital de compartilhamento de resíduos têxteis.

3.4.4 Etapa 04 - Escolha da tecnologia

A escolha da tecnologia para a construção de uma plataforma digital que pudesse auxiliar no compartilhamento dos resíduos têxteis entre as empresas foi realizada por meio da análise das características que atendessem a facilidade e o baixo custo na construção e a manutenção da plataforma, bem como permitisse uma maior acessibilidade e conexão entre os usuários.

3.4.5 Etapa 05 - Construção da camada *back-end*

Para o desenvolvimento do *back-end* da plataforma foi escolhido o registro de domínio, isto é, um método para se localizar um site ou uma *home page* na internet. Quanto ao processo de registro do domínio da plataforma, optou-se pelo Registro.br, departamento do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), no qual é possível realizar a compra, o registro e a manutenção de domínios que utilizam a terminação “.br”. Com isso, a plataforma *MOPPET* possui o endereço de URL grauzero.com.br/MOPPET, registrado no domínio principal grauzero.com.br.

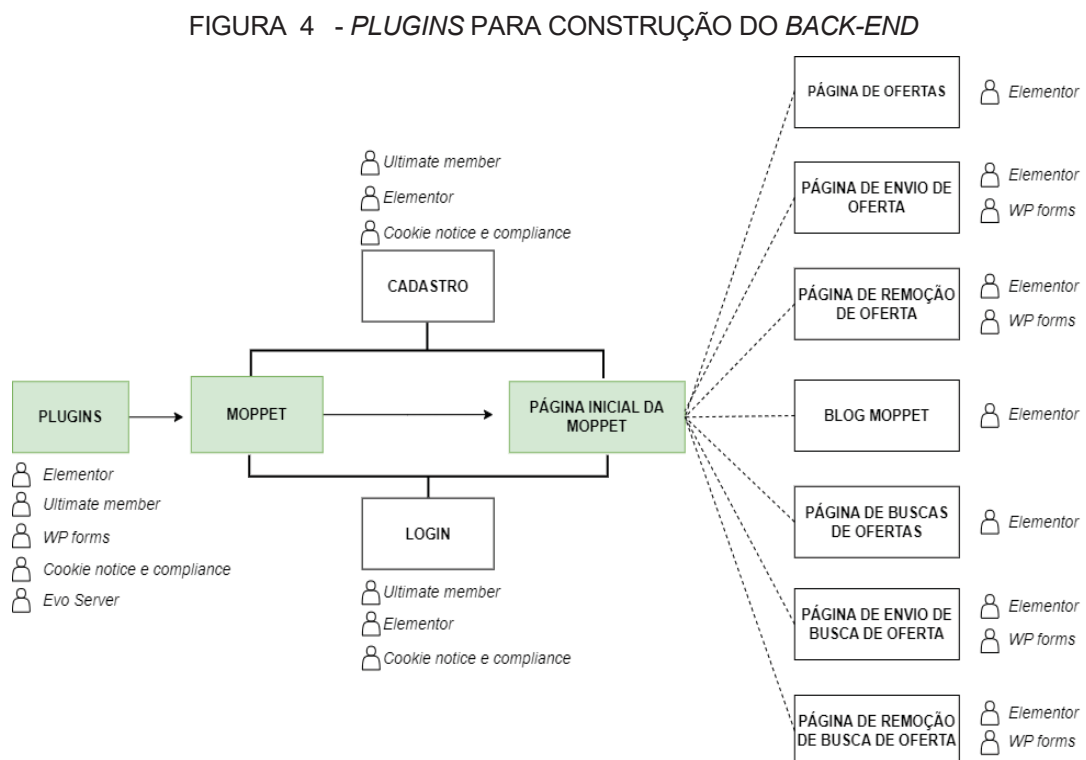
Para realizar o encaminhamento de serviço de um determinado *website* para outro servidor é realizado o apontamento de domínio. Dessa forma, através do apontamento, o domínio grauzero.com.br permanece disponível na *web* e direciona o usuário para a plataforma da *MOPPET*. No método de conexão via apontamento, o servidor hospeda os registros DNS do domínio. Assim, ao buscar um endereço na internet, o DNS transforma o nome do *host* em um endereço IP.

Com o domínio registrado, os servidores DNS do domínio são apontados por meio da interface do Registro.br para o servidor da *EvoSERVER*, servidor de hospedagem escolhido para a plataforma. Na construção da plataforma *MOPPET*, foi contratado o servidor de hospedagem *EvoSERVER*, que, dentre as funções que realiza, estão o

armazenamento dos arquivos, processamento dos dados, estabilidade, visibilidade na rede e acessibilidade para todos os usuários. A *EvoServer* possui um banco de dados MySQL e um gerenciador de arquivos próprio, estabelecendo o gerenciamento e armazenamento seguro das informações da plataforma.

Ambos podem ser acessados e editados a qualquer momento pela interface do servidor de hospedagem. A linguagem de programação *SQL* é utilizada para gerenciar bancos de dados relacionais, sendo capaz de executar diversas operações nas informações contidas nestes bancos de dados. A *EvoServer* utiliza a linguagem de programação *PHP*, que possibilita uma conexão entre o servidor e a interface de acesso do usuário da *MOPPET*, proporcionando uma boa navegação na plataforma. Na sequência do desenvolvimento do *back-end*, com base na análise das ferramentas disponíveis e no histórico de avaliação e depoimentos de usuários, foi escolhida para a construção da plataforma digital a ferramenta *WordPress*.

Esse software permite o uso de *plugins* para a construção de páginas da *web*, pois trata-se de uma plataforma de código aberto que fornece a flexibilidade necessária para o desenvolvimento da ideia proposta. A seguir, pode-se visualizar na Figura 4 os *plugins* utilizados para a construção e manutenção da plataforma *MOPPET*, identificados pelos seus respectivos nomes e a forma utilizados dentro da estrutura e construção.



FONTE: A autora (2022)

Como se observa na Figura 4, o *plugin* denominado *EvoSERVER* foi utilizado para conectar o servidor de hospedagem *EvoSERVER* com a plataforma de construção de sites *WordPress*. Tal *plugin* permite que as estruturas conversem entre si e que a plataforma *MOPPET* permaneça conectada na rede.

Na sequência, para montar a estrutura de todas as páginas da plataforma, foi utilizado o *plugin* chamado *Elementor*, que permite a personalização geral do layout da estrutura, com a visualização em tempo real no *front-end* pelos usuários.

O *plugin* intitulado *Ultimate Member* foi utilizado para criar o formulário de cadastro e de acesso de todos os usuários da *MOPPET*, o que possibilita o registro na plataforma e o acesso contínuo por meio do login e da senha criados no cadastro.

Para a inserção de formulários personalizados dentro das páginas da plataforma foi utilizado o *plugin WP*, denominado *forms*, que proporciona aos usuários enviar dados e imagens que serão utilizados para o funcionamento e manutenção da plataforma.

O *plugin Cookie notice e compliance* foi utilizado para inserir um banner de aviso na plataforma. Tal *plugin* permite que os usuários aceitem as políticas de privacidade e de uso dos cookies para uma melhor experiência na plataforma.

3.4.6 Etapa 06 - Construção da camada *front-end*

O *Front-end* é o responsável pela interface do usuário na plataforma, de forma que se pretendeu atender aos três pilares exigidos para toda e qualquer plataforma digital: a atração, a facilitação e o pareamento. Desse modo, facilita-se a interação e agrega-se valor entre os usuários.

3.4.7 Etapa 07 - Avaliar as ferramentas digitais para a construção da plataforma

Na construção da plataforma digital *MOPPET*, foi necessário conhecer outras plataformas que atuam com os resíduos têxteis disponíveis no mercado, as quais promovem troca de informações entre as indústrias de confecção; gerenciamento de diversos tipos de resíduos, dentre eles o têxtil; opções de descarte de peças do vestuário e; programas de Educação ambiental para a destinação correta dos resíduos. Neste trabalho, 4 plataformas foram selecionadas para uma breve exposição, sendo 3 internacionais e 1 nacional.

3.4.8 Etapa 08 - Disponibilização da plataforma digital para os usuários

A plataforma foi disponibilizada aos usuários para o cadastro e a utilização para destinação e a busca de resíduos têxteis, sendo o principal objetivo o compartilhamento dos resíduos como matéria-prima para a confecção de novos produtos.

3.4.9 Etapa 09 - Apresentação da plataforma *MOPPET* nas indústrias têxteis de confecção selecionadas

Dentre as 70 indústrias participantes da pesquisa, foram visitadas 32 indústrias de confecção com o objetivo de apresentar a plataforma digital *MOPPET* como uma ferramenta para a contribuição no processo de gerenciamento de resíduos têxteis.

3.4.10 Etapa 10 - Aplicação da plataforma *MOPPET* com os usuários

No período de avaliação dos resultados obtidos com a utilização da plataforma pelos usuários, buscou-se levantar as seguintes informações: a evolução do cadastro de usuários na plataforma; a quantidade de resíduos ofertados em relação à regional dos bairros de Curitiba/PR; a quantidade de resíduos ofertados em relação ao porte das empresas; o tipo de tecido dos resíduos ofertados; a quantidade de resíduos buscados em relação à regional dos bairros de Curitiba/PR; a quantidade do tipo de tecido dos resíduos buscados; os resíduos compartilhados pela plataforma; a avaliação da plataforma *MOOPET* pelos usuários; e os dados de utilização pelos usuários no período de teste.

3.5 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados por meio de um questionário, elaborado pela autora utilizando a ferramenta Google Forms aplicado às indústrias, e pela observação direta, com registros fotográficos, que foram obtidos nas visitas in loco.

Assim, encerra-se a apresentação da metodologia da pesquisa, a qual contribuiu para o sucesso na obtenção dos dados e construção da plataforma digital *MOPPET*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir foram apresentados os resultados das análises e a interpretação para os dados coletados, conforme a sequência dos procedimentos metodológicos.

4.1 APLICAÇÃO DA PESQUISA ÀS INDÚSTRIAS DE CONFECÇÃO DE CURITIBA/PR

Os dados obtidos na pesquisa aplicada às indústrias têxteis de confecção selecionadas neste estudo contribuíram para a análise do comportamento destas indústrias em relação aos processos que envolvem os resíduos têxteis. As informações obtidas na pesquisa nortearam o processo de construção da plataforma digital.

A fim de orientar as empresas de confecções de Curitiba no preenchimento do questionário, foi elaborado um texto esclarecendo que o objetivo da pesquisa foi coletar informações a fim de obter dados para fundamentar o projeto de construção de uma plataforma de compartilhamento de resíduos têxteis.

O texto informou aos participantes de que o formulário preservaria a absoluta anonimização dos dados acessados para o desenvolvimento da pesquisa, em conformidade à LGPD, Lei nº 13.709, que entrou em vigor em setembro de 2020.

Vale ressaltar que a participação das indústrias nesta pesquisa foi de grande importância para contribuir na solução de uma opção de destinação adequada de resíduos têxteis e na preservação do meio ambiente.

É importante destacar que todas as indústrias de confecções são possíveis geradoras de resíduos têxteis. Desta forma, deveriam responder a todo o questionário, independentemente de a empresa realizar a destinação ou a busca de resíduos.

Na continuidade, são apresentados os dados obtidos nas seções presentes no questionário aplicado.

4.1.1 Perfil das empresas

Quanto ao perfil das empresas, buscou-se conhecer a localização das empresas pesquisadas, com o objetivo de identificar onde estão concentrados os maiores números de indústrias de confecção.

As regionais, por bairros, em que as empresas estão localizadas são relacionadas na Tabela 4.

TABELA 4 - DISTRIBUIÇÃO DE EMPRESAS DE CONFECÇÃO NAS REGIONAIS DE BAIROS DA CIDADE DE CURITIBA-PR

Regional	Percentual (%)
Boqueirão	22,9
Matriz	17,1
Fazendinha/Portão	14,3
Boa Vista	11,4
Santa Felicidade	10
CIC	8,6
Cajuru	8,6
Pinheirinho	7,1

FONTE: A autora (2022)

Como apresentado, a maior concentração de empresas se dá na regional Boqueirão, com 22,9%. De acordo com a Prefeitura Municipal de Curitiba (PMC), a regional é formada por quatro bairros, dentre eles o bairro Boqueirão, que se destaca com o maior índice de empresas do setor instaladas, sendo referenciada como Polo Têxtil de Curitiba. O bairro possui aproximadamente 600 costureiras autônomas responsáveis pela confecção de diversos produtos.

Dessa forma, a regional com a maior concentração de indústrias de confecção requer uma maior atenção, pois, em tese, representa uma maior quantidade de resíduos gerados e assim um maior impacto ambiental.

Com isso, é possível intensificar as primeiras ações de divulgação da plataforma digital *MOPPET*, visando a promover um maior número de conexões entre empresas e considerando a menor distância entre elas, a economia de tempo e custos com deslocamento para a distribuição dos resíduos.

Na sequência, as concentrações de empresas estão na regional Matriz, com 17,1%, e na regional Fazendinha/Portão, com 14,3%, nas quais serão adotadas ações de divulgação na sequência, assim como nas demais regionais.

Dentre as 10 regionais do município de Curitiba/PR, observa-se que nas regionais do Bairro Novo e Tatuquara não houve empresas respondentes.

Quanto ao porte, buscou-se identificar o de maior representatividade entre as empresas, conforme demonstrado na Tabela 5.

TABELA 5 - PORTE DAS EMPRESAS

Porte	Percentual (%)
MEI (microempreendedor individual)	52,9%
ME (microempresa)	32,9%
EPP (empresa de pequeno porte)	8,6%
DEMAIS (empresa de médio porte)	4,3%
DEMAIS (empresa de grande porte)	1,4%

FONTE: A autora (2022)

Em relação ao porte das empresas, o MEI representa o maior número na participação da pesquisa, com 52,9%. Atribui-se isso ao fato de pequenas indústrias de confecção, costureiras e artesãos atuarem em suas empresas de forma individual ou com um único colaborador para auxiliarem nas atividades desenvolvidas, sendo esta a principal característica dentre as exigências para o enquadramento do MEI.

Considera-se ainda o fato de que em Curitiba o MEI representa 68,8% comparado aos demais portes das empresas (SEBRAE, 2020).

Na sequência, buscou-se conhecer o tempo de atuação das empresas no mercado, conforme apresentado na Tabela 6.

TABELA 6 - TEMPO DE ATUAÇÃO DAS EMPRESAS NO MERCADO

Atuação no mercado	Percentual (%)
Mais de 10 anos	48,6
De 6 a 10 anos	24,3
De 3 a 5 anos	14,3
Até 2 anos	12,9

FONTE: A autora (2022)

O tempo de atuação das empresas acima de 6 anos no mercado é de 87,2%. Segundo a (ABIT, 2023), no Brasil, o setor tem aproximadamente 200 anos de atuação, sendo a maior cadeia têxtil completa do Ocidente.

Sendo assim, o tempo de atuação dessas empresas é favorável ao setor, pois, de acordo com a pesquisa realizada pelo SEBRAE (2022), a taxa de mortalidade nas empresas de pequeno porte chega a 48% nos primeiros 3 anos de atividade.

Na sequência, foi questionado sobre a quantidade de mão-de-obra nas empresas, visto que algumas das ações voltadas ao gerenciamento dos resíduos, tais

como separação e armazenamento, são adotadas de acordo com a quantidade de colaboradores.

Isto posto, o número de colaboradores nas empresas pode ser visto na Tabela 7.

TABELA 7 - NÚMERO DE COLABORADORES DAS EMPRESAS

Número de colaboradores	Percentual (%)
Apenas 1 colaborador	50
De 2 a 19 colaboradores	42,9
De 20 a 99 colaboradores	7,1

FONTE: A autora (2022)

Como pode ser observado, dentre as empresas pesquisadas, 50% possuem até 1 colaborador.

Em se tratando de indústrias de confecção, a existência de apenas 1 colaborador pode dificultar ou impedir a realização de alguns processos vistos pelas empresas como menos necessários ou urgentes, como por exemplo os relacionados à gestão dos resíduos.

Um dos fatores atribuídos pelas empresas no que se refere à gestão dos resíduos é a falta de mão-de-obra para realizar a separação dos resíduos, somada à falta de acesso ao conhecimento e à falta de infraestrutura para a coleta, separação e armazenamento dos resíduos. (Boulton; Mccallion; Curtis, 2020).

Isto posto, é importante que os empresários possam contar com o uso da tecnologia por meio de uma plataforma digital que ofereça conteúdos de qualidade voltados à Educação Ambiental e que apresente de forma simples e acessível modelos de processos a serem facilmente adotados, mostrando como são realizadas tais ações em outras empresas do setor.

Desta forma, o uso da tecnologia nas empresas irá auxiliar no processo de separação e armazenamento e o acesso à conexão com outras empresas para a correta destinação dos resíduos gerados.

Acerca do(s) produto(s) confeccionado(s) pelas empresas, buscou-se conhecer quais se destacam entre as empresas do setor têxtil de confecção, os quais estão relacionados na Tabela 8.

TABELA 8 - PRODUTOS CONFECCIONADOS PELAS EMPRESAS

Produtos	Percentual (%)
Vestuário feminino	21,4
Uniforme profissional	11,4
Roupa infantil	11,4
Artesanato	10
Pijama	7,1
Roupas e acessórios para pet	5,7
Moda masculina	5,7
Roupa esportiva	5,7
Costura sob medida	4,3
Patchwork	2,9
Jaleco	2,9
Bolsa	2,9
Moda praia	2,9
Vestido de noiva e festa	1,4
Uniforme escolar	1,4
Kigurume	1,4
Roupa íntima	1,4

FONTE: A autora (2022)

O vestuário feminino tem o maior destaque entre os produtos confeccionados pelas empresas, com 21,4%. Em pesquisa realizada pelo SEBRAE Paraná (2019), em Curitiba, as empresas do segmento feminino ganham destaque em relação aos demais setores da moda.

O vestuário feminino é composto por uma variedade de tecidos e cores, que, por sua vez, geram uma diversidade de tipos de resíduos têxteis. Todavia, a mistura das fibras dificulta a separação dos resíduos por tipo de fibra e, por conseguinte, a destinação adequada dos resíduos. (Beltrami; Kim; Rolken, 2020).

4.1.2 A Educação ambiental

Em relação à Educação Ambiental, buscou-se conhecer por meio da pesquisa o nível de satisfação atribuído pelas empresas em relação à preocupação com o meio ambiente, cujos resultados obtidos são apresentados na Tabela 9.

TABELA 9 - COMPORTAMENTO DAS EMPRESAS COM O MEIO AMBIENTE

Nível de satisfação	Percentual (%)
Satisfeitos	35,7
Muito satisfeitos	28,5
Neutros	21,4
Insatisfeitos	10,0
Muito insatisfeitos	4,3

FONTE: A autora (2022)

Como se constata, o total de empresas que avaliam seu comportamento como muito satisfeitos e satisfeitos em relação à preocupação com o meio ambiente é de 64,2%, o que representa um resultado bom.

Nesse aspecto, é importante ressaltar que as empresas de confecção têxtil voltadas às questões ambientais vêm ganhando uma maior visibilidade em relação aos seus concorrentes, frente à percepção ambiental de consumidores para com as empresas que adotam a preservação dos recursos naturais e a gestão dos resíduos gerados.

O resultado contribuiu para avaliar o interesse pelo tema a fim de produzir e compartilhar conteúdos voltados à educação ambiental por meio da plataforma digital e, também, que possam despertar o interesse nas demais empresas que avaliaram seu comportamento como neutros, insatisfeitos e muito insatisfeitos.

Na sequência, foi questionado como seria classificado o comportamento da empresa em relação à destinação correta dos seus resíduos têxteis; e as respostas podem ser verificadas na Tabela 10.

TABELA 10 - DESTINAÇÃO CORRETA DOS RESÍDUOS TÊXTEIS

Nível do comportamento	Percentual (%)
Satisfeitos	37,1
Muito satisfeitos	24,3
Neutros	21,4
Insatisfeitos	15,7
Muito insatisfeitos	01,4

FONTE: A autora (2022)

Quanto a destinação correta dos resíduos têxteis é possível verificar que 61,4% das empresas atribuem o seu comportamento como muito satisfeito e satisfeito, o que

demonstra um resultado bom, mas que precisa ser melhorado. Vale ressaltar que, por meio da educação ambiental, é possível orientar a empresa a desenvolver processos que promovam a qualidade dos tecidos e dos resíduos gerados, adotando os cuidados de separação e armazenamento e, dessa forma, obter um melhor reaproveitamento dos retalhos gerados.

Assim, é possível transformar os resíduos têxteis gerados em matéria-prima e buscar parcerias para que os resíduos possam ser reaproveitados em outras indústrias de confecção. Para isso, é preciso que as empresas de confecção continuem investindo na educação ambiental e disponibilizem aos seus colaboradores o acesso a informações seguras e atualizadas para o engajamento entre os colaboradores, para a redução do desperdício dos tecidos e para a correta destinação dos resíduos.

As empresas necessitam de informações relacionadas aos processos que envolvem os resíduos para que, a partir do conhecimento, possam desenvolver soluções para a minimização da geração dos resíduos.

No que se refere ao fato de a empresa possuir Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), os resultados obtidos podem ser vistos na Tabela 11.

TABELA 11 - CONCORDÂNCIA DO PGRS NAS EMPRESAS ESTUDADAS

Existência de PGRS	Percentual (%)
Nem concordam nem discordam	37,1
Concordam	24,2
Discordam	20,0
Concordam totalmente	12,8
Discordam totalmente	05,7

FONTE: A autora (2022)

As empresas que concordam ou concordam totalmente que possuem um (PGRS) representam 37%, o que pode ser considerado muito baixo. Ainda, somadas ao percentual de empresas que não concordam nem discordam com a existência do PGRS, correspondente a 37,1%, forma um percentual negativo.

Diante disso, ressalta-se que as indústrias de confecção devem adotar ações voltadas ao gerenciamento de resíduos têxteis desde a redução até a destinação adequada. Em se tratando de ações que incluam a destinação correta dos resíduos, verifica-se que, dentre as atribuições previstas na implementação do PGRS de acordo com a Lei n.º 12.305/2010, as empresas devem atuar com soluções compartilhadas com

outros geradores. Nesse sentido, os resíduos têxteis poderão ser destinados de uma confecção para serem reaproveitados em outras empresas.

Tais práticas podem ser adotadas na gestão das empresas como uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Destaca-se, nesse contexto, o ODS 12 (Consumo e Produção Sustentáveis), que tem como proposta introduzir outras rotinas de produção com o objetivo de fazer uso eficiente de recursos, reduzir os desperdícios e aumentar o ciclo de vida do produto, a fim de garantir a continuidade da produção em escala industrial, considerando que os recursos são finitos.

Dentre as 25,7% de empresas que discordam ou discordam totalmente da existência de PGRS na empresa, questionou-se sobre o(s) motivo(s) da não implantação, que podem ser visualizados na Tabela 12.

TABELA 12 - MOTIVO DA AUSÊNCIA DO PGRS NAS EMPRESAS

Motivos	Percentual (%)
Falta de informação sobre o PGRS	44,4
Falta de destino correto e permanente dos resíduos	22,2
Baixo volume de resíduos gerados	16,6
Falta de mão-de-obra	11,1
Reaproveitamento dos resíduos na empresa	5,5

FONTE: A autora (2022)

Dentre as empresas analisadas que não possuem um PGRS, 44,4% atribuem essa circunstância à falta de informação, e, em seguida, à ausência de um destino correto e permanente dos resíduos. Ainda, atribuem ao baixo volume de resíduos gerados; à falta de mão-de-obra e, por fim, ao fato de realizarem o reaproveitamento dos resíduos na empresa.

Assim, é essencial que as informações sobre questões voltadas ao PGRS nas empresas possam ser encontradas em uma plataforma digital. No que tange à falta de destino correto e permanente dos resíduos, tal problema pode ser mitigado por meio da conexão entre as empresas usuárias de uma plataforma, assim propondo a destinação correta, anunciando o tipo de resíduo e viabilizando a conexão entre as empresas que utilizam o resíduo como matéria-prima na criação de novos produtos.

Em se tratando de empresas que citam o baixo volume de resíduos gerados, tais resíduos poderão ser reaproveitados na própria empresa, tendo como sugestões para os produtos as ideias enviadas pelos usuários. A falta de mão-de-obra poderá ser

minimizada com as orientações e a assessoria nos processos, disponibilizadas na plataforma. Quanto às empresas que apontam o reaproveitamento dos resíduos no próprio setor produtivo, deve-se adotar a PGRS para as demais etapas do gerenciamento dos resíduos.

Os resultados quanto ao conhecimento e à aplicação das leis e das normas referentes aos aspectos ambientais por parte das empresas podem ser observados na Tabela 13.

TABELA 13 - CONCORDÂNCIA QUANTO A APLICAÇÃO DAS LEIS E NORMAS AMBIENTAIS

Aplicação das leis e normas ambientais	Percentual (%)
Nem concordam nem discordam	37,14
Concordam	34,28
Concordam totalmente	14,28
Discordam	12,85
Discordam totalmente	01,42

FONTE: A autora (2022)

Quanto à concordância das empresas que aplicam as leis e as normas referentes aos aspectos ambientais, 48,56% delas concordam totalmente ou concordam. Por outro lado, o percentual de empresas que nem concordam e nem discordam somadas às que discordam e discordam totalmente representam 51,4% de empresas que precisam conhecer e cumprir a legislação ambiental. Notadamente, a implantação do PNRS, que estabelece as diretrizes relativas à gestão de resíduos sólidos gerados, assim evitando o acúmulo em lixões e os impactos negativos ao meio ambiente.

Consoante exposto, é importante a adoção de iniciativas voltadas à reutilização e à destinação correta dos resíduos e de ações que promovam a sustentabilidade nas empresas. Isto posto, é necessário que as empresas adotem ações voltadas para o gerenciamento de resíduos com base na legislação. (Brasil, 2020).

Por não ser o objetivo central do trabalho, a pesquisa não contemplou questões referentes especificamente à aplicação das leis e normas ambientais. De todo modo, a Lei n.º 20.607/2021, em consonância com a PNRS, impõe a priorização à reutilização e à reciclagem de produtos para reduzir a quantidade de resíduos encaminhados para aterros.

4.1.3 Resíduos têxteis

O objetivo desta seção é conhecer as características voltadas aos resíduos têxteis gerados pelas empresas. Inicia-se a análise de tais dados com o controle de frequência em que as empresas geram os resíduos, o que pode ser visualizada na Tabela 14.

TABELA 14 - CONTROLE DE FREQUÊNCIA DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS TÊXTEIS NAS EMPRESAS

Frequência	Percentual
Mensal	11,4
Diária	55,7
Semanal	30
Quinzenal	2,8

FONTE: A autora (2022)

Em relação ao controle de frequência de resíduos gerados, observa-se que existe um maior controle diário, citado por 55,7% das empresas.

Na sequência, buscou-se conhecer a quantidade de resíduos gerados de acordo com a frequência diária, semanal, quinzenal e mensal. Tais frequências foram transformadas para a frequência diária, em que há um maior controle por parte das empresas, considerando o mês com 23 dias.

Assim, constatou-se que a quantidade de resíduos têxteis gerados pelas 70 empresas diariamente totaliza 285,42kg.

A fim de analisar a quantidade de resíduos gerados de forma relacionada ao porte das empresas respondentes, obtiveram-se os resultados indicados na Tabela 15.

TABELA 15 - QUANTIDADE MÉDIA DIÁRIA DE RESÍDUOS TÊXTEIS GERADOS POR PORTE DAS EMPRESAS

Porte	Quantidade (kg) diária
DEMAIS	32,5
ME	6,4
EPP	4,7
MEI	0,6

FONTE: A autora (2022).

Dentre as 70 empresas pesquisadas, observa-se que a maior quantidade de resíduos gerados diariamente foi de 32,5kg. Essa quantidade foi gerada por empresa enquadrada na categoria DEMAIS, que representa as Empresas de Médio e Grande Porte. Segundo os dados do Sebrae (2020), de acordo com a quantidade de indústrias de confecção de Curitiba/PR, apenas 46 indústrias possuem esse porte.

O porte com maior quantidade de indústrias é o MEI, com 2.301. Contudo, a quantidade gerada nessa categoria é de 0,6kg. No tocante às EPP, estas geram 4,7kg ao dia, sendo que o número de indústrias desse porte é de 58. Desta forma, o porte de ME possui 940 indústrias que – conforme os dados fornecidos pelas 70 empresas – geram 6,4kg ao dia, o que pode representar a maior quantidade de resíduos gerados dentre os portes das indústrias.

Já se ressaltou que o gerenciamento dos resíduos têxteis por meio de uma plataforma digital contribui para o descarte mais adequado dos resíduos, ao promover a conexão entre as empresas de diferentes portes e, assim, possibilitar a circularidade dos diversos tipos de tecidos que possam ser reaproveitados em novos produtos.

Não obstante, é necessário conhecer o porte que pode indicar o maior volume gerado pelas indústrias e, assim, promover ações direcionadas às indústrias de confecção têxtil de porte ME.

Na sequência, foi questionado sobre o tipo de tecido dos resíduos gerados pelas empresas. A Tabela 16 foi organizada relacionando os tecidos ao tipo de fibra e a frequência em que os resíduos foram citados pelas empresas.

TABELA 16 - TIPOS DE RESÍDUOS GERADOS

- RESÍDUOS GERADOS		
Tipo de fibra	Tipo de tecido	Frequência (%)
Natural	Algodão	90,0
	Lã	15,7
	Seda	12,8
Sintética	Poliéster	65,7
	Poliamida	51,4
	Elastano	44,3
	Viscose	28,6
	Organza	1,4
	Pelúcia	1,4
	Denin	1,4
	Brim	1,4
	Techno Block	1,4
	Courvin	1,4
	Nylon	1,4
Tule	1,4	

FONTE: A autora (2022).

Como apresentado, dentre as fibras naturais, destaca-se o algodão como o principal tipo de tecido dos resíduos gerados pelas empresas; e, na sequência, a lã e a seda.

Dentre as fibras sintéticas, o poliéster é o mais citado como tipo de tecido que as empresas geram. Em seguida, foram citados a poliamida, elastano e viscose.

O algodão é utilizado na produção de 90% das empresas, o que representa um ganho para o meio ambiente por se tratar de uma fibra natural com menor prejuízo ambiental.

Porém, as fibras sintéticas também são muito utilizadas pelas empresas. Disso resulta uma maior preocupação em relação ao impacto ambiental quanto ao tempo de decomposição dos tecidos.

Quando se trata de fibras naturais, o tempo de decomposição varia de 10 a 20 anos. Já as fibras sintéticas levam, em média, 200 anos para se decomporem; o poliéster – fibra mais citada na pesquisa – pode levar de 800 a 1000 anos (Brewer, 2019).

Os cuidados com a correta destinação dos resíduos reforçam a importância de conscientizar as empresas por meio da Educação Ambiental para que adotem a reciclagem por meio da conexão dos resíduos, evitando que os tecidos sejam depositados em lixões e aterros sanitários, causando riscos de contaminação da água e do solo.

Em relação às cores predominantes dos tecidos dos resíduos gerados pelas indústrias têxteis de confecção, os resultados estão na Tabela 17.

TABELA 17 – COR DOS RESÍDUOS GERADOS

Cor do tecido	Empresas (%)
Cores variadas	64,2
Branco	19,2
Preto	10,6
Azul	2,8
Cinza	2,8

FONTE: A autora (2022).

Nos tecidos gerados pelas empresas predominam cores variadas, as quais foram citadas em 64,2% das empresas; em seguida, o branco, citado por 19,2%; o preto, citado por 10,6%; o azul, por 2,8%; e o cinza por 2,8%.

Em relação ao beneficiamento dos tecidos, os dados podem ser encontrados na Tabela 18.

TABELA 18 - BENEFICIAMENTO APLICADO AOS TECIDOS GERADORES DE RESÍDUOS

Tipo de beneficiamento	Percentual (%)
Tingidos	70,0
Estampados de sublimação	27,1
Estampados de serigrafia	2,8

FONTE: A autora (2022).

No beneficiamento aplicado aos tecidos geradores de resíduos, 70% desses tecidos é tingido, seguido de estampa de sublimação e estampa com serigrafia.

As empresas devem ter acesso a conteúdo que aborde sobre os riscos causados pelo descarte incorreto das fibras, no que se refere ao beneficiamento.

Os produtos químicos aplicados no processo de beneficiamento das fibras podem gerar graves impactos ambientais, tais como a contaminação do solo pelo descarte dos resíduos têxteis na natureza.

Nesse sentido, elucida-se que a indústria de corantes é responsável pela produção de 800.000 toneladas ao ano; e, após o tratamento, 90% ainda geram a contaminação dos corpos hídricos conforme citado em Jamee e Siddique (2019).

4.1.4 Separação e armazenamento dos resíduos têxteis

A frequência da separação dos resíduos têxteis pode ser encontrada na Tabela 19.

TABELA 19 - FREQUÊNCIA DE SEPARAÇÃO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS NAS EMPRESAS

Separação	Frequência (%)
Muito frequente	44,3
Frequente	30,0
Ocasionalmente	17,1
Raramente	4,3
Nunca	4,3

FONTE: A autora (2022).

Como pode ser visualizado, as empresas que realizam a separação dos resíduos têxteis com muita frequência e com frequência totalizam 74,3%.

Esse valor deverá ser melhorado com o aumento na conscientização ambiental e com o uso de plataformas digitais ou outros meios de negociação destes resíduos.

A separação dos resíduos é um dos principais desafios das empresas para manter a qualidade dos tecidos, conforme citado por Boulton, Mccallion e Curtis (2020).

Os métodos de separação dos resíduos por tipo de tecido, cor e tamanho podem ser orientados por meio da Educação Ambiental com conteúdo disponibilizados na plataforma MOPPET.

Os fatores que dificultam ou impedem as empresas de realizarem a separação de resíduos têxteis, ocasionalmente, raramente ou nunca (25,7%), são encontrados na Tabela 20.

TABELA 20 - FATORES QUE DIFICULTAM OU IMPEDEM A SEPARAÇÃO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS

Fatores	Frequência (%)
Não há dificuldade ou impedimento	60,0
Tempo para a separação	18,5
Espaço físico para a separação	15,7
Mão-de-obra para a separação	12,8
Custo para a separação	5,7
Falta de informações sobre a separação	5,7
Outro: falta de conhecimento e incentivo	1,4

FONTE: A autora (2022).

Como verificado, 60% das empresas afirmam que não há dificuldade ou impedimento no processo de separação, o que apresenta um resultado razoável, visto que é uma das etapas de grande importância do gerenciamento de resíduos.

Os fatores que dificultam ou impedem a separação dos resíduos têxteis nas empresas – tempo, espaço físico, mão-de-obra, custo, falta de informações e falta de conhecimento e incentivo – podem ser justificados por se tratar de 50% das empresas com apenas 1 colaborador, conforme apresentado na Tabela 10.

Nesta hipótese, essas empresas podem priorizar as demais funções desempenhadas, resultando na falta de tempo para a separação dos resíduos, o que corrobora com os 18,5% e 12,8% que citam as dificuldades de mão-de-obra para a separação.

Na Tabela 21, observa-se os resultados obtidos a partir do questionamento acerca do método de separação de resíduos têxteis nas empresas.

TABELA 21 - EXISTÊNCIA DE UM MÉTODO DE SEPARAÇÃO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS

Método de separação	Percentual (%)
Concordam	25,7
Nem concordam nem discordam	25,7
Discordam	21,4
Concordam totalmente	18,6
Discordam totalmente	8,6

FONTE: A autora (2022).

Sobre a existência de um método de separação de resíduos têxteis, verifica-se que 44,3% das empresas concordam ou concordam totalmente enquanto 55,7% das empresas nem concordam nem discordam, discordam ou discordam totalmente.

Isto posto, o acesso a conteúdo que aborde sobre o método de separação poderá facilitar a destinação e compartilhamento dos resíduos entre as empresas.

A separação dos resíduos de confecções é o gargalo do gerenciamento de resíduos sólidos, pois na linha de produção existem outros tipos de resíduos que são misturados com os têxteis, tais como plásticos e papéis. No que se refere aos retalhos de têxteis, a dificuldade na separação se dá diante da diversidade na composição das fibras (Beltrami; Kim; Rolkens, 2020).

Também foi questionado na pesquisa como é classificado o comportamento da empresa em relação ao adequado armazenamento dos resíduos têxteis gerados, sendo esses resultados expostos na Tabela 22.

TABELA 22 - ARMAZENAMENTO ADEQUADO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS

Armazenamento	Percentual (%)
Satisfeitos	54,28
Muito satisfeitos	27,14
Neutros	14,28
Insatisfeitos	4,28

FONTE: A autora (2022).

Como pode ser visualizado acima, 81,42% das empresas estão satisfeitas e muito satisfeitas em relação aos cuidados com o armazenamento dos resíduos para

evitar a contaminação, para que assim possam ser reutilizados pela empresa ou destinados ao reaproveitamento em outras confecções.

Os resíduos têxteis mantêm a qualidade quando são armazenados em local seco e arejado, livres de qualquer tipo de contaminação que possa ser causada por outros elementos existentes no setor de produção (Boulton; Mccallion; Curtis, 2020).

4.1.5 Destinação dos resíduos têxteis

Na sequência, procurou-se conhecer como ocorrem as ações realizadas pelas empresas participantes quanto à destinação dos resíduos, as quais são elencadas na Tabela 23.

TABELA 23 - DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS PELAS EMPRESAS

Ações adotadas	Destino final (%)
Doação	71,4
Reaproveitamento na empresa	47,1
Descarte em lixo comum	37,1
Destinação para o lixo reciclável	10,0
Desfibramento	8,6
Queima a céu aberto	1,4
Venda	1,4
Incineração	1,4

FONTE: A autora (2022).

Em relação às práticas adotadas nas empresas, a doação dos resíduos ocorre em 71,4%, a venda em 1,4% e a destinação para o processo de desfibramento em 8,6%, que destinam seus resíduos a empresas que os transformam em novos tecidos. Ainda, destaca-se que 47,1% dessas empresas realizam o reaproveitamento dos resíduos em sua própria atividade.

Tais ações podem ser consideradas relevantes frente ao disposto na PNRS (Lei n.12.305/2010), a qual tem como pressuposto a responsabilidade compartilhada e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. Contudo, o descarte dos resíduos em lixo comum em 37,1% é preocupante. Ao tratar seus resíduos como rejeitos, as empresas descumprem a legislação e causam impactos ambientais por meio da contaminação do solo e da água ao destinarem seus resíduos para aterros sanitários.

Dentre as ações adotadas, 10% das empresas citam a destinação para a coleta seletiva dos resíduos sólidos recicláveis, porém tal prática pode levar à contaminação dos resíduos têxteis, em decorrência do contato com outros resíduos ao serem transportados por empresas responsáveis pela coleta do lixo reciclável do município.

Em relação ao 1,4% das empresas que indicam a destinação para outras empresas que realizam a incineração dos resíduos, devem ser considerados os impactos ambientais causados pelas emissões na realização do processo. Essas ações ocasionam, ainda, impactos nas questões sociais e econômicas, quando impendem que os resíduos têxteis possam gerar renda por meio de reaproveitamento em outras empresas e na confecção de novos produtos.

Ainda, deve se ter atenção em relação às empresas que declararam realizar a queima a céu aberto (1,4%), o que é motivo de alerta pelos órgãos de fiscalização. Tal prática é responsável por um grave impacto ambiental e pode ser considerada um crime ambiental, conforme as previsões da Lei n.º 9.605/98 em conformidade à Lei n.º 12.305/2010, que institui a PNRS, gerando a punição dos infratores.

As empresas necessitam de orientações que podem ser realizadas por meio da Educação Ambiental, voltadas a desenvolver uma consciência coletiva acerca da adequada correta dos resíduos. Nesse cenário, é relevante o auxílio da tecnologia e o apoio de negócios que conectem os resíduos destinados com as empresas que os utilizam como matéria-prima em seu processo produtivo.

As formas de deslocamento dos resíduos têxteis são arroladas na Tabela 24.

TABELA 24 - FORMAS DE REMOÇÃO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS DOADOS, TROCADOS E VENDIDOS ENTRE AS EMPRESAS

Deslocamento dos resíduos	Percentual (%)
Os resíduos são retirados pelas empresas que recebem os resíduos doados e vendidos	76,5
Os resíduos são entregues nas empresas que recebem os resíduos doados e vendidos	22,1
Os resíduos vendidos são enviados pelos Correios	1,4

FONTE: A autora (2022).

Como apresentado, em 76,5% dos casos o deslocamento dos resíduos têxteis nas empresas que doam ou vendem é de responsabilidade das empresas que recebem os resíduos, e em 22,1% atribui-se o deslocamento dos resíduos para as empresas que realizam a doação ou a venda.

De acordo com a SMMA de Curitiba, a responsabilidade pela destinação e a comprovação dos resíduos têxteis é atribuída ao gerador.

O tempo e o custo com o deslocamento podem dificultar o compartilhamento dos resíduos entre as empresas. Assim, é de extrema importância que a conexão entre as empresas ocorra dentro do menor espaço entre elas. Para isso, pode ser atribuída à plataforma digital a tarefa de compilar informações que possam facilitar as conexões de forma sustentável.

A Tabela 25 indica quais os documentos comprobatórios utilizados na destinação final dos resíduos têxteis gerados pelas empresas.

TABELA 25 - DOCUMENTO DE COMPROVAÇÃO DA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS TÊXTEIS

Documento de comprovação	Utilização (%)
Contrato	40
Nota Fiscal	20
Recibo	20
Outro: registro fotográfico	20

FONTE: A autora (2022).

No que se refere aos tipos de documentos que comprovam a destinação final dos resíduos têxteis gerados pelas empresas, o contrato é citado por 40% delas; em seguida, a nota fiscal, em 20%, o recibo, em 20%, e o registro fotográfico, também em 20%.

Acerca da frequência de divulgação da existência dos resíduos têxteis pelas empresas, os dados são relacionados na Tabela 26.

TABELA 26 - FREQUÊNCIA DA DIVULGAÇÃO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS

Divulgação dos resíduos têxteis	Frequência (%)
Nunca	77,2
Mensal	0,0
Diária	0,0
Semanal	22,8
Quinzenal	0,0

FONTE: A autora (2022).

Na análise da frequência da divulgação dos resíduos têxteis, a pesquisa aponta que 22,8% das empresas que divulgam os resíduos a frequência o fazem de forma semanal; ao passo que 77,2% das empresas não utilizam meios de divulgação para a destinação dos resíduos.

Quanto aos 22,8% de empresas que anunciam os resíduos, foi questionado os meios de comunicação as empresas anunciam, cujo resultado é descrito na Tabela 27.

TABELA 27 – MEIOS DE COMUNICAÇÃO PARA O ANÚNCIO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS

Meios de comunicação	Percentual (%)
Grupos e comunidades nas redes sociais	62,5
Redes Sociais	37,5

FONTE: A autora (2022).

Quanto aos meios de comunicação, 62,5% das empresas apontam os grupos e comunidades nas redes sociais como sendo o canal mais utilizado pelas empresas para anunciarem os resíduos têxteis.

Isto posto, é importante ressaltar que, em se tratando das redes sociais, os resíduos têxteis são divulgados a outros usuários que estejam conectados à rede de contatos do anunciante, restringindo a conexão com os usuários que buscam aquele determinado tipo de resíduo.

Porém, uma plataforma digital que consiga analisar e conhecer os seus usuários poderá identificar e atender suas expectativas e entregar conteúdos e informações que possam impulsionar conexões entre as empresas que destinam e buscam resíduos.

Conforme a ABIT (2023), existem projetos voltados à tecnologia adotados em todos os elos da cadeia têxtil e de confecção, resultando em melhorias coletivas do setor que podem impulsionar a utilização de novos canais para a divulgação.

Isto posto, é de máxima relevância a criação de uma plataforma digital que conecte as empresas do município de Curitiba/PR, inclusive sendo utilizada em outras localidades de todo território nacional. Dessa forma, reduz-se os resíduos destinados de forma incorreta e aumenta-se a quantidade de ofertas de resíduos que atendam a demandas por resíduos têxteis que possam ser utilizados como matéria-prima em novos produtos.

4.1.6 Reaproveitamento dos resíduos têxteis

Na pesquisa, as empresas foram questionadas acerca do reaproveitamento dos resíduos têxteis gerados no processo produtivo na unidade de confecção, sendo que as respostas podem ser visualizadas na Tabela 28.

TABELA 28 - REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS NAS EMPRESAS

Reaproveitamento dos resíduos têxteis	Percentual (%)
Concordam totalmente	24,3
Discordam	22,9
Concordam	22,9
Nem concordam nem discordam	22,9
Discordam totalmente	7,1

FONTE: A autora (2022).

Conforme apresentado, 47,2% das empresas informaram que os resíduos são reaproveitados nas próprias empresas. Na sequência, foi questionado qual a quantidade (kg) de resíduos têxteis reaproveitados pela empresa. As respostas apontam que é de aproximadamente 6,54 kg ao dia, o que representa 2,29% do total de 285,42 kg de resíduos gerados pelas 70 empresas envolvidas na pesquisa. Nas empresas que promovem o reaproveitamento dos resíduos têxteis, a partir desses resíduos são confeccionados outros produtos, como pode ser verificado abaixo na Tabela 29.

TABELA 29 - DESTINO FINAL DE PRODUTOS DE REAPROVEITAMENTO

Produtos	Percentual (%)
Artesanato	55,1
Vestuário feminino	16,3
Almofada	10,1
Tapete	6,1
Avental	2,0
Colcha	2,0
Etiqueta	2,0
Forro de vestido	2,0
Roupa para pet	2,0
Travesseiro	2,0

FONTE: A autora (2022).

O produto confeccionado em maior volume, proveniente do reaproveitamento na empresa, é o artesanato. Isso se deve ao fato de que o volume diário de resíduos reaproveitados nas empresas representa 2,29% do total de 285,42 kg, de modo que o baixo volume reaproveitado não permite a criação de produtos que necessitem de uma maior quantidade de tecidos.

Isto posto, ressalta-se a importância da Educação Ambiental na divulgação de ideias de produtos usando a técnica do *upcycling*, que vem sendo adotada nas empresas como forma de reparar, reutilizar, reaproveitar, de maneira criativa, os materiais que seriam descartados para o meio ambiente (Mont *et al.*, 2019).

Ainda sobre o reaproveitamento dos resíduos têxteis pelas empresas, foi verificada qual a frequência em que se realiza a busca dos resíduos em outras confecções, cujos resultados são visualizados na Tabela 30.

TABELA 30 - FREQUÊNCIA DE BUSCA DOS RESÍDUOS TÊXTEIS

Frequência	Percentual (%)
Nunca	45,7
Mensal	31,4
Diária	8,5
Semanal	11,4
Quinzenal	2,8

FONTE: A autora (2022).

Em relação a frequência de busca por resíduos têxteis, 45,7% das empresas nunca realizam a busca.

Dentre as empresas que buscam resíduos para utilizarem como matéria-prima, 31,4% informam realizar a busca mensal. A quantidade apontada pelas empresas que buscam resíduos têxteis é de 19,2 kg aproximadamente.

Desta forma, a frequência de acesso à plataforma é um dado importante para impulsionar as divulgações de ofertas.

Conquanto a frequência mais citada pelas empresas seja mensal, optou-se pela média diária para manter a frequência utilizada para a quantidade de resíduos buscados pelas empresas.

Com o objetivo de analisar a quantidade de resíduos buscados em relação ao porte das empresas respondentes, obtiveram-se os resultados conforme a Tabela 31.

TABELA 31 - PORTE DAS EMPRESAS EM RELAÇÃO A QUANTIDADE MÉDIA DIÁRIA DE RESÍDUOS TÊXTEIS BUSCADOS

Porte	Média diária (Kg)
MEI	0,83
ME	0,75
EPP	1

FONTE: A autora (2022).

O porte MEI é o que mais busca o resíduo têxtil, cuja quantidade diária é 0,83 Kg, representando 82,6% das empresas. No entanto, a ME e a EPP também buscam resíduos para suas confecções, o que indica uma tendência de que os demais portes de empresas possam buscar resíduos têxteis para sua confecção.

Na Tabela 32, constam informações sobre os tipos de fibra, de tecido e suas respectivas quantidades de resíduos têxteis buscados pelas empresas.

TABELA 32 - TIPOS DE RESÍDUOS QUE AS EMPRESAS BUSCAM

RESÍDUOS GERADOS		
Fibra	Tecido	Quantidade buscada (%)
Natural	Algodão	90,0
	Linho	10,0
Sintética	Brim	10,0
	Oxford	10,0
	Jeans	10,0
	Matelassê	10,0
	Lona de caminhoneiro	10,0

FONTE: A autora (2022).

A fibra do algodão destaca-se como o principal tipo de resíduos de tecido buscado pelas empresas; na sequência, está o linho. Observa-se que o algodão é buscado por 90% das empresas, o que mostra um resultado positivo em relação ao meio ambiente por se tratar de uma fibra natural. Em contrapartida, mostra-se uma menor quantidade de buscas em relação à destinação de fibras sintéticas.

Também se questionou a cor predominante dos tecidos que as empresas buscam, cujas respostas constam na Tabela 33.

TABELA 33 - COR DOS TECIDOS QUE AS EMPRESAS BUSCAM

Cor do tecido	Percentual (%)
Cores variadas	61,4
Branco	19,2

FONTE: A autora (2022).

No que se refere às cores dos tecidos buscados pelas empresas, predominam as variadas em 61,4% das empresas, o que corrobora a falta de padronização dos produtos confeccionados utilizando como matéria-prima os resíduos têxteis.

Em seguida, o branco é citado por 19,2% das empresas, porquanto percebe-se o interesse em criar e padronizar produtos com cores neutras.

Quanto aos canais utilizados para a realização da busca dos resíduos, confira-se a Tabela 34.

TABELA 34 - CANAIS UTILIZADOS PARA REALIZAR A BUSCA POR RESÍDUOS TÊXTEIS

Canais utilizados	Percentual (%)
Redes sociais	56,3
Contato direto com as empresas que descartam os resíduos	43,7

FONTE: A autora (2022).

As redes sociais são apontadas por 56,3% das empresas como canais de busca por resíduos têxteis, sendo que 43,7% utilizam o contato direto com a empresas que descartam os resíduos.

Nesse cenário, a plataforma digital tem o objetivo de facilitar a interação por meio de uma infraestrutura aberta, oferecendo as condições necessárias para os usuários realizarem a troca de bens e serviços com a criação de valor para todos os envolvidos.

As formas como a empresa adquire os resíduos têxteis estão representados na Tabela 35.

TABELA 35 - TIPOS DE AQUISIÇÃO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS

Forma de aquisição	Percentual (%)
O resíduo têxtil é doado para sua empresa	62,5
Sua empresa compra os resíduos têxteis	31,3
Outro: troca de resíduos têxteis com outras empresas	6,2

FONTE: A autora (2022).

Em relação à forma de aquisição dos resíduos têxteis, 62,5% citam a doação e 31,3% a compra.

Quanto ao deslocamento dos resíduos em se tratando de doação, compra e troca entre as empresas, as formas se encontram na Tabela 36.

TABELA 36 - DESLOCAMENTO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS DOADOS TROCADOS E COMPRADOS ENTRE AS EMPRESAS

Deslocamento dos resíduos	Percentual (%)
Recebem os resíduos por meio das empresas que realizaram a doação, venda e troca.	18,6
Buscam com veículo próprio	17,1

FONTE: A autora (2022).

Como é possível aferir, em 18,6% das empresas o deslocamento dos resíduos é realizado por quem doa, vende ou troca os resíduos têxteis, e 17,1% realizam a busca desses resíduos nas empresas.

Os produtos confeccionados provenientes dos resíduos buscados pelas empresas podem ser verificados na Tabela 37.

TABELA 37 - CONFECÇÕES DE PRODUTOS PROVENIENTES DOS RESÍDUOS BUSCADOS PELAS EMPRESAS

Produtos	Percentual (%)
Artesanato	45,8
Vestuário feminino	20,8
Mochilas	16,6
Tapetes	8,3
Patchwork	4,2
Máscaras para dormir	4,2

FONTE: A autora (2022).

A partir disso, observa-se que, dentre os produtos confeccionados provenientes dos resíduos buscados pelas empresas, o mais citado é o artesanato, com 45,8%, visto que a falta de provisionamento dos tipos de cores e tipos de tecidos dificulta a criação de novos produtos.

Em seguida, o vestuário feminino é citado por 20,8%, considerando que as peças podem ser criadas a partir de resíduos gerados pelo segmento. De acordo com os dados citados na Tabela 10, o vestuário feminino é responsável por 21,4% dos produtos confeccionados pelas empresas pesquisadas.

No mercado atual, existem produtos confeccionados com resíduos têxteis como a marca Louis Vuitton, que por meio da técnica de *upcycling*, produz turbantes e bijuterias. De igual modo, a marca curitibana *Amey* desenvolveu produtos de resíduos provenientes das coleções de roupas femininas.

4.1.7 Plataforma digital de resíduos têxteis

Nesta seção, o objetivo reside em analisar a compreensão das empresas quanto à importância da criação de uma plataforma digital que ofereça conteúdos de educação ambiental e promova a conexão entre as empresas que destinam e/ou buscam resíduos têxteis.

Os resultados seguem na Tabela 38.

TABELA 38 - IMPORTÂNCIA DE UMA PLATAFORMA DIGITAL

Plataforma digital	Percentual (%)
Muito importante	82,8
Importante	10,0
Moderado	2,8
Eventualmente pode ser importante	2,8
Não é importante	1,4

FONTE: A autora (2022).

Como apresentado, a criação da plataforma digital é considerada muito importante por 82,8% das empresas, sendo que mais 10% avaliam como importante.

As demais empresas, que responderam moderado ou eventualmente pode ser importante ou não importante, somam apenas 7% das empresas.

Em seguida, questionou-se se as empresas têm conhecimento e utilizam alguma plataforma digital para a aquisição e destinação de resíduos têxteis, cujas respostas são verificadas na Tabela 39.

TABELA 39 - CONHECIMENTO E UTILIZAÇÃO DE PLATAFORMA DIGITAL

Conhecimento e utilização	Percentual (%)
Não conheço	98,6
Sim, conheço e utilizo	1,4

FONTE: A autora (2022).

As respostas apontam que 98,6% das empresas não conhecem uma plataforma digital que promova a conexão das empresas para o compartilhamento dos resíduos. As empresas que conhecem e utilizam são apenas 1,4% das pesquisadas. Em relação a 1,4% das empresas que conhecem e utilizam plataformas digitais para a aquisição e

destinação de seus resíduos têxteis, foi solicitado que listassem a(s) plataforma(s) que utilizam.

No entanto, as plataformas digitais citadas por essas empresas não promovem a conexão das empresas que destinam e buscam de resíduos têxteis. A Badu Design recebe os resíduos doados por outras empresas e, por meio de uma cooperativa de costureiras, reaproveita os resíduos para a confecção e comercialização de vários produtos e os vende em sua loja virtual. Já o Banco de Tecidos recebe os resíduos e disponibiliza outros para a troca ou aquisição na loja.

Dessa forma, as fontes citadas pelas empresas não promovem a conexão entre as empresas de modo a conferir autonomia para a destinação e busca pelos resíduos têxteis em Curitiba/PR. Ademais, dentre as empresas que conhecem e utilizam outras plataformas digitais (1,4%), buscou-se conhecer qual(is) a(s) carência(s) identificada(s) na plataforma citada. Dentre as carências indicadas, está o não recebimento de retalhos com tamanho inferior a 1m, o que dificulta sobremaneira a destinação, pois parte significativa dos resíduos são gerados de aparas pequenas no processo de corte nas confecções, bem como a apontada falta de tecidos brancos.

Em relação ao interesse das empresas em utilizar uma nova plataforma digital que ofereça conteúdos de educação ambiental e promova a conexão entre as empresas que destinam e buscam resíduos têxteis para compartilhamento, os dados são apresentados na Tabela 40.

TABELA 40 - INTERESSE NA UTILIZAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL PARA CONEXÃO DE RESÍDUOS TÊXTEIS

Interesse em participar	Percentual (%)
Tenho interesse	90
Não tenho interesse	10

FONTE: A autora (2022).

O interesse em utilizar uma plataforma digital de compartilhamento de resíduos têxteis foi manifestado por 90% das empresas pesquisadas. Pesquisa realizada pelo SEBRAE (2022) revela que, ante a crise enfrentada na pandemia, 7 em cada 10 pequenos empreendimentos adotam os processos digitais. Os negócios voltados às plataformas digitais aumentaram devido ao elevado número de consumidores utilizando sistemas digitais. Nesse contexto, a implementação de uma plataforma de resíduos

têxteis poderá atender bem às necessidades das empresas no que se refere ao gerenciamento de resíduos têxteis.

Assim, foi solicitado às empresas que apontassem as características e as funcionalidades que devem conter em uma plataforma digital que ofereça conteúdos de educação ambiental e promova a conexão entre as empresas que destinam e buscam resíduos têxteis. Nesse aspecto, sublinha-se que a aplicação da pesquisa-ação tem a participação da organização como incentivo à reflexão sobre suas práticas e os benefícios da mudança no aspecto ambiental (ELG *et al.*, 2020). Assim, algumas das sugestões apontadas na pesquisa foram colocadas em prática, contribuindo para o desenvolvimento da plataforma *MOPPET*, as quais serão apontadas no próximo tópico

As sugestões apontadas na pesquisa podem ser vistas na Tabela 41.

TABELA 41 - SUGESTÕES PARA A CONSTRUÇÃO DA PLATAFORMA DIGITAL

Nº	Sugestões
1.	Promover a conexão entre as empresas que destinam e buscam resíduos têxteis (40,9%)
2.	Informações sobre a destinação correta dos resíduos (31,8%)
3.	Informações sobre a classificação dos resíduos (18,2%)
4.	Informações de contatos das empresas que realizem a coleta dos resíduos (18,2%)
5.	Contribuição para a preservação do meio ambiente (18,2%)
6.	Informações sobre as opções de destinação correta (18,2%)
7.	Comprovação da destinação dos resíduos (13,1%)
8.	Criação de um ambiente de aprendizagem (9,1%)
9.	Variedade de ofertas de tecidos (9,1%)
10.	Agilidade nas conexões (9,1%)
11.	Layout de fácil entendimento (9,1%)
12.	Contatos para a destinação resíduos menores (9,1%)
13.	Ideias para a melhor utilização de cada tipo de resíduo (9,1%)
14.	Indicações de empresas parceiras (4,5%)
15.	Informações de quais resíduos estão sendo destinados ou buscados (4,5%)
16.	Fornecer materiais e consultoria que auxiliem a implementação do controle de resíduos na empresa (4,5%)
17.	Informações de valores, em média, para venda e compra dos resíduos (4,5%)
18.	Oferecer um sistema leva e traz (4,5%)
19.	Orientações de como separar os resíduos (4,5%)
20.	Avisos de quando há usuários interessados em receber os resíduos (4,5%)
21.	Ambiente de troca de ideias (4,5%)

FONTE: A autora (2022).

No que se refere às características e funcionalidades que uma plataforma digital de resíduos têxteis deveria conter foram pontuadas 21 sugestões.

Dentre tais sugestões, infere-se que 40,9% das empresas citam a conexão entre as empresas que destinam e buscam resíduos têxteis, o que demonstra a relevância para as empresas em poder utilizar uma plataforma digital com tal característica.

Na seção 4.2.1 deste trabalho, são apresentadas as sugestões pontuadas pelas empresas e que foram utilizadas na criação da plataforma.

Os cargos dos responsáveis pelo fornecimento dos dados obtidos no questionário são verificados na Tabela 42.

TABELA 42 - CARGO DO RESPONSÁVEL PELOS DADOS DA PESQUISA

Empresas	Quantidade (%)
Proprietários	52,4
Estilistas	33,3
Administrativos	12,8
Advogados(as)	1,4

FONTE: A autora (2022).

Como se observa, os proprietários de 52,4% das empresas estiveram à frente da pesquisa, respondendo sobre as questões relacionadas ao meio ambiente e aos resíduos têxteis.

Os estilistas representam 33,3%, o que denota elevado engajamento relacionado às questões tratadas na pesquisa.

Em seguida, os cargos administrativos, que representam 12,8% e respondem na empresa pelas questões ambientais.

Por fim, 1,4% atribuíram ao advogado da empresa a responsabilidade em responder a pesquisa.

O interesse das empresas na *visita in loco* foi manifestado com o preenchimento do nome e o contato do responsável para o agendamento da visita. Dentre as 70 empresas, 32 deram o aceite para a visita.

Com base na pesquisa realizada, obteve-se a contribuição das empresas de confecção para o desenvolvimento da plataforma digital. Os dados voltados à gestão dos resíduos nas empresas foram norteadores para o desenho da estrutura e funcionalidades da plataforma.

O desenvolvimento teve como premissa atender às necessidades das empresas com uma solução que fosse acessível tanto para quem destina quanto para os que buscam os resíduos têxteis para reaproveitamento.

O resultado da pesquisa contribuiu para a ideia de que a destinação e a busca das empresas por resíduos têxteis por meio de uma plataforma digital devem promover a circularidade dos resíduos de forma independente do porte da empresa.

Assim, foi desenvolvida a plataforma digital *MOPPET*, conforme se descreve na sequência.

4.2 DESENVOLVIMENTO DA PLATAFORMA *MOPPET*

O desenvolvimento da plataforma e suas etapas são apresentadas na sequência a seguir.

4.2.1 Escolha da tecnologia

A escolha da tecnologia para a construção da plataforma digital iniciou com a busca por uma solução que atendesse as necessidades da implementação do gerenciamento de resíduos têxteis.

Para a criação de uma plataforma digital foram elencadas duas das principais ferramentas disponíveis: o website e o aplicativo (App).

Os critérios adotados para a escolha na criação da ferramenta foram os seguintes: a facilidade na construção; a acessibilidade aos usuários; conectividade entre os usuários e o baixo custo de investimento.

Para a escolha adequada para o gerenciamento de resíduos têxteis, de acordo com os critérios apontados acima, foi elaborada a Tabela 43.

TABELA 43 - ESCOLHA DA TECNOLOGIA

Ferramenta	Facilidade na construção	Acessibilidade aos usuários	Conexão entre os usuários	Custo do investimento
Website	Sim	Sim	Sim	Baixo
Aplicativo	Não	Sim	Sim	Médio

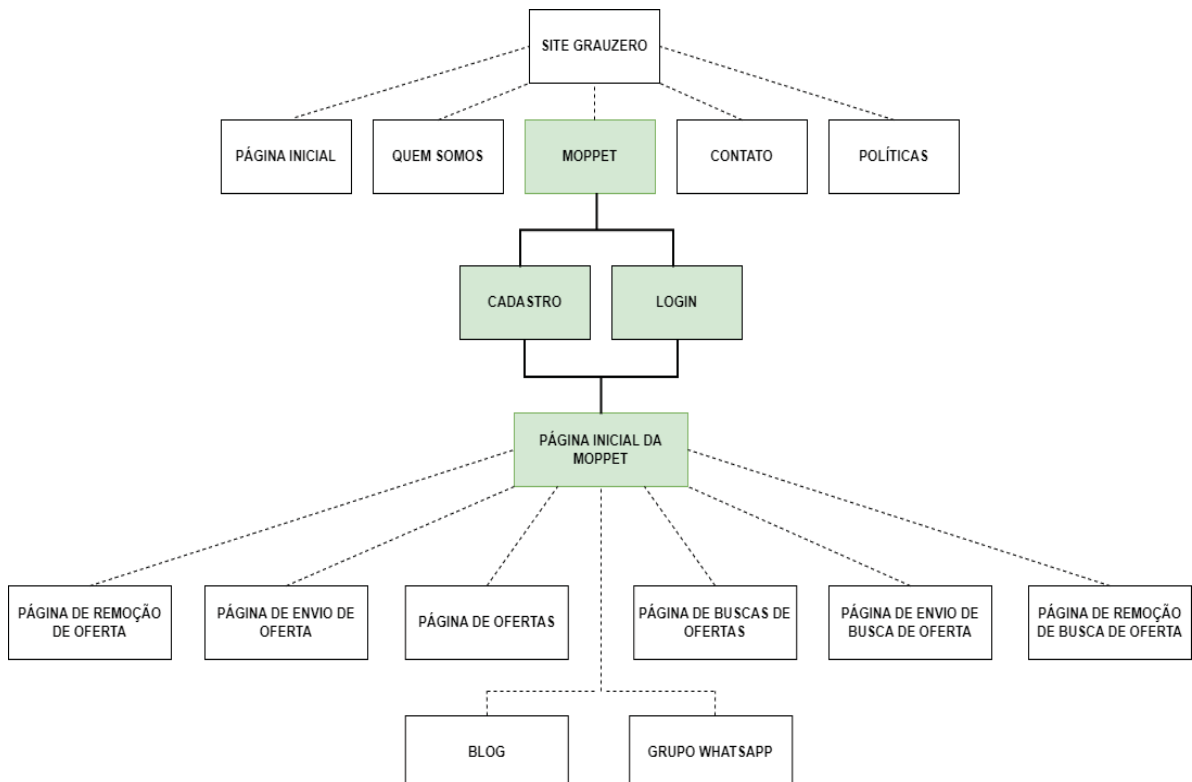
FONTE: A autora (2022)

Na análise da opção de ferramenta digital na implementação do gerenciamento de resíduos têxteis, o website é o que melhor atender os critérios apontados.

Em relação à facilidade na construção, o website pode ser criado por profissionais que não sejam desenvolvedores de software, enquanto o App demanda habilidades específicas.

Por sua vez, a acessibilidade e a conexão com os usuários podem ser alcançadas pelo website e o App. Quanto ao custo mínimo de investimento, para desenvolver um App é de 20 mil reais (SEBRAE, 2023). O website pode ser criado por meio do *WordPress*, por se tratar de um *software* que possui uma extensa capacidade de adaptação, flexibilidade e possibilidade de criar layout personalizado à plataforma de forma gratuita. (WORDPRESS, 2022). Após a escolha pelo website como ferramenta digital, criou-se um fluxograma com a estrutura da plataforma *MOPPET* para facilitar o processo de construção. Na Figura 5, pode ser visualizado o fluxograma utilizado no desenvolvimento da plataforma digital.

FIGURA 5 - FLUXOGRAMA DA ESTRUTURA DA PLATAFORMA *MOPPET*



FONTE: A autora (2022).

Como se observa na Figura 5, a Plataforma *MOPPET* está inserida no site da Grauzero Consultoria e Treinamento Ltda, que atua na área ambiental desde 2012.

No site da Grauzero, é encontrado o ícone “quem somos”, que contém a atuação de consultoria em gerenciamento de resíduos, o contato e as políticas que abrangem a plataforma. Na construção da plataforma digital, buscou-se atender aos requisitos levantados na Tabela 3. Para o desenvolvimento dos processos, foram selecionadas as sugestões pontuadas na pesquisa aplicada às indústrias de confecção. As sugestões foram organizadas e divididas em duas etapas para serem implementadas na plataforma. Na etapa 1, foram escolhidas as sugestões relacionadas à construção da plataforma. A fim de atender as demandas pontuadas nas sugestões, foram realizadas as seguintes ações:

- Sugestão: “promover a conexão entre as empresas que destinam e buscam resíduos têxteis”.
 - Ação implementada: a plataforma foi desenvolvida com o objetivo de realizar a conexão entre as empresas que destinam e buscam os resíduos têxteis;
- Sugestão: “layout de fácil entendimento”.
 - Ação implementada: a simplicidade da estrutura foi priorizada para que houvesse a acessibilidade a todos os usuários;
- Sugestões: “informações de contatos das empresas que realizem a coleta dos resíduos”; “oferecer um sistema leva e traz”.
 - Ação implementada: para atender às questões pontuadas em relação ao deslocamento dos resíduos, foi realizada a parceria com uma empresa de transporte e disponibilizado o contato na página da plataforma;
- Sugestão: “variedade de ofertas de tecidos”.
 - Ação implementada: para proporcionar uma variedade de ofertas, foi intensificada a divulgação da plataforma nas redes sociais e no *Google*;
- Sugestão: “agilidade nas conexões”.
 - Ação implementada: para agilizar as conexões, os usuários recebem uma notificação por e-mail quando há novas ofertas de destinação e quando há o interesse de busca por resíduos.
- Sugestão: “ideias para a melhor utilização de cada tipo de resíduo”; “contatos para a destinação resíduos menores”.

- Ações implementadas: foi realizada uma parceria com uma designer de produtos e disponibilizado o contato na plataforma, o que poderá contribuir com ideias de como utilizar os resíduos. No *blog* existem vídeos de usuários que compartilham ideias de reaproveitamento dos resíduos de tamanhos diversos.
- Sugestões: “informações de quais resíduos estão sendo destinados ou buscados”; “avisos de quando há usuários interessados em receber os resíduos”.
 - Ação implementada: foram criados *cards* com as descrições dos tipos de resíduos para os usuários que destinam e para os que buscam.

Na etapa 2, foram agrupadas as sugestões voltadas à Educação Ambiental, dentre as quais, menciona-se: “criação de um ambiente de aprendizagem”; “ambiente de troca de ideias”; “fornecer materiais e consultoria que auxiliem a implementação do controle de resíduos na empresa”; “informações sobre a destinação correta dos resíduos”; “informações sobre a classificação dos resíduos”; “contribuição para a preservação do meio ambiente”; “informações sobre as opções de destinação correta”; “orientações de como separar os resíduos”; “indicações de empresas parceiras”; “informações de valores, em média, para venda e compra dos resíduos”; “comprovação da destinação dos resíduos”.

Como forma de fornecer as informações pontuadas, foi criado o *Blog Moppet*, em que foram disponibilizados conteúdos sobre o reaproveitamento de resíduos. Com isso, as sugestões serão aplicadas conforme o tempo de elaboração. A ferramenta *WordPress* foi essencial na criação de um ambiente virtual gratuito, com layout facilitado e acessível a todos os usuários. Para a construção do *back-end*, foram escolhidos plugins que facilitassem a conexão entre os usuários para o compartilhamento dos resíduos têxteis, conforme a Figura 4. As páginas foram criadas a partir de cada *plugin* para contemplarem o objetivo da plataforma. Em seguida, foi criada a logomarca da *MOPPET*, visualizada na Figura 6.

FIGURA 6 - LOGOMARCA DA PLATAFORMA *MOPPET*



FONTE: A autora (2022).

Como mostra a Figura 6, para o desenvolvimento da logomarca optou-se por tons da cor verde e traços e características modernas e minimalistas. Com objetivo de proporcionar uma interação com o usuário, foi importante a construção de uma identidade visual. Adotou-se a mesma linha conceitual do logotipo para o desenvolvimento do *layout* visual de todas as páginas da plataforma, criando uma identidade visual própria, presente na interface utilizada pelo usuário. Na construção da plataforma, o banco de imagens *Freepik* foi utilizado para a obtenção de figuras com a licença para uso comercial.

O nome *MOPPET*, traduzido para o português, significa “boneco de pano”, como forma de transmitir aos usuários da plataforma a ideia da confecção de produtos a partir do reaproveitamento dos resíduos têxteis.

No que tange às políticas de privacidade, ao compartilhamento de dados e aos termos de uso, a plataforma comunica seu usuário durante a sessão por meio de avisos presentes em todas as páginas. A plataforma possui um banner *pop-up* que conscientiza o usuário sobre o uso de cookies e dados. Desta forma, assegura-se o consentimento total dos usuários sobre as políticas e termos da *MOPPET*. Por meio do SEO (*Search Engine Optimization*), a plataforma *MOPPET* possui posicionamento, permanecendo visível e acessível a todos usuários da rede.

Para acessar a plataforma *MOPPET* é necessário utilizar o domínio www.grauzero.com.br/MOPPET.

O usuário é convidado a realizar o cadastro de forma gratuita e fazer o seu Login. Após realizar o cadastro e login, o usuário é encaminhado para a página inicial de usuários cadastrados. O próximo passo é o usuário escolher a opção que possa lhe atender naquele momento.

Dentre as opções, existe um processo a ser seguido.

Para o usuário que tem interesse em destinar o resíduo têxtil, as etapas que precisam ser executadas são as seguintes:

- Etapa 1: Clicar no botão “página de envio de oferta” e preencher o formulário com os dados para a destinação do resíduo têxtil.
- Etapa 2: Aguardar o recebimento da aprovação do formulário.

Em seguida, com as informações enviadas pelo formulário, é criado o card de ofertas de resíduos têxteis contendo todas as informações necessárias para o compartilhamento com outros usuários da plataforma.

O modelo do card de oferta pode ser visualizado na Figura 7.

usuário que tem interesse em buscar o resíduo têxtil, as etapas que precisam ser executadas são as seguintes:

- Etapa 1: Clicar no botão “página de envio de busca” e preencher o formulário com os dados sobre o tipo de resíduo que está buscando.
- Etapa 2: Aguardar o recebimento da aprovação do formulário; após a aprovação, o card de busca *MOPPET* será criado e estará disponível para os usuários na página de buscas de ofertas. O modelo de card de busca pode ser verificado na figura 8:

FIGURA 8 - MODELO DE CARD DE BUSCA DE RESÍDUOS TÊXTEIS

FONTE: A autora (2022).

Como ilustra a Figura 8, para a busca de oferta há um código para o controle e a identificação.

O usuário deverá enviar, por meio do formulário, as seguintes informações: foto do produto confeccionado com os resíduos que estão sendo buscados; optar pela compra, troca ou doação; nome para contato; o peso (kg) aproximado que está buscando; a forma de contato (e-mail - telefone - WhatsApp); a cidade e o bairro que está localizada

a confecção interessada em receber os resíduos têxteis; a descrição contendo as características dos tecidos que está buscando, tais como tipo de tecido, cor e tamanho.

Após a aprovação, o card de busca de oferta *MOPPET* será criado e estará disponível para os usuários dentro da página de busca de ofertas. Após a efetivação do compartilhamento de uma oferta com outra empresa, o usuário deve preencher e enviar o formulário de remoção de busca de oferta contendo o código informado no *card*.

Desta forma, a busca de oferta será removida da página de busca de ofertas da plataforma. As ofertas não compartilhadas em 30 dias após o anúncio serão removidas, mas os usuários poderão recolocar a oferta na plataforma.

Na sequência, criou-se um espaço para divulgar a participação da plataforma no mercado nas redes sociais. Para que o usuário tenha acesso aos conteúdos exclusivos e às sugestões de leitura sobre a educação ambiental, foi criado o *BLOG MOPPET*.

Com o intuito de impulsionar as conexões e facilitar a comunicação entre os usuários e a plataforma foi criado um grupo na rede social “*WhatsApp*”.

Como meio de auxiliar os usuários para o deslocamento dos resíduos, formou-se a parceria com uma empresa de transporte e foi disponibilizando o *link* de acesso a essa empresa. Com o intuito de contribuir com os usuários no processo de criação de produtos confeccionados com resíduos têxteis, foi disponibilizado o *link* de contato de uma designer profissional que é parceira voluntária da plataforma.

Como forma de avaliar a experiência dos usuários na plataforma, foi disponibilizado um espaço para atribuição do nível de satisfação por meio do número de estrelas, sendo que até 3 estrelas pode ser considerada uma avaliação “regular” pelo usuário; 4 estrelas podem ser atribuídas a “muito bom”; e 5 estrelas para uma avaliação “excelente”. Foi disponibilizado na sequência um espaço para depoimentos dos usuários sobre a experiência na plataforma.

Também foi disponibilizado um espaço para que os usuários façam a divulgação de produtos confeccionados com resíduos têxteis, com o link de acesso à empresa. Os ODS adotados foram ilustrados na plataforma como forma de engajar os usuários no alcance dos objetivos propostos, tais como o ODS 9 - Indústria, Inovação e Infraestrutura, e o ODS 12 – Consumo e Produção Sustentáveis.

Em situações em que o usuário apresente dúvidas quanto ao seguimento e à execução dos processos, foi disponibilizado o Suporte *MOPPET*. Assim, o usuário pode enviar seus questionamentos por meio do preenchimento de um formulário que consta ao final da própria página da realização de tais processos. Ao final da página foi inserido

um aviso para reforçar que a plataforma promove a conexão gratuita entre usuários comprometidos com a destinação sustentável de resíduos têxteis, de modo que todos os custos que envolvem a doação ou a comercialização dos resíduos ofertados são de responsabilidade dos usuários envolvidos.

Os processos vêm sendo ajustados dentro da ideia de melhoria contínua, estimando-se que o seu crescimento possa abranger um maior número de usuários para potencializar as possibilidades de compartilhamento dos resíduos têxteis.

4.2.2 Plataformas Digitais de Resíduos Têxteis

A fim de conhecer as funcionalidades de plataformas digitais, foram selecionadas 4 plataformas, as quais corroboraram na aplicabilidade da plataforma *MOPPET*.

TABELA 44 - PLATAFORMAS DIGITAIS DE RESÍDUOS TÊXTEIS

PLATAFORMAS	LOCALIZAÇÃO	O NEGÓCIO	TIPOS DE RESÍDUOS	CUSTO PARA OS USUÁRIOS
<i>Globechain</i>	Reino Unido	Plataforma de conexão entre empresas, instituições de caridade e cidadãos para o compartilhamento de resíduos aproveitáveis	Têxtil e outros	Gratuito para usuário que busca e plano de assinatura para usuário que destina como doação no valor de £ 500 ao ano. *Máximo de 250 itens por ano
<i>Reverse Resources</i>	Estônia	Plataforma de mapeamento de resíduos têxteis para informar a indústria e facilitar o reaproveitamento	Têxtil	Não informado
<i>RecyclingWorks</i>	EUA	Programa de apoio à reciclagem	Têxtil e outros	Não se aplica
<i>B2Blue</i>	Brasil	Plataforma de conexão entre as empresas para destinar e buscar resíduos de diversos segmentos	Têxtil e outros	Cadastro gratuito o custo de R\$ 295,00 por conexão.

FONTE: A autora (2022)

Dentre as características apontadas na Tabela 44, destaca-se a gratuidade, citada pelas plataformas *Globechain* e *B2Blue*, porém na plataforma *MOPPET* será totalmente gratuita, com o objetivo de aumentar a quantidade de usuários e com isso acelerar as conexões para a o reaproveitamento dos resíduos têxteis. Conforme

apontado na plataforma *Globechain*. a plataforma *MOPPET* pretende promover a conexão com instituições de caridade e cidadãos para o compartilhamento de resíduos têxteis.

A plataforma de compartilhamento de resíduos têxteis *MOPPET* foi apresentada às empresas que aceitaram, por meio da pesquisa, a visita *in loco*. Na seção seguinte, são apresentados os resultados obtidos com as visitas.

4.3 APRESENTAÇÃO DA PLATAFORMA *MOPPET* NAS INDÚSTRIAS TÊXTEIS DE CONFECÇÃO

A apresentação da plataforma foi realizada em outubro de 2022 às 32 indústrias de confecção que aceitaram as visitas. Foram observados alguns processos que haviam sido questionados na pesquisa quantitativa.

A pesquisa aplicada por meio das visitas *in loco* foi de caráter qualitativo, sendo observados o comportamento das empresas em relação às questões voltadas à Educação Ambiental e a preocupação com o gerenciamento dos resíduos têxteis. Como forma de ilustrar o observado, foram realizados registros fotográficos apresentados na sequência.

Na Tabela 45, visualiza-se a quantidade de empresas visitadas e seus respectivos portes:

TABELA 45 - PORTE DAS EMPRESAS DAS VISITAS *IN LOCO*

Empresas	Quantidade (%)
MEI (microempreendedor individual)	40,6%
ME (microempresa)	37,5%
EPP (empresa de pequeno porte)	9,3%
DEMAIS (empresa de médio porte)	9,3%
DEMAIS (empresa de grande porte)	3,1%

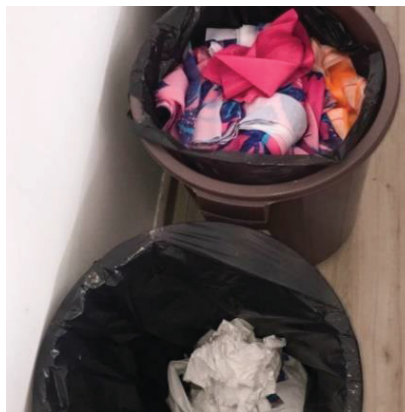
FONTE: A autora (2022).

Quanto ao porte de empresas visitadas destacam-se o MEI e o ME. Desta forma, nota-se um maior interesse em utilizar a plataforma por parte das empresas de porte menor, visto que essas têm produção mais enxuta, e destinam e buscam resíduos em menor quantidade. Diante disso, é possível estabelecer um processo de produção em

escala nas empresas de pequeno porte, obtendo matéria-prima das empresas de médio e grande porte.

Por outro lado, as empresas de médio e grande porte geram grande quantidade de resíduos têxteis e não utilizam retalhos descartados de outras empresas em seu processo produtivo. O processo de separação dos resíduos no setor de corte pode ser visualizado na Figura 9.

FIGURA 9 - SEPARAÇÃO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS NO SETOR DE CORTE



FONTE: A autora (2022).

A Figura 9 mostra o processo de separação dos resíduos de outros materiais como plásticos e papéis, em recipientes colocados junto ao setor de corte, facilitando a organização e o seu armazenamento. A Figura 10 ilustra a produção de uma Empresa de Pequeno Porte (EPP).

FIGURA 10 - SEPARAÇÃO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS NO SETOR DE PRODUÇÃO



FONTE: A autora (2022).

No setor de produção os resíduos têxteis são separados de outros resíduos gerados ao lado das máquinas de costura, conforme se nota na Figura 10. Esse processo

visa a impedir que os resíduos sejam lançados ao chão e tornem-se inadequados para o reaproveitamento na própria empresa ou obstem a destinação para outras empresas. A empresa realiza o reaproveitamento de retalhos confeccionando novos produtos criados a partir dos resíduos têxteis, tais como bolsa e *top*, o que pode ser visualizado na Figura 11.

FIGURA 11 - PRODUTO TÊXTIL DE RESÍDUOS GERADOS E REAPROVEITADOS COM A TÉCNICA DE *UPCYCLING*



FONTE: A autora (2022).

Os retalhos gerados na empresa são reaproveitados na confecção de produtos aplicando a técnica do *upcycling*, conforme mostra a Figura 11.

As empresas visitadas armazenam seus resíduos em sacos plásticos, recipientes e, em alguns casos, permanecem no chão da fábrica até o recolhimento e posterior destinação. Em uma visita à uma Empresa de Grande Porte observou-se que os resíduos são embalados em sacos plásticos e mantidos em local aberto. Na Figura 12 foi registrado o armazenamento inadequado dos resíduos realizado por uma das empresas.

FIGURA 12 - ARMAZENAMENTO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS



FONTE: A autora (2022).

Conforme retratado na Figura 12, os resíduos têxteis foram acondicionados de forma inadequada, pois a exposição ao sol e à chuva compromete a qualidade destes resíduos e o seu reaproveitamento em novo ciclo produtivo. Para tanto, é imprescindível armazená-los em um local apropriado, com a identificação correta e visível sobre a sua classificação.

A plataforma digital *MOPPET* foi apresentada aos colaboradores das empresas e, em seguida, as empresas foram convidadas a realizarem o cadastro na plataforma.

O percentual de empresas que realizaram o cadastro após a apresentação da plataforma pode ser visualizado na Tabela 46.

TABELA 46 - REALIZAÇÃO DO CADASTRO NA PLATAFORMA APÓS A VISITA *IN LOCO*

Empresas	Percentual (%)
Realizam o cadastro	53,1
Não realizam o cadastro	46,8

FONTE: A autora (2022).

O cadastro na plataforma foi realizado por 53,1% das empresas, sendo que 46,8% não haviam realizado o cadastro até o mês dezembro de 2022.

As visitas *in loco* realizadas puderam contribuir para a percepção dos processos que envolvem os resíduos têxteis nas empresas e, desse modo, realizar a apresentação da plataforma como uma opção de destinação e busca de resíduos têxteis.

A partir dos primeiros acessos pelos usuários, obteve-se os resultados com a implementação do gerenciamento dos resíduos têxteis por meio da plataforma *MOPPET* os quais são apresentados na sequência.

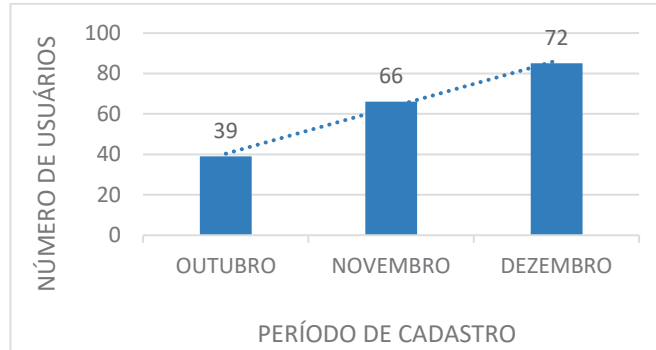
4.4 APLICAÇÃO DA PLATAFORMA *MOPPET* COM OS USUÁRIOS

No período de teste, foram realizados 72 cadastros de usuários localizados em Curitiba/PR. Sendo que, em relação ao porte: 5 usuários são de empresas de médio e grande porte (DEMAIS); 4 usuários são de empresas de pequeno porte (EPP), 9 usuários são de microempresa (ME) e 54 usuários são microempreendedor individual (MEI).

Porém, com o lançamento na *web*, usuários de outros municípios do Estado do Paraná e de outros Estados do Brasil também realizaram o cadastro na plataforma *MOPPET*.

No Gráfico 1, observa-se a evolução do cadastro de usuários na plataforma.

GRÁFICO 1 - EVOLUÇÃO DO CADASTRO DE USUÁRIOS NA PLATAFORMA MOPPET

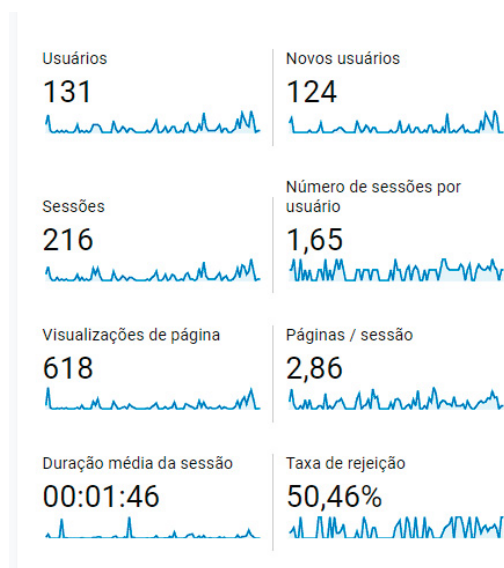


FONTE: A autora (2023).

Como verificado no Gráfico 1, os usuários realizaram o cadastro na plataforma no período de outubro a dezembro de 2022. Um crescimento de 69% foi verificado entre os meses de outubro e novembro; e de 9,1% entre os meses de novembro e dezembro.

Vale ressaltar que os usuários de uma plataforma digital voltada à conexão de resíduos têxteis devem ser empresas, costureiras, artesãos e pessoas interessadas em destinar ou reaproveitar os resíduos têxteis. Portanto, o objetivo é alcançar o público-alvo para promover as conexões e impulsionar a destinação e o reaproveitamento dos resíduos têxteis. Os dados de acesso à plataforma pelos usuários da *web* podem ser vistos na Figura 13.

FIGURA 13 - DADOS DE UTILIZAÇÃO PELOS USUÁRIOS DA PLATAFORMA MOPPET



FONTE: A autora (2023).

Conforme a Figura 13, a página da plataforma obteve o número de 618 visualizações, e 216 sessões com interações realizadas por 131 usuários da *web*.

O tempo médio de navegação do usuário foi de 00:01:46 minutos, acessando 2,86 páginas em média. A taxa de rejeição foi de 50,46%, quando o usuário sai da plataforma sem realizar interações ou cadastro.

A partir disso, constata-se que os usuários retornaram à página com mais frequência, o que justifica o elevado número de visualizações. Essas verificações contribuíram para que fosse inserido na página principal da plataforma um aviso de orientações para possíveis dificuldades que pudessem ser encontradas no momento do cadastro.

A quantidade de resíduos ofertados pelas indústrias de confecção de Curitiba/PR foi de 431kg. A informação sobre a quantidade de resíduos ofertados pelas empresas pode ser encontrada na página da plataforma e é atualizada à medida que aumentem a quantidade de oferta de resíduos têxteis.

O envio de ofertas foi realizado por 14 usuários, sendo 85,7% para doação e 14,3% para a venda. Ou seja, a doação é a forma mais utilizada pelas empresas para a oferta de resíduos.

Isto pode ser atribuído ao fato de que as empresas têm dificuldades que as impedem de realizar a separação dos resíduos por tipo de tecido, cor e tamanho, conforme mostrou a Tabela 22.

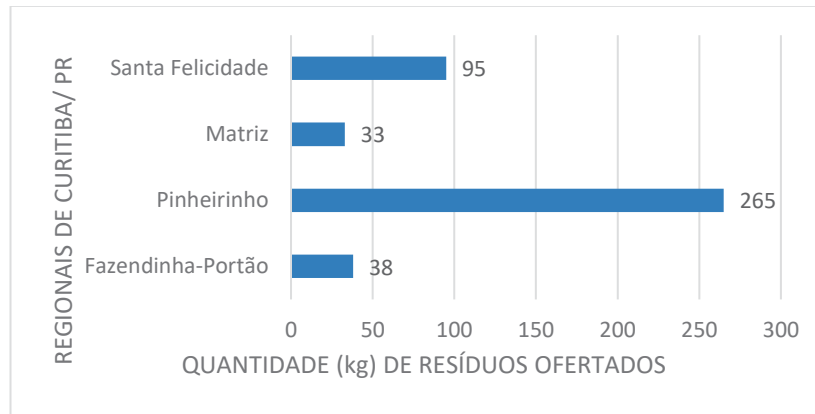
As ofertas separadas por tipo de tecido agregam valor aos resíduos têxteis, tornando-se mais atrativas para os usuários que buscam as ofertas e mais rentáveis para quem destina, com a opção da venda de ofertas.

Assim, como forma de incentivar as indústrias a melhorar a qualidade das ofertas e aumentar a circularidade dos resíduos, a plataforma optou em permitir a venda dos resíduos apenas para as ofertas devidamente separadas.

Com a divulgação da plataforma pelos meios de comunicação pretende-se aumentar o número de usuários e assim, impulsionar a quantidade de conexões destinando corretamente os resíduos têxteis para que sejam reaproveitados na confecção de novos produtos.

Os dados obtidos a partir da utilização da plataforma pelos usuários geram informações importantes, tais como o bairro onde está localizada a empresa. No Gráfico 2 relaciona-se a quantidade de resíduos ofertados em relação às regionais dos bairros de Curitiba/PR, onde estão localizados os usuários.

GRÁFICO 2 - RESÍDUOS OFERTADOS EM RELAÇÃO À REGIONAL DOS BAIRROS DE CURITIBA/PR



FONTE: A autora (2023).

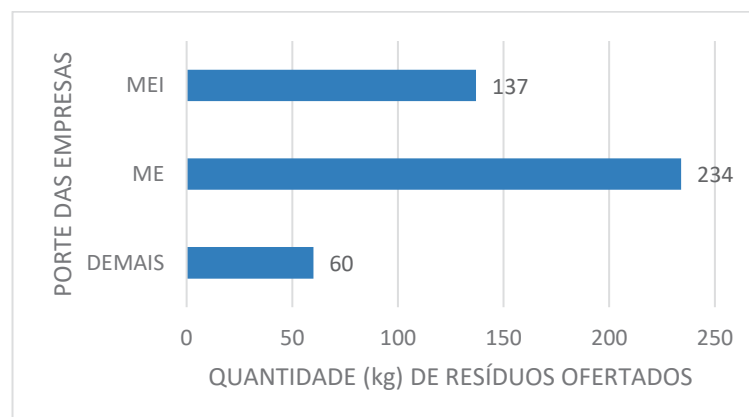
Conforme ilustra o Gráfico 2, a regional com maior quantidade de resíduos ofertados é a do Pinheirinho. A localização das empresas que ofertam os resíduos é variável de acordo com a disponibilidade das indústrias para o anúncio de ofertas.

A recorrência das ofertas pelas indústrias deve ser gradativa, pois, de acordo com a pesquisa realizada, os controles dos resíduos são realizados diariamente, semanalmente, quinzenalmente ou mensalmente.

Assim, não é possível, neste momento, aprovisionar as ofertas de acordo com os bairros. Por isso, a plataforma realiza o envio a todos os usuários, por e-mail, com o aviso de novas ofertas e novas buscas por resíduos.

Em relação ao porte das indústrias de confecção que destinam as ofertas de resíduos, os dados podem ser verificados no Gráfico 3.

GRÁFICO 3 - QUANTIDADE DE RESÍDUOS OFERTADOS EM RELAÇÃO AO PORTE DAS EMPRESAS



FONTE: A autora (2023).

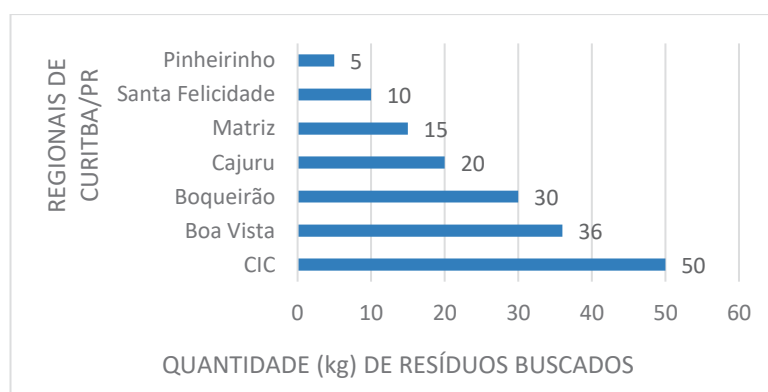
No Gráfico 3, é possível verificar que a maior quantidade de resíduos ofertados em relação ao porte de empresas é o ME, com 234 kg. Tal porte é o que apresenta o maior número de indústrias em Curitiba/PR, de acordo com o Sebrae (2022).

Dentre os tipos de tecidos ofertados, o algodão representa 44,4 kg, e os demais tecidos representam 386,6 kg de tecidos variados, contendo na descrição de oferta os seguintes tecidos: lã, malha, *Techno Block*, poliéster, poliamida, tricoline e suplex.

A ausência de processo de separação dificulta as ofertas de tecidos de uma única fibra. Sobre a cor dos tecidos: 85,7% são de cores variadas e 14,3% são brancos. As confecções costumam atuar com novas coleções de produtos a cada estação, de modo que é menos comum encontrar uma cor específica entre as ofertas de resíduos. Contudo, a recorrência das ofertas irá permitir o aumento de opções de cores específicas.

No Gráfico 4, foi relacionada a quantidade de resíduos buscados em relação às regionais dos bairros de Curitiba/PR, onde estão localizados os usuários.

GRÁFICO 4 - QUANTIDADE DE RESÍDUOS BUSCADOS EM RELAÇÃO À REGIONAL DOS BAIRROS DE CURITIBA/PR



FONTE: A autora (2023).

Como apresentado no Gráfico 4, a maior concentração de empresas do setor está localizada no bairro CIC. Em relação ao porte das indústrias de confecção que buscam as ofertas de resíduos, 100% são MEI. Conforme exposto na Tabela 33, a busca por resíduos para a confecção de novos produtos é realizada em grande parte pelo microempreendedor individual. Dentre os tipos de tecidos buscados, destaca-se o algodão, com 62,5 kg. Além dele, buscou-se 131,15 kg de tecidos variados, contendo na descrição de busca os seguintes tecidos: seda, linho, lã, poliéster, elastano, poliamida, viscose, tricoline, jeans e soft. Sobre a cor dos tecidos, 100% dos usuários buscam cores variadas.

A plataforma MOPPET, por meio de conteúdos voltados à Educação Ambiental poderá orientar seus usuários quanto à identificação de fibras com um grau elevado de contaminação e, dentre eles, estão o algodão e o poliéster que representam 80% das fibras consumidas no mundo. A plataforma *MOPPET* realizou 5 compartilhamentos de ofertas de resíduos entre os usuários, conforme a Tabela 47.

TABELA 47 - RESÍDUOS COMPARTILHADOS PELA PLATAFORMA *MOPPET*

Peso (kg)	Tipo de oferta	Cor de tecido	Doação/Venda	Regional da empresa que destinou o resíduo	Porte da empresa que destinou o resíduo	Regional da empresa que buscou o resíduo	Porte da empresa que buscou o resíduo
20	Poliéster	Branco	Doação	Santa felicidade	DEMAIS	Fazendinha/portão	MEI
10	Lã e Techno Block	Variadas	Doação	Matriz	ME	Boa Vista	MEI
3	Algodão	Variadas	Doação	Fazendinha/portão	MEI	Boqueirão	MEI
5	Poliéster	Branco	Doação	Matriz	ME	Fazendinha/portão	MEI
10	Algodão e Poliamida	Variadas	Doação	Matriz	ME	Boa Vista	MEI

FONTE: A autora (2023).

É possível visualizar na Tabela 47 o compartilhamento de 48kg de resíduos têxteis entre os usuários da plataforma. Esse compartilhamento foi realizado a partir da divulgação dos resíduos na página de ofertas da plataforma. Com isso, os usuários que buscavam resíduos têxteis para a sua confecção escolheram as ofertas e entraram em contato para realizarem a programação da coleta. Em relação aos tipos de fibras, estão a lã e o algodão dentre as fibras naturais, e, dentre as sintéticas, o poliéster, a poliamida e o *Techno Block*, cuja composição é poliamida e elastano. As cores destinadas foram o branco e as variadas.

Todas as ofertas apresentadas na plataforma foram doadas. Quanto ao porte das empresas que destinam os resíduos, destaca-se a ME, que, em conformidade à Tabela 17, é a segunda maior quantidade gerada diariamente. Dentre as empresas que recebem resíduos, o MEI é o porte que adota em sua confecção a busca por resíduos têxteis como matéria-prima, conforme os dados da pesquisa na Tabela 33. Ao seu turno, o reaproveitamento dos resíduos se deu na confecção de bolsas, acessórios infantis e mantas, conforme informado pelos usuários no formulário de busca de ofertas.

A avaliação da plataforma foi realizada por 21,4% dos usuários, os quais atribuíram a média de 4 estrelas, o que expressa um bom índice de satisfação.

5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento da plataforma teve como base os resultados obtidos a partir da pesquisa com as indústrias têxteis de confecção, com o intuito de conciliar a entrega de uma ferramenta acessível, gratuita e funcional ao encontro das necessidades do setor.

A pesquisa realizada com as indústrias de confecção de Curitiba obteve informações quanto ao comportamento e às dificuldades no gerenciamento dos resíduos têxteis no Município. Os dados obtidos com a pesquisa foram utilizados para a concepção e implementação da plataforma *MOPPET*, destinada a viabilizar o compartilhamento de resíduos têxteis gerados pela indústria de confecção.

A partir da pesquisa prévia realizada com 70 indústrias de confecção do município de Curitiba/PR, constatou-se que o volume gerado diariamente foi de aproximadamente 285kg, sendo que apenas 6,54kg são reaproveitados nas empresas e a busca por resíduos é de 19,2kg ao dia. Com isso, aproximadamente 10% dos resíduos gerados diariamente, entre as 70 empresas que forneceram os dados, são utilizados na confecção de produtos.

Tal resultado apontou uma fragilidade no setor, pois o volume de resíduos têxteis gerados é significativamente maior em relação à quantidade de matéria reaproveitada. Diante disso, é possível afirmar que uma ferramenta digital capaz de promover a conexão entre as indústrias, como se propõe a *MOPPET*, é de grande relevância atualmente.

A utilização das plataformas digitais na indústria de gestão de resíduos vem crescendo e é importante que sejam criados negócios que contribuam para a destinação correta de resíduos têxteis. O compartilhamento dos resíduos, por meio da plataforma digital, estimula a mudança de economia linear para uma economia circular. Além disso, em *blog* associado à plataforma, a *MOPPET* visa a promover ações voltadas à Educação Ambiental, por meio de publicações com conteúdos relacionados à indústria de reciclagem e ao reaproveitamento de resíduos.

A prospecção dos usuários foi realizada por meio de divulgações nas redes sociais e no site de busca *Google*. Todavia, ainda pretende-se intensificar a divulgação e a busca por parcerias, a fim de potencializar as conexões entre os usuários, buscando aumentar o volume de resíduos compartilhados. A partir da aplicação da plataforma com os usuários do setor, observou-se a contribuição dessa tecnologia na melhoria do processo de destinação, bem como na transformação dos resíduos têxteis de confecção em matéria-prima, com a criação de produtos por meio do *upcycling*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILERA, Juliana. **Como o Upcycling Desafia os Processos Criativos e Produtivos da Moda.** Mo-defica.10 dez. 2021. Disponível em: <https://www.modifica.com.br/upcycling-processos-criativos-e-produtivos-da-moda/> Acesso em: 27 dez. 2021.

ALVES, W. P. **Banco de Dados: teoria e desenvolvimento.** 2ed. Editora Saraiva, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.744:Fibras têxteis – Classificação. Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16.503: Materiais têxteis - Determinação da presença de corantes dispersos alergênicos e cancerígenos. Rio de Janeiro.2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. Assuntos regulatórios. Disponível em: <https://www.abit.org.br/cont/assuntos%20regulat%C3%B3rios>>. Acesso em: 12 dez. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. Perfil do Setor. Disponível em: <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>. Acesso em: 20 jan. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022. Disponível em< <https://abrelpe.org.br/panorama/>> Acesso em 15 jan 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE ALGODÃO. Relatório de Safra: principais indicadores da temporada de algodão 2021 e 2022. Disponível em: <https://www.abrapa.com.br/SiteAssets/Lists/Noticias/NewForm/ABRAPA-Relatorio-de-Safra-Outubro21.06out2021.pdf>. Acesso em 15 mar. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE ALGODÃO. Estatísticas: O Algodão no Brasil. Disponível em: <<https://www.abrapa.com.br/Paginas/Dados/Algod%C3%A3o%20no%20Brasil.aspx> >. Acesso em: 13 de jul 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS EXPOSTOS AO AMIANTO. O amianto ou asbesto é uma fibra mineral. Disponível em<<https://www.abrea.org.br/o-amianto/sobre-o-amianto.html>> Acesso em 20 ago 2022.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. D123 – 19, standard terminology relating to textiles. Annual Book of ASTM Standards, ASTM International, West Conshohocken, PA 2019

AUS, R., MOORA, H., VIHMA, M. *et al.* **Designing for circular fashion: integrating upcycling into conventional garment manufacturing processes.** Fashion and Textiles v.34 ,2021.

BELTRAMI, M.; KIM, D.; ROLKENS, F. **The State of Fashion 2020.** 2020.

BOULTON, J; MCCALLION, A; CURTIS, J. **Transitioning to a circular textile economy in Australia.** 2020. Disponível em < <https://assets.sustainability.vic.gov.au/cebic-microsite/Report-Waste-Transitioning-to-a-Circular-Economy-in-Australia-Summary-of-findings.pdf?mtime=20210902175909&focal=none>> Acesso em 29 abr. 2023.

BRASIL. Lei Nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais (LGPD). Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2018.

BREWER, M. K. Slow Fashion in a Fast Fashion World: Promoting Sustainability and Responsibility. **Laws**, v. 8, p. 1–9, 2019.

CIRCLE ECONOMY. The circularity gap report 2021. Disponível em: <https://www.circularity-gap.world/2023>. Acesso em 17 de jan.2023.

CHOWDHURY, N. R. *et al.* Implementing smart waste management system for a sustainable circular economy in the textile industry. **International Journal of Production Economics.** v. 262, 2023.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Pesquisa sobre Economia Circular 2019.** Disponível em <[pesquisa_sobre_economia_circular_2019_1.pdf](#)> Acesso em 27 Ago 2022.

DALLA FONTANA, G.; MOSSOTTI, R; MONTARSOLO, A. Assessment of microplastics release from polyes-ter fabrics: the impact of different washing conditions. **Environmental Pollution**, v. 264, p. 1-6, 2020.

DIGITAL BRAZIL. Relatório Digital 2022: Brasil. Disponível em < <https://datareportal.com/reports/digital-2022-brazil>> acesso em 27 agost. 2022.

DRUPAL. **Site da Drupal.** Disponível em: <<https://www.drupal.org/>>. Acesso em: 26 abr. 2022

ELG, M., GREMYR, I., HALLDORSSON, A., WALLO, A. Service action research: review and guidelines. In: **Journal of Services Marketing**, v. 34, n. 1, p. 87-99, 2020.

FEBRATEX. **Confirma 8 tipos de matérias-primas utilizadas na indústria têxtil 2019.** <https://fcem.com.br/noticias/tipos-de-materias-primas-utilizadas-na-industria-Textil/#:~:text=Os%20fios%20que%20prov%C3%AAm%20da,como%20o%20acetato%20e%20viscose>. Acesso em: 24 de nov. de 2021.

GABRIEL, M; KISO, R. Marketing na Era Digital - Conceitos, Plataformas e Estratégias.2. ed. São Paulo: Atlas, 2020.

GEISSDOERFER, M., MORIOKA, S. N., CARVALHO, M. M., EVANS, S. Business models and supply chains for the circular economy. **Journal of Cleaner Production**, Elsevier, v.190, p. 712-721, 2018.

HUANG, J.; HE, H.; LV, R.; ZHANG, G.; ZHOU, Z.; WANG, X. Non-destructive detection and classification of textile fibres based on hyperspectral imaging and 1D-CNN. **Analytica Chimica Acta**. v.1224, 2022.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA - IAT. O Governador sanciona lei que institui o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná. 10 de junho. 2021. Disponível em< <https://www.iat.pr.gov.br/Noticia/Governador-sanciona-lei-que-institui-o-Plano-Estadual-de-Residuos-Solidos-do-Parana> > Acesso em 05 mar. 2022.

ISLAM, S. Waste management strategies in fashion and textiles industry: challenges are in governance, materials culture and design-centric **Waste Management in the Fashion and Textile Industries**. pp. 275-293. 2021.

JAMEE, R.; SIDDIQUE, R. Biodegradation of Synthetic Dyes of Textile Effluent by Microorganisms: Na Environmentally and Economically Sustainable Approach. **Eur J Microbiol Immunol**. v 9, p.114-118. 2019.

JOOMLA. **Site da Joomla**. Disponível em< <https://www.joomla.org/>> Acesso em 26 abr. 2022

JUGEND, D., *et al.* **Economia Circular: Uma rota para a sustentabilidade**. Grupo Almedina: Portugal, 2022.

KALUZA, M., TROSKOT K., VUKELIC B., Comparison of front-end frameworks for web applications development. **Journal of the Polytechnic of Rijeka**, V. 6, 2018.

KOSZEWSKA, M. Circular Economy: Challenges for the Textile and Clothing. Industry. **Autex Research Journal**, v. 18, pp. 337-347. 2018.

LARSSON, M. Recycling and upcycling. **Circular Business Models**. p. 163-170, 2018.

MAGALHÃES, M. F. **Estratégias para o Desenvolvimento Sustentável: ASG + P**. 2 d. Grupo GEN, 2023.

MEASURING FASHION. Environmental impact of the global apparel and footwear industries study. **Full report and methodological considerations**. Quantis, 2018.

MIHELIC, J. R. *et al.* **Engenharia ambiental: fundamentos, sustentabilidade e projeto**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

MISHRA, S.; JAIN, S.; MALHOTRA, G. The anatomy of circular economy transition in the fashion industry. **Social Responsibility Journal**, v. 17, pp. 524-542. 2020.

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

MONT *et al.* Challenges and opportunities for scaling up upcycling businesses – The case of textile and wood upcycling businesses in the UK. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 150, 2019.

MULATO, Iuri P. **Educação ambiental e a abordagem ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA)**. Editora Saraiva, 2021.

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em < <https://odsbrasil.gov.br/>> Acesso em 20 jun 2022.

OLIVEIRA, F; FRANÇA, S. L. B.; RANGEL. A.D. Princípios de economia circular para o desenvolvimento de produtos em arranjos produtivos locais. **Interação, Campo Grande**, v. 20, n. 4, p. 1179-1193, 2018.

OLIVEIRA, M. S. et al. Banco de dados no sql x banco de dados Sql. **South American Development Society Journal**, v. 4, n. 11, p. 298, 2018.

PATALA, S.; *et al.* Intermediation dilemmas in facilitated industrial symbiosis. **Journal of cleaner production**. Elsevier, v.261, p. 121093, 2020.

PARKER; GEOFFREY G. **Plataforma a revolução da estratégia: o que é a plataforma de negócios**. tradução de Bruno Alexander e Lizandra M. Almeida. Rio de Janeiro: Alta Books, 2020.

PEZZOLO, D. B. **Tecidos: história, tramas, tipos e usos**. 6 ed. São Paulo: Senac, 2021.

PRESSMAN, R. S; BRUCE R. M. **Engenharia de software**. 9 ed. Grupo A, 2021.

REIS, L. B. *et al.* **Produção gráfica**. Grupo A, 2019.

REINEHR, S. **Engenharia de requisitos**. Porto Alegre: SAGAH, 2020.

RODRIGUES, T. N. et al. **Estrutura de Dados em Java**. Grupo A, 2021.

ROSA, E. R. V. **Identidade Visual e Website para Associação Existências**. Dissertação (Mestrado em Design e Multimédia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade de Coimbra, 2021.

SALGADO LEME, R.; BLANK, M. **Lei Geral de Proteção de Dados e segurança da informação na área da saúde**. Cadernos Ibero-Americanos de Direito Sanitário, v. 9, n. 3, p. 210–224, 2020.

SANDIN, G.; ROSS, S.; JOHANSSON, M. **Environmental impact of textile fibers – what we know and what we don't know**. Gotemburgo, 2019.

SARC, R. *et al.* Digitalisation and intelligent robotics in the value chain of circular economy-oriented waste management: a review. **Waste management**, v. 95, p. 476-492, 2019.

SAVINI, F. **The economy that runs on waste: accumulation in the circular city**.2019.

SEBRAE/PR (2022). Disponível em< <https://datareportal.com/reports/digital-2022-brazil>> Acesso em 11 mai 2022.

SEBRAE. **Conheça 5 ferramentas que permitem criar seu aplicativo do zero**. Disponível em< <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conheca-5-ferramentas-que-permitem-criar-seu-aplicativo-do-zero,5177efe90acf7810VgnVCM1000001b00320aRCRD>> Acesso em 20 mai 2023.

SHAN, X.; NEO, V. Z. Y.; YANG, E. Mobile app-aided design thinking approach to promote upcycling in Singapore. **Journal Of Cleaner Production**, v. 317, p. 128502, 2021.

SILBERSCHATZ, A. **Sistema de Banco de Dados. 7ed. Grupo GEN, 2020.**

SILVA, D. M.; SANTOS, E.R.; OLIVEIRA, T.F. **Proposta de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) em uma Indústria Têxtil**. XL Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2020.

Sistema FIEB. ESG. Salvador: Sistema FIEB.2022. Disponível em< <https://www.fieb.org.br/producoes-tecnicas/>> Acesso em: 20 ago 2022.

SOEIRO, S.L; FILHO, G. F. A.; AMARAL, L. H. Desenvolvimento de website para apresentação profissional e divulgação de projetos pedagógicos. **Atlante, Cuadernos de Educación y Desarrollo**, 2018.

STRASSACAPA, R; M. *et al.* **Web Analytics**. Grupo A, 2022.

WEBER, S. *et al.* Textile waste in Ontario, Canada: Opportunities for reuse and recycling. **Resources, Conservation & Recycling**. v.190. 2023

WORDPRESS. **Site do WordPress**. Disponível em: <<https://br.WordPress.org/>>. Acesso em: 26 abr. 2022.

APÊNDICE

SEÇÃO 01: APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Pesquisa para o projeto de mestrado do Programa de Pós-graduação de Meio Ambiente Industrial (PPGMAUI/UFPR).

Você está participando de uma pesquisa para o projeto de mestrado do Programa de Pós-graduação de Meio Ambiente Industrial (PPGMAUI/UFPR).

O objetivo da pesquisa é coletar informações junto às empresas de confecções de Curitiba a fim de obter dados para fundamentar o projeto de construção de uma plataforma de compartilhamento de resíduos têxteis. Este formulário preserva a absoluta anonimização dos dados acessados para o desenvolvimento da pesquisa, em conformidade à Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). O tempo de resposta da pesquisa é de, aproximadamente, 20 minutos.

Sua participação na pesquisa é muito importante para contribuir na solução de uma opção de destinação adequada de resíduos têxteis, em favor da preservação do meio ambiente. É importante destacar que todas as empresas de confecções podem ser geradoras de resíduos, mesmo que em menores quantidades. Desta forma, embora a quantidade de resíduos têxteis que sua empresa busca para a sua produção seja maior que a quantidade de resíduos têxteis de sua destinação, você deverá responder todas as perguntas.

Agradeço sua colaboração.

Att,

Helaine Badia Costa

Aluna do Programa de Pós-graduação de Meio Ambiente Industrial (PPGMAUI/UFPR).

SEÇÃO 02: SOBRE A EMPRESA

1. Em qual bairro está localizada a empresa?
2. Qual o porte da empresa?

- ME – Microempresa
 - MEI - Microempreendedor individual
 - EPP – Empresa de Pequeno Porte
 - DEMAIS - Empresa de Médio Porte
 - DEMAIS - Empresa de Grande Porte
3. Qual o tempo de atuação da empresa no mercado?
- Até 2 anos
 - De 3 a 5 anos
 - De 6 a 10 anos
 - Mais de 10 anos
4. Quantos colaboradores tem a empresa?
- Apenas 1 colaborador
 - De 2 a 19 colaboradores
 - De 20 a 99 colaboradores
 - De 100 a 499 colaboradores
 - Mais de 500 colaboradores
5. Qual (ais) produto (s) a empresa confecciona?

SEÇÃO 03: SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL APLICADA NA EMPRESA:

6. Qual o nível de satisfação que você atribui à sua empresa em relação a preocupação com o meio ambiente?
- Muito satisfeito
 - Satisfeito
 - Neutro
 - Insatisfeito
 - Muito insatisfeito
7. Como você classifica o comportamento da sua empresa em relação a destinação correta dos resíduos têxteis?
- Muito satisfeito

- Satisfeito
 - Neutro
 - Insatisfeito
 - Muito insatisfeito
8. A empresa possui um plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS):
- Concordo totalmente
 - Concordo
 - Nem concordo nem discordo
 - Discordo
 - Discordo totalmente
9. Se a resposta da pergunta anterior (8) for "Discordo" ou "Discordo totalmente", por qual (is) motivo (s) da empresa não possuir um plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS):
10. A empresa conhece e aplica as leis e normas referentes aos aspectos ambientais?
- Concordo totalmente
 - Concordo
 - Nem concordo nem discordo
 - Discordo
 - Discordo totalmente

SEÇÃO 04: SOBRE OS RESÍDUOS TÊXTEIS

11. Conforme a pergunta 10 da seção 03, qual a frequência dos resíduos têxteis gerados pela empresa?
- Diário
 - Semanal
 - Quinzenal
 - Mensal

12. Qual é a quantidade em kg de resíduos gerados pela empresa conforme a frequência assinalada na pergunta 11?
13. Em relação ao tipo de tecido do resíduo têxtil gerado pela empresa, assinale a (s) opção (ões) abaixo:
- Algodão
 - Elastano
 - Lã
 - Poliamida
 - Poliéster
 - Seda
 - Viscose
 - Outro:
14. Dentre os resíduos têxteis gerados, existe uma cor predominante? Se a resposta for sim, informe qual(is) é (são):
15. Em relação ao beneficiamento do (s) tecido (s) dos resíduos têxteis, é (são) na maior parte:
- Tingido (s)
 - Estampado (em) (sublimação)
 - Estampado (s) (serigrafia)

SEÇÃO 05: SOBRE O PROCESSO DE SEPARAÇÃO E ARMAZENAMENTO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS

16. Com qual frequência a empresa realiza a separação dos resíduos têxteis?
- Muito frequente
 - Frequente
 - Ocasionalmente
 - Raramente
 - Nunca

17. Assinale a (s) alternativa (s) que aponte (m) os fatores que dificultam ou impedem a separação dos resíduos têxteis pela empresa.

- A empresa não tem dificuldades com a separação dos resíduos
- Custo para a separação
- Espaço físico para a separação
- Falta de informações sobre a separação
- Mão-de-obra para a separação
- Tempo para a separação
- Outro:

18. Há na empresa um método de separação de resíduos têxteis?

- Concordo totalmente
- Concordo
- Nem concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

19. Os resíduos têxteis devem ser armazenados adequadamente em local seco e arejado evitando a perda da qualidade dos tecidos, dificultando ou impedindo a sua reutilização. Como você classifica o comportamento da sua empresa em relação aos cuidados adotados para o adequado armazenamento dos resíduos têxteis?

- Muito satisfeito
- Satisfeito
- Neutro
- Insatisfeito
- Muito insatisfeito

SEÇÃO 06: SOBRE A DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS

20. De que forma os resíduos têxteis são destinados na sua empresa?

- Desfibração (transformação dos resíduos em novos tecidos)
- Doação
- Incineração Lixo comum

- Queima a céu aberto Venda
- Outro.

21. Em se tratando de venda ou doação, como é realizada a distribuição dos resíduos têxteis?

22. A empresa possui um documento que comprove a destinação dos resíduos?

- Contrato
- Nota Fiscal
- Recibo
- Outro:
- Não possui.

23. Qual a frequência que empresa anuncia a existência de seus resíduos têxteis?

- Muito frequente
- Frequente
- Ocasionalmente
- Raramente
- Nunca

24. Qual (is) o (s) canal (is) que a empresa utiliza para anunciar a existência dos resíduos têxteis?

- Grupos e comunidades nas redes sociais Mídias impressas
- Redes sociais
- Site de compartilhamento de resíduos têxteis
- Outro:
- Não anuncio.

SEÇÃO 07: SOBRE O REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS TÊXTEIS

25. Os resíduos sólidos têxteis gerados no processo produtivo são reaproveitados pela empresa.

- Concordo totalmente
- Concordo

- Nem concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

26. Se a resposta da pergunta anterior for "Concordo totalmente" ou "Concordo", qual a quantidade (kg) de resíduos têxteis é reaproveitada pela empresa?

27. Se a resposta da pergunta anterior (25) for "Concordo totalmente" ou "Concordo", qual (is) o (s) produto(s) confeccionado(s) pela empresa com os resíduos têxteis?

SEÇÃO 08: SOBRE A BUSCA DE RESÍDUOS TÊXTEIS

28. Com qual frequência a empresa realiza a busca por resíduos têxteis para serem utilizados como matéria-prima na confecção dos produtos.

- Diário
- Semanal
- Quinzenal
- Mensal
- Nunca

29. Qual é o volume (kg) de resíduos que a empresa busca, conforme a frequência assinalada na pergunta anterior?

30. Em relação ao tipo de resíduo têxtil (fibra) que a empresa busca, assinale o(s) tipo(s) de tecido(s):

- Algodão
- Elastano
- Lã
- Poliamida
- Poliéster
- Seda
- Viscose
- Outro:

31. Dentre os resíduos têxteis buscados, existe uma cor predominante? Se a resposta for sim, informe qual(is) é (são):
32. Qual (is) o (s) canal (is) abaixo a empresa utiliza para buscar os resíduos têxteis?
- Grupos e comunidades nas redes sociais
 - Mídias impressas
 - Redes sociais
 - Site de compartilhamento de resíduos têxteis
 - Contato direto com as empresas que descartam os resíduos
 - Outro
33. Como a empresa faz a aquisição dos resíduos têxteis?
- O resíduo têxtil é doado para sua empresa
 - Sua empresa compra os resíduos têxteis
 - Outro:
34. Em se tratando de doação ou de compra como é realizada a coleta dos resíduos têxteis?
35. Qual(is) produto(s) são confeccionados na empresa utilizando como matéria prima os resíduos têxteis buscados de outras empresas?

SEÇÃO 09: SOBRE PLATAFORMA DIGITAL DE RESÍDUOS TÊXTEIS

36. Como você avalia a importância de uma plataforma digital que ofereça conteúdos de educação ambiental e promova a conexão entre as empresas que destinam e buscam resíduos têxteis?
- Muito importante
 - Importante
 - Moderado
 - Eventualmente pode ser importante
 - Não é importante

37. Você conhece e utiliza alguma plataforma de compartilhamento de resíduos têxteis?
- Sim, conheço.
 - Sim, conheço e utilizo.
 - Não conheço.
38. Se a resposta da pergunta anterior foi “Sim, conheço” ou “Sim, conheço e utilizo” por gentileza, listar a(s) empresa(s).
39. Se a resposta da pergunta anterior (37) foi “Sim, conheço” ou “Sim, conheço e utilizo” quais os problemas/defeitos/carência que você identificou na(s) plataforma(s)?
40. Você tem interesse em utilizar na empresa uma plataforma digital que ofereça conteúdos de educação ambiental e promova a conexão entre as empresas que destinam e buscam resíduos têxteis?
- Tenho interesse
 - Não tenho interesse
41. O que você considera importante em uma plataforma digital que ofereça conteúdos de educação ambiental e promova a conexão entre as empresas que destinam e buscam resíduos têxteis?

SEÇÃO 10: SOBRE A PESQUISA:

42. Qual o seu cargo na empresa?
43. Você teria interesse e disponibilidade para receber a pesquisadora em uma visita para conhecer a empresa? Se sim, por gentileza, deixe seu contato para que possamos agendar.